



HOJA DE CONTROL DE FIRMAS ELECTRÓNICAS

Instituciones

Firma institución:

Firma institución:

Firma institución:

Firma institución:

Ingenieros

Nombre: JORGE LORING LASARTE

Colegio: ANDALUCÍA OCCIDENTAL

Número colegiado/a: 3778

Firma colegiado/a:

24787864M

JORGE LORING
(C:Q4170003J)

Firmado digitalmente por 24787864M JORGE LORING (C:Q4170003J)
DN: cn=24787864M JORGE LORING (C:Q4170003J) gn=JORGE c=ES
o=COLEGIO OFICIAL INGENIEROS INDUSTRIALES ANDALUCÍA OCCIDENTAL
ou=INGENIERO INDUSTRIAL
Motivo: Soy el autor de este documento
Ubicaci: n:
Fecha: 2023-09-26 09:21+02:00

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:



COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ANDALUCÍA
OCCIDENTAL
Col. nº 03778 JORGE LORING LASARTE

Habilitación
Profesional

27/9
2023

VISADO : SE202301938
Validación coilaoc.e-gestion.es [FWORBCXRQ79A071]



COILAOC

Proyecto de planta solar fotovoltaica de 50 MW "MODUS SOLAR TRES" e infraestructura de evacuación en los TT.MM. de Alcalá de Guadaira y Mairena del Alcor (Sevilla)

Promotor: MODUS SOLAR ANDALUSIA, S.L

REFORMADO DE PROYECTO DE LA INFRAESTRUCTURA DE EVACUACIÓN DE LA PLANTA SOLAR FOTOVOLTAICA DE 50 MW "MODUS SOLAR TRES" EN LOS TT.MM. DE ALCALÁ DE GUADAIRA Y MAIRENA DEL ALCOR (SEVILLA)

CAPÍTULO 01

MEMORIA LÍNEA DE EVACUACIÓN

Promotor: MODUS SOLAR ANDALUSIA, S.L.

Autor: Ingeniero Industrial, D. Jorge Loring Lasar

Colegiado nº 3.778

PSFV_MODUS SOLAR TRES_ Memoria Descriptiva


COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ANDALUCÍA
OCCIDENTAL
Habilitación Profesional
Col. nº 03778 JORGE LORING LASARTE
27/9
2023
VISADO : SE202301938
Validación coiaoc.e-gestion.es [FWVORBCXRQT9A071]

COIIAOC


Ingenieros Industriales
Andalucía Occ.
VISADO SE202301938
Electrónico Trabajo nº: F202300076
Autores
Col. nº 03778 JORGE LORING LASARTE
Pág. 1

Puede consultar la validez de este documento en la
página coiaoc.e-gestion.es, mediante el CSV:
FWVORBCXRQT9A071
27/09/2023
<https://coiaoc.e-gestion.es/Ventanilla/ValidarCSV.aspx?CSV=FWVORBCXRQT9A071>

Proyecto de planta solar fotovoltaica de 50 MW "MODUS SOLAR TRES" e infraestructura de evacuación en los TT.MM. de Alcalá de Guadaira y Mairena del Alcor (Sevilla)

Promotor: MODUS SOLAR ANDALUSIA, S.L

1.- OBJETO DEL ANEXO

Se redacta el presente reformado de proyecto de la línea de evacuación del parque fotovoltaico "MODUS SOLAR TRES" de 50 MW situada en los términos municipales de Mairena del Alcor y Alcalá de Guadaira (Sevilla) tras comprobar que la línea de evacuación de dicho parque presenta incidencias (constatado simultáneamente durante la tramitación del presente proyecto) con diferentes plantas fotovoltaicas situadas en la zona de la subestación Alcores, las cuales se encuentran en diferentes etapas de avance de desarrollo y construcción. Con la redacción del presente reformado de proyecto, se modifica el trazado de la línea recogida en el proyecto presentado ante la Delegación de Gobierno en Sevilla de la Consejería de Industria, Hacienda y Energía de la Junta de Andalucía el día 4 de junio de 2.020. La incidencia anteriormente mencionada se produce en el último tramo del trazado de la línea de evacuación en el término municipal de Alcalá de Guadaira.


COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ANDALUCÍA OCCIDENTAL
Habilitación Profesional
 Col. nº 03778 JORGE LORING LASARTE

**27/9
2023**

VISADO : SE202301938
 Validación coiaoc.e-gestion.es [FWORBCXRQT9A071]


COIAOC

PSFV_MODUS SOLAR TRES_ Memoria de cálculo

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ANDALUCÍA OCCIDENTAL



VISADO SE202301938
Electrónico Trabajo nº: F202300076

Autores
 Col. nº 03778 JORGE LORING LASARTE

Pág. 2



Puede consultar la validez de este documento en la página coiaoc.e-gestion.es, mediante el CSV:
FVORBCXRQT9A071
27/09/2023
<https://coiaoc.e-gestion.es/Ventanilla/ValidarCSV.aspx?CSV=FVORBCXRQT9A071>

Proyecto de planta solar fotovoltaica de 50 MW "MODUS SOLAR TRES" e infraestructura de evacuación en los TT.MM. de Alcalá de Guadaira y Mairena del Alcor (Sevilla)

Promotor: MODUS SOLAR ANDALUSIA, S.L

2.- MEMORIA DESCRIPTIVA

2.1.- CONSIDERACIONES GENERALES

2.1.1.-Peticionario

El presente proyecto se redacta a petición Modus Solar Andalusia SL, con C.I.F: B87781514 y domicilio a efectos de notificaciones:

- Calle Goya, 25 - Planta 5º Izquierda
- Madrid-28001

2.1.2.-Objeto del proyecto

El objeto del presente proyecto es realizar el estudio técnico para la ejecución de una línea aérea a 66 KV con un tramo de línea subterránea 66kV, para la evacuación de energía de la Planta Solar Fotovoltaica "Modus", situada en el Término Municipal de Alcalá de Guadaira en la provincia de Sevilla.

La instalación proyectada será propiedad del petitionerario; no será cedida a EDISTRIBUCIÓN Redes Digitales S.L.U.

La línea 66 KV proyectada conectará la nueva Subestación eléctrica denominada "Modus", propiedad del petitionerario, con la Subestación eléctrica existente denominada "ALCORES".

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

2.1.3.-Alcance de las instalaciones

El alcance del presente proyecto contempla las siguientes instalaciones:

Línea aérea y subterránea a 66 KV S/C para evacuación de la Planta Solar Fotovoltaica "Modus Solar Tres", desde la nueva Subestación Eléctrica "MODUS", hasta la Subestación "ALCORES", en el T.M. de Alcalá de Guadaira (Sevilla).

La salida de la nueva subestación 66 kV se realizará en aéreo mediante un vano fijo de 22 metros.

La línea aérea S/C se realizará con conductor 242-AL1/39-ST1/ (antiguo LA-280) para los conductores activos, empleándose un conductor tipo OPGW como conductor de protección, con una longitud total de 3.193,74 metros.

PSFV_MODUS SOLAR TRES_ Cruzamientos y Paralelismos

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ANDALUCÍA OCCIDENTAL

Habilitación Profesional

Col. nº 03778 JORGE LORING LASARTE

27/9 2023

VISADO : SE202301938

Validación coiaoc.e-gestion.es [FVVORBCXRQT9A071]

COIIAOC

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ANDALUCÍA OCCIDENTAL

VISADO SE202301938

Electrónico

Autores

Col. nº 03778 JORGE LORING LASARTE

Pág. 3

Puede consultar la validez de este documento en la página coiaoc.e-gestion.es, mediante el CSV:

FVVORBCXRQT9A071

27/09/2023

<https://coiaoc.e-gestion.es/Ventanilla/ValidarCSV.aspx?CSV=FVVORBCXRQT9A071>

Proyecto de planta solar fotovoltaica de 50 MW "MODUS SOLAR TRES" e infraestructura de evacuación en los TT.MM. de Alcalá de Guadaira y Mairena del Alcor (Sevilla)

Promotor: MODUS SOLAR ANDALUSIA, S.L

La línea subterránea a la tensión de 66 kV se realizará con conductor de aluminio de 630 mm² de sección con aislamiento XLPE, siendo la longitud del trazado subterráneo de 2019,4 metros.

Se tendrán en cuenta todos los servicios existentes y se compatibilizará el trazado con los elementos de infraestructura, construyéndose los tubulares necesarios para proteger a aquellos y a la propia línea subterránea.

2.1.4.-Emplazamiento

La instalación proyectada discurrirá por el Término Municipal de Alcalá de Guadaira, en la provincia de Sevilla, tal y como se indica en el plano de situación general.

La línea aérea proyectada tendrá dirección noroeste, teniendo su origen junto a la nueva subestación, ubicándose el primer apoyo en la misma parcela que ésta. Discurrirá por las siguientes parcelas:

TÉRMINO MUNICIPAL	PROVINCIA	PARAJE	CULTIVO	REF CATASTRAL	POL	PARC.
AEREA						
Alcalá de Guadaira	Sevilla	Las Beatas	Olivar	41004A00900026	9	26
Alcalá de Guadaira	Sevilla	Viuda	Labor	41004A00900020	9	20
Alcalá de Guadaira	Sevilla	Las Beatas	Olivar	41004A00900026	9	26
Alcalá de Guadaira	Sevilla	Soledad	Olivar	41004A00900019	9	19
Alcalá de Guadaira	Sevilla			41004A00909005	9	9005
Alcalá de Guadaira	Sevilla	Matatoros	Labor	41004A00900017	9	17
Alcalá de Guadaira	Sevilla			41004A00909002	9	9002
Alcalá de Guadaira	Sevilla	Matatoros	Olivar	41004A00900011	9	11
Alcalá de Guadaira	Sevilla	Soledad	Olivar	41004A00900012	9	12
Alcalá de Guadaira	Sevilla	Matatoros	Olivar	41004A00900011	9	11
Alcalá de Guadaira	Sevilla	Matatoros	Olivar	41004A00900010	9	10
Alcalá de Guadaira	Sevilla	Matatoros	Olivar	41004A00900008	9	8
Alcalá de Guadaira	Sevilla			41004A00809004	8	9004
Alcalá de Guadaira	Sevilla	Matatoros	Olivar	41004A00800026	8	26
Alcalá de Guadaira	Sevilla	Matatoros	Labor	41004A00800028	8	28
Alcalá de Guadaira	Sevilla	Matatoros	Olivar	41004A00800026	8	26
Alcalá de Guadaira	Sevilla	Matatoros	Olivar	41004A00800027	8	27
Alcalá de Guadaira	Sevilla	Guadalupe	Labor	41004A00800020	8	20
Alcalá de Guadaira	Sevilla	Matatoros	Olivar	41004A00800018	8	18
Alcalá de Guadaira	Sevilla	Matatoros	Olivar	0800019	8	19
Alcalá de Guadaira	Sevilla	Matatoros	Olivar	0800017	8	17
Alcalá de Guadaira	Sevilla	Matatoros	Olivar	0800016	8	16

PSFV_MODUS SOLAR TRES_ Cruzamientos y Paralelismos

Autores
Col. nº 03778 JORGE LORING LASARTE

Pág. 4

Puede consultar la validez de este documento en la página coiiaoc.e-gestion.es, mediante el CSV:

FVVORBCXRQT9A071
27/09/2023

<https://coiiaoc.e-gestion.es/Ventana/ValidarCSV.aspx?CSV=FVVORBCXRQT9A071>

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ANDALUCÍA OCCIDENTAL

Habilitación Profesional

Col. nº 03778 JORGE LORING LASARTE

27/9 2023

VISADO : SE202301938

Validación coiiaoc.e-gestion.es [FVVORBCXRQT9A071]

COIIAOC

Proyecto de planta solar fotovoltaica de 50 MW "MODUS SOLAR TRES" e infraestructura de evacuación en los TT.MM. de Alcalá de Guadaira y Mairena del Alcor (Sevilla)

Promotor: MODUS SOLAR ANDALUSIA, S.L

TÉRMINO MUNICIPAL	PROVINCIA	PARAJE	CULTIVO	REF CATASTRAL	POL	PARC.
SUBTERRANEA						
Alcalá de Guadaira	Sevilla	Matatoros	Olivar	41004A00800015	8	15
Alcalá de Guadaira	Sevilla	Guadalupe	Labor	41004A00800020	8	20
Alcalá de Guadaira	Sevilla	Matatoros	Olivar	41004A00800021	8	21
Alcalá de Guadaira	Sevilla	Guadalupe	Labor	41004A00800020	8	20
Alcalá de Guadaira	Sevilla			41004A00809002	8	9002
Alcalá de Guadaira	Sevilla	Guadalupe	Labor	41004A00800005	8	5
Alcalá de Guadaira	Sevilla	Laguna Larga		41004A00709007	7	9007
Alcalá de Guadaira	Sevilla	Laguna Larga	Residencial	41004A00700072	7	72

2.1.5.-Organismos afectados

- ENDESA DISTRIBUCIÓN ELÉCTRICA (CRUCE CON LINEA ELÉCTRICA)
- R.E.E. (CRUCE LÍNEA 220KV)
- ENAGAS (CRUCE GASODUCTO)
- EXCMO. AYUNTAMIENTO DE ALCALÁ DE GUADAIRA
- CONFEDERACIÓN HIDROGRÁFICA DEL GUADALQUIVIR
- DELEGACIÓN TERRITORIAL DE SOSTENIBILIDAD, MEDIO AMBIENTE Y ECONOMÍA AZUL EN SEVILLA (VIAS PECUARIAS)
- CONSEJERIA DE CULTURA Y PATRIMONIO HISTORICO DE LA JUNTA DE ANDALUCIA
- CONSEJERIA DE FOMENTO, INFRAESTRUCTURA Y ORDENACIÓN DEL TERRITORIO DE LA JUNTA DE ANDALUCÍA

2.1.6.-Normativa legal

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

- REAL DECRETO 223/2008, de 15 de febrero, por el que se aprueban el Reglamento sobre condiciones técnicas y garantías de seguridad en líneas eléctricas de alta tensión (R.L.A.T.) y sus instrucciones técnicas complementarias ITC-LAT 01 a 09.
- Real Decreto 337/2014, de 9 de mayo, por el que se aprueban el Reglamento sobre condiciones técnicas y garantías de seguridad en instalaciones eléctricas de alta tensión y sus Instrucciones Técnicas Complementarias ITC-RAT (

PSFV_MODUS SOLAR TRES_ Cruzamientos y Paralelismos



COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ANDALUCÍA OCCIDENTAL

Habilitación Profesional

Col. nº 03778 JORGE LORING LASARTE

27/9 2023

VISADO : SE202301938

Validación coiaoc.e-gestion.es [FVORBCXRQT9A071]

COIIAOC

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ANDALUCÍA OCCIDENTAL



VISADO SE202301938

Electrónico Trabajo nº: F202300076

Autores

Col. nº 03778 JORGE LORING LASARTE

Pág. 5



Puede consultar la validez de este documento en la página coiaoc.e-gestion.es, mediante el CSV:

FVORBCXRQT9A071

27/09/2023

<https://coiaoc.e-gestion.es/Ventanilla/ValidarCSV.aspx?CSV=FVORBCXRQT9A071>

Proyecto de planta solar fotovoltaica de 50 MW "MODUS SOLAR TRES" e infraestructura de evacuación en los TT.MM. de Alcalá de Guadaira y Mairena del Alcor (Sevilla)

Promotor: MODUS SOLAR ANDALUSIA, S.L

- Real Decreto 1955/2000 de 1 de diciembre, por el que se regulan las actividades de transporte, distribución, comercialización, suministro y procedimientos de autorización de instalaciones de energía eléctrica.
- Reglamento Electrotécnico de Baja tensión según RD 842/2002 de 2 de agosto de 2002
- Resolución de 5 de mayo de 2005, de la Dirección General de Industria, Energía y Minas, por las que se aprueban las Normas Particulares y Condiciones Técnicas y de Seguridad de la empresa distribuidora de energía eléctrica Endesa Distribución, SLU, en el ámbito de la Comunidad Autónoma de Andalucía. BOJA núm. 109 de 7 de junio de 2005.
- Recomendaciones UNESA.
- Normalización Nacional. Normas UNE y especificaciones técnicas de obligado cumplimiento según la Instrucción Técnica Complementaria ITC-LAT 02.
- Condiciones impuestas por los Organismos Públicos afectados y Ordenanzas Municipales.
- Real Decreto 1627/1997 de 24 de octubre de 1.997, sobre Disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras.
- Real Decreto 485/1997 de 14 de abril de 1997, sobre Disposiciones mínimas en materia de señalización de seguridad y salud en el trabajo.
- Real Decreto 1215/1997 de 18 de julio de 1997, sobre Disposiciones mínimas de seguridad y salud para la utilización por los trabajadores de los equipos de trabajo.
- Real Decreto 773/1997 de 30 de mayo de 1997, sobre Disposiciones mínimas de seguridad y salud relativas a la utilización por los trabajadores de equipos de protección individual.
- Legislación vigente en materia de Prevención de Riesgos Laborales: Ley 31/1995 8.11.95/BOE269 y Reales Decretos sucesivos que desarrollan la ley.
- Real Decreto 1627/1997, de 24 de octubre, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras de construcción.
- Real Decreto 614/2001, de 8 de junio, sobre disposiciones mínimas para la protección de la salud y seguridad frente al riesgo eléctrico.
- Ley 10/1996, de 18 de marzo sobre Expropiación Forzosa de instalaciones eléctricas y Reglamento para su aplicación de 20 de octubre.

PSFV_MODUS SOLAR TRES_ Cruzamientos y Paralelismos



COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ANDALUCÍA OCCIDENTAL

Habilitación Profesional Col. nº 03778 JORGE LORING LASARTE

**27/9
2023**

VISADO : SE202301938
Validación coiliaoc.e-gestion.es [FWVORBCXRQT9A071]



COILIAOC

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ANDALUCÍA OCCIDENTAL

sanciones en materia de

VISADO SE202301938

do por Decreto 2619/1996

Electrónico Trabajo nº: F202300076

Autores

Col. nº 03778 JORGE LORING LASARTE

Pág. 6



Puede consultar la validez de este documento en la página coiliaoc.e-gestion.es, mediante el CSV:

FVVORBCXRQT9A071

27/09/2023

<https://coiliaoc.e-gestion.es/Ventanilla/ValidarCSV.aspx?CSV=FVVORBCXRQT9A071>

Proyecto de planta solar fotovoltaica de 50 MW "MODUS SOLAR TRES" e infraestructura de evacuación en los TT.MM. de Alcalá de Guadaira y Mairena del Alcor (Sevilla)

Promotor: MODUS SOLAR ANDALUSIA, S.L

- Ley 2/89, de 18 de Julio, Inventario de Espacios Naturales Protegidos de Andalucía.
- Ley 2/95, de 1 de junio (BOJA 28/12/95) modificación de la 2/89.
- Decreto 178/2006, de 10 de octubre (BOJA 209, 27/10/2006), de la Junta de Andalucía, de PROTECCIÓN DE LA AVIFAUNA.
- Real Decreto 1432/2008, de 29 de agosto, por el que se establecen medidas de protección de la avifauna contra la colisión y la electrocución en líneas eléctricas de alta tensión.
- Ley 7/2007, de 9 de julio, de Gestión Integrada de la Calidad Ambiental.
- DECRETO 356/2010, de 3 de agosto, por el que se regula la autorización ambiental unificada, se establece el régimen de organización y funcionamiento del registro de autorizaciones de actuaciones sometidas a los instrumentos de prevención y control ambiental, de las actividades potencialmente contaminadoras de la atmósfera y de las instalaciones que emiten compuestos orgánicos volátiles, y se modifica el contenido del Anexo I de la Ley 7/2007, de 9 de julio, de Gestión Integrada de la Calidad Ambiental.
- DECRETO 9/2011, de 18 de enero, por el que se modifican diversas Normas Regulatoras de Procedimientos Administrativos de Industria y Energía.

2.1.7.-Necesidad de trámite ambiental.

Según la Ley 7/2007, de 9 de julio, de Gestión Integrada de la Calidad Ambiental, en su ANEXO I referente a las CATEGORÍAS DE ACTUACIONES SOMETIDAS A LOS INSTRUMENTOS DE PREVENCIÓN Y CONTROL AMBIENTAL, las que afectan a líneas eléctricas las indicamos a continuación.

INSTRUMENTOS: Autorización Ambiental Integrada (AAI), Autorización Ambiental Unificada (AAU), Evaluación Ambiental (EA), Calificación Ambiental (CA).

CAT.	ACTUACIÓN	INST.
2.15	Construcción de líneas de transmisión de energía eléctrica, no incluidas en la categoría 13.7, en cualquiera de los siguientes casos: a) Líneas aéreas de longitud superior a 15.000 m. sustituciones que no se desvíen de la traza más de 100 m.	AAU

PSFV_MODUS SOLAR TRES_ Cruzamientos y Paralelismos

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ANDALUCÍA OCCIDENTAL

Habilitación Profesional

Col. nº 03778 JORGE LORING LASARTE

27/9
2023

VISADO : SE202301938
Validación coiaoc.e-gestion.es [FWORBCXRQT9A071]

COIIAOC

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ANDALUCÍA OCCIDENTAL

VISADO SE202301938

Electrónico Trabajo nº: F202300076

Autores
Col. nº 03778 JORGE LORING LASARTE

Pág. 7

Puede consultar la validez de este documento en la página coiaoc.e-gestion.es, mediante el CSV:

FVORBCXRQT9A071

27/09/2023

<https://coiaoc.e-gestion.es/Ventanilla/ValidarCSV.aspx?CSV=FVORBCXRQT9A071>

Proyecto de planta solar fotovoltaica de 50 MW "MODUS SOLAR TRES" e infraestructura de evacuación en los TT.MM. de Alcalá de Guadaira y Mairena del Alcor (Sevilla)

Promotor: MODUS SOLAR ANDALUSIA, S.L

	b) Líneas subterráneas de longitud superior a 15.000 m siempre que discurren por suelo no urbanizable.	
2.17	Construcción de líneas de transmisión de energía eléctrica, no incluidas en las categorías 2.15 y 13.7, en cualquiera de los siguientes casos: a) Líneas aéreas de longitud superior a 1.000 m. Se exceptúan las sustituciones que no se desvíen de la traza más de 100 m. b) Líneas subterráneas de longitud superior a 3.000 m siempre que discurren por suelo no urbanizable.	CA
13.7	Los siguientes proyectos, cuando se desarrollen en zonas especialmente sensibles, designadas en aplicación de la Directiva 79/409/CEE, del Consejo, de 2 de abril, relativa a la conservación de las aves silvestres, de la Directiva 92/43/CEE, del Consejo, de 21 de mayo, relativa a la conservación de los hábitats naturales y de la fauna y flora silvestres y de la Ley 2/1989, de 18 de julio, por la que se aprueba el inventario de Espacios Naturales Protegidos de Andalucía y se establecen medidas adicionales para su protección o en humedales incluidos en la lista del Convenio de Ramsar: d) Líneas aéreas y subterráneas para el transporte de energía eléctrica.	AAU

- La Autorización Ambiental Unificada (AAU) lleva incluido el trámite de Estudio de Impacto Ambiental

- La Calificación Ambiental (CA) que es un trámite en el ayuntamiento que lleva un análisis de las repercusiones medioambientales de la actuación incluido en el proyecto técnico.

Por encontrarnos en el caso de la instalación de una línea aérea de longitud superior a 1000 m, sería necesario someter la instalación al trámite de Autorización Ambiental Unificada.

No obstante, como queda recogida en la documentación ambiental, la modificación objeto del presente proyecto, realizada como consecuencia de las modificaciones introducidas en la tramitación del presente proyecto, no suponen cambios sustanciales.

PSFV_MODUS SOLAR TRES_ Cruzamientos y Paralelismos

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ANDALUCÍA OCCIDENTAL

VISADO : SE202301938
Validación coiaoc.e-gestion.es [FWORBCXRQT9A071]

Electrónico Trabajo nº: F202300076

Autores
Col. nº 03778 JORGE LORING LASARTE

Pág. 8

Puede consultar la validez de este documento en la página coiaoc.e-gestion.es, mediante el CSV:

FVORBCXRQT9A071
27/09/2023
<https://coiaoc.e-gestion.es/Ventana/ValidarCSV.aspx?CSV=FVORBCXRQT9A071>

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ANDALUCÍA OCCIDENTAL

Habilitación Profesional Col. nº 03778 JORGE LORING LASARTE

27/9 2023

VISADO : SE202301938
Validación coiaoc.e-gestion.es [FWORBCXRQT9A071]

COIAOC

Proyecto de planta solar fotovoltaica de 50 MW "MODUS SOLAR TRES" e infraestructura de evacuación en los TT.MM. de Alcalá de Guadaira y Mairena del Alcor (Sevilla)

Promotor: MODUS SOLAR ANDALUSIA, S.L

2.2.- LÍNEA AÉREA A 66 KV

2.2.1.-Características principales de la línea aérea

- Conductor aéreo: LA-280 (242-AL1/39-ST1A)
- Sección total (mm²) 281,1
- Diámetro total (mm) 21,8
- Resistencia eléctrica a 20°C (ohm/km) ...0,1194
- Tensión: 66 KV
- Longitud: 3.193,74 m
- Categoría de la línea:..... SEGUNDA
- Zona por la que discurre: Zona A
- Cable de tierra OPGW-48
- Velocidad del viento considerada: 120 km/h
- Tipo de montaje: Simple Circuito (SC)
- Número de conductores por fase: 1
- Frecuencia:..... 50Hz
- Factor de potencia: 0,8
- N° de apoyos proyectados:..... 12
- Cota más baja (m): 48,28
- Cota más alta (m): 123,6

PSFV_MODUS SOLAR TRES_ Cruzamientos y Paralelismos



COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ANDALUCÍA OCCIDENTAL

Habilitación Profesional

Col. nº 03778 JORGE LORING LASARTE

27/9
2023

VISADO : SE202301938
Validación coiaoc.e-gestion.es [FVVORBCXRQT9A071]

COIIAOC

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ANDALUCÍA OCCIDENTAL



VISADO SE202301938

Electrónico

Trabajo nº: F202300076

Autores

Col. nº 03778 JORGE LORING LASARTE

Pág. 9



Puede consultar la validez de este documento en la página coiaoc.e-gestion.es, mediante el CSV:

FVVORBCXRQT9A071

27/09/2023

https://coiaoc.e-gestion.es/Ventanilla/ValidarCSV.aspx?CSV=FVVORBCXRQT9A071

Proyecto de planta solar fotovoltaica de 50 MW "MODUS SOLAR TRES" e infraestructura de evacuación en los TT.MM. de Alcalá de Guadaira y Mairena del Alcor (Sevilla)

Promotor: MODUS SOLAR ANDALUSIA, S.L

2.2.2.-Normas de protección de la avifauna

2.2.2.1.- Medidas antielectrocución

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

- Las líneas se habrán de construir con cadenas de aisladores suspendidos, evitándose la disposición horizontal de los mismos, excepto los apoyos de ángulo, anclaje y fin de línea.
- Los apoyos con puentes, seccionadores, fusibles, transformadores, de derivación, anclaje, fin de línea, se diseñarán de forma que no se sobrepase con elementos en tensión las crucetas no auxiliares de los apoyos. En su defecto se procederá al aislamiento de los puentes de unión entre los elementos en tensión mediante dispositivos de probada eficacia. Por ello, se prohíbe la instalación de puentes flojos no aislados por encima de travesaños y cabecera de postes, así como la instalación de seccionadores e interruptores con corte al aire, colocados en posición horizontal en la cabecera de los apoyos.
- La unión entre los apoyos y los transformadores o seccionadores situados en tierra, que se encuentren dentro de casetillas de obra o valladas, se hará con cable seco o trenzado.
- Los apoyos de alineación tendrán que cumplir las siguientes distancias mínimas accesibles de seguridad: entre la zona de posada y elementos en tensión la distancia de seguridad será de 0,75 m, y entre conductores de 1,5 m. Esta distancia de seguridad podrá conseguirse aumentando la separación entre los elementos.
- En el caso de armado tresbolillo, la distancia entre la cruceta inferior y el conductor superior del mismo lado o del correspondiente puente flojo no será inferior a 1,5 metros, a menos que el conductor o el puente flojo esté aislado.
- Para crucetas o armados tipo bóveda, la distancia entre la cabeza del poste y el conductor central no será inferior a 0,88 metros, a menos que se aisle el conductor central 1 metro a cada lado del punto de enganche.

PSFV_MODUS SOLAR TRES_ Cruzamientos y Paralelismos

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ANDALUCÍA OCCIDENTAL

Habilitación Profesional

Col. nº 03778 JORGE LORING LASARTE

27/9
2023

VISADO : SE202301938

Validación coiaoc.e-gestion.es [FVORBCXRQT9A071]

COIIAOC

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ANDALUCÍA OCCIDENTAL

VISADO SE202301938

Electrónico Trabajo nº: F202300076

Autores

Col. nº 03778 JORGE LORING LASARTE

Pág. 10

Puede consultar la validez de este documento en la página coiaoc.e-gestion.es, mediante el CSV:

FVORBCXRQT9A071

27/09/2023

<https://coiaoc.e-gestion.es/Ventanilla/ValidarCSV.aspx?CSV=FVORBCXRQT9A071>

- Los apoyos de anclaje, ángulo, derivación, fin de línea y, en general, aquellos con cadena de aisladores horizontal, deberán tener una distancia mínima accesible de seguridad entre la zona de posada y los elementos en tensión de 1 metro. Esta distancia de seguridad podrá conseguirse aumentando la separación entre los elementos.

2.2.2.2.- Medidas anticolidión

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

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

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

- Peso de la espiral (kg): 0,624
- Distancia entre espirales (m): 5
- Área de exposición al viento (m2): 0,018

2.2.3.-Trazado

La línea de evacuación proyectada de 66 kV conectará la subestación de nueva construcción Modus con la subestación Alcores donde la planta fotovoltaica tiene concedido el punto de evacuación.

Esta línea de evacuación está formada por 2 tramos: el primero de ellos será un tramo en aéreo hasta el apoyo 12. En este apoyo se produce un paso aéreo-subterráneo para continuar hasta el punto de conexión en subterráneo.

El trazado tiene su origen, por tanto, en la nueva Subestación "MODUS", desde donde se partirá mediante vano flojo hasta el apoyo N° 1, por lo que este apoyo se calculará como fin de línea.

La línea aérea, por tanto, constará con 12 apoyos. La longitud total entre apoyos fin de línea del tramo aéreo es de 3.193,74 metros. Esta longitud se completa con el tramo desde la SE T Modus hasta el primer apoyo que tendrá una longitud de 22,34 metros. Por lo tanto, el tramo total de la línea aérea será de 3216,08 metros. A continuación, se muestra el tra

PSFV_MODUS SOLAR TRES_ Cruzamientos y Paralelismos

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ANDALUCIA OCCIDENTAL

Habilitación Profesional

Col. nº 03778 JORGE LORING LASARTE

27/9 2023

VISADO : SE202301938

Validación coiaoc.e-gestion.es [FVORBCXRQT9A071]

COIIAOC

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ANDALUCIA OCCIDENTAL

VISADO SE202301938

Electrónico Trabajo nº: F202300076

Autores

Col. nº 03778 JORGE LORING LASARTE

Pág. 11

Puede consultar la validez de este documento en la página coiaoc.e-gestion.es, mediante el CSV:

FVORBCXRQT9A071

27/09/2023

<https://coiaoc.e-gestion.es/Ventanilla/ValidarCSV.aspx?CSV=FVORBCXRQT9A071>

Proyecto de planta solar fotovoltaica de 50 MW "MODUS SOLAR TRES" e infraestructura de evacuación en los TT.MM. de Alcalá de Guadaira y Mairena del Alcor (Sevilla)

Promotor: MODUS SOLAR ANDALUSIA, S.L



La tabla de coordenadas de los apoyos se muestra en la siguiente tabla.

COORDENADAS APOYOS HUSO 30 UTM ETRS 89		
Apoyo	Coord. X	Coord. Y
PÓRTICO 1	251084,78	4139981,04
1	251063.45	4139974.37
2	250759.16	4139892.91
3	250533.12	4139832.39
4	250374.70	4139789.99
5	250223.72	4139749.57
6	250052.22	4139816.30
7	249745.89	4140013.65
8	249450.53	4140168.40
9	249185.68	4140333.48
10	248892.78	4140539.21
11	248539.10	4140737.27
12	248219.24	4140016.41

PSFV_MODUS SOLAR TRES_ Cruzamientos y Paralelismos

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ANDALUCÍA OCCIDENTAL

Habilitación Profesional

Col. nº 03778 JORGE LORING LASARTE

27/9 2023

VISADO : SE202301938

Validación coiaoc.e-gestion.es [FVVORBCXRQT9A071]

COIIAOC

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ANDALUCÍA OCCIDENTAL



VISADO SE202301938

Electrónico Trabajo nº: F202300076

Autores

Col. nº 03778 JORGE LORING LASARTE

Pág. 12



Puede consultar la validez de este documento en la página coiaoc.e-gestion.es, mediante el CSV:

FVVORBCXRQT9A071

27/09/2023

<https://coiaoc.e-gestion.es/Ventanilla/ValidarCSV.aspx?CSV=FVVORBCXRQT9A071>

Proyecto de planta solar fotovoltaica de 50 MW "MODUS SOLAR TRES" e infraestructura de evacuación en los TT.MM. de Alcalá de Guadaira y Mairena del Alcor (Sevilla)

Promotor: MODUS SOLAR ANDALUSIA, S.L

El segundo tramo en subterráneo parte en el apoyo 12 hasta la entrada en la SET Alcores. La longitud total de este segundo tramo es de 2,0194 kilómetros. Vemos a continuación el tramo subterráneo.



La tabla de coordenadas del tramo subterráneo será el siguiente:

PSFV_MODUS SOLAR TRES_ Cruzamientos y Paralelismos

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ANDALUCÍA OCCIDENTAL

Habilitación Profesional

Col. nº 03778 JORGE LORING LASARTE

27/9 2023

VISADO : SE202301938

Validación coiaoc.e-gestion.es [FWORBCXRQT9A071]

COIIAOC

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ANDALUCÍA OCCIDENTAL

VISADO SE202301938

Electrónico Trabajo nº: F202300076

Autores

Col. nº 03778 JORGE LORING LASARTE

Pág. 13

Puede consultar la validez de este documento en la página coiaoc.e-gestion.es, mediante el CSV:

FVVORBCXRQT9A071

27/09/2023

<https://coiaoc.e-gestion.es/Ventanilla/ValidarCSV.aspx?CSV=FVVORBCXRQT9A071>

Proyecto de planta solar fotovoltaica de 50 MW "MODUS SOLAR TRES" e infraestructura de evacuación en los TT.MM. de Alcalá de Guadaira y Mairena del Alcor (Sevilla)

Promotor: MODUS SOLAR ANDALUSIA, S.L

COORDENADAS TRAMO SUBTERRÁNEO		
12	248219.24	4140916.41
V-1	248169.57	4140924.72
V-2	248144.68	4140926.97
V-3	248044.07	4140925.57
V-4	248041.73	4140926.80
V-5	248038.58	4140931.36
V-6	248028.00	4140935.03
V-7	248018.04	4140936.45
V-8	248010.85	4140936.27
V-9	247760.34	4140917.96
V-10	247745.07	4140917.46
V-11	247735.12	4140926.13
V-12	247731.75	4140935.35
V-13	247715.34	4140995.58
V-14	247698.13	4141055.27
V-15	247663.56	4141187.17
V-16	247646.95	4141239.38
V-17	247576.1343	4141358.2661
V-18	247561.70	4141386.81
V-19	247554.76	4141406.56
V-20	247544.47	4141438.72
V-21	247536.66	4141483.48
V-22	247530.76	4141537.07
V-23	247499.93	4141545.90
V-24	247333.47	4141454.07
V-25	247313.81	4141454.07
V-26	247279.48	4141454.07

PSFV_MODUS SOLAR TRES_ Cruzamientos y Paralelismos



COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ANDALUCÍA OCCIDENTAL

Habilitación Profesional

Col. nº 03778 JORGE LORING LASARTE

27/9 2023

VISADO : SE202301938

Validación coiliaoc.e-gestion.es [FWVORBCXRQT9A071]



COILIAOC

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ANDALUCÍA OCCIDENTAL

VISADO SE202301938

Electrónico Trabajo nº: F202300076

Autores

Col. nº 03778 JORGE LORING LASARTE

Pág. 14



Puede consultar la validez de este documento en la página coiliaoc.e-gestion.es, mediante el CSV:

FVVORBCXRQT9A071

27/09/2023

<https://coiliaoc.e-gestion.es/Ventanilla/ValidarCSV.aspx?CSV=FVVORBCXRQT9A071>

Proyecto de planta solar fotovoltaica de 50 MW "MODUS SOLAR TRES" e infraestructura de evacuación en los TT.MM. de Alcalá de Guadaira y Mairena del Alcor (Sevilla)

Promotor: MODUS SOLAR ANDALUSIA, S.L

V-27	247239.13	4141403.41
V-28	247069.41	4141309.16
V-29	247028.48	4141339.94
V-30	247017.62	4141437.21
V-31	247001.65	4141507.00
V-32	246989.28	4141615.90
V-33	246989.69	4141633.16
SET ALCORES	246989.69	4141633.16

2.2.4.-Características del conductor aéreo

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

Será del tipo denominado 242-AL1/39-ST1A (LA-280), cuyas características principales son las siguientes:

Características métricas

- Denominación: LA-280 (242-AL1/39-ST1A)
- Sección total (mm²): 281,1
- Diámetro total (mm): 21,8
- Número de hilos de aluminio: 26
- Número de hilos de acero: 7

Características mecánicas y eléctricas

- Carga de rotura (kg): 8620
- Resistencia eléctrica a 20 °C (Ohm/km): 0,112
- Peso (kg/m): 0,112

PSFV_MODUS SOLAR TRES_ Cruzamientos y Paralelismos



COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ANDALUCÍA OCCIDENTAL

Habilitación Profesional

Col. nº 03778 JORGE LORING LASARTE

27/9 2023

VISADO : SE202301938

Validación coiaoc.e-gestion.es [FVVORBCXRQT9A071]



COIIAOC

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ANDALUCÍA OCCIDENTAL

VISADO SE202301938

Electrónico Trabajo nº: F202300076

Autores

Col. nº 03778 JORGE LORING LASARTE

Pág. 15



Puede consultar la validez de este documento en la página coiaoc.e-gestion.es, mediante el CSV:

FVVORBCXRQT9A071

27/09/2023

<https://coiaoc.e-gestion.es/Ventanilla/ValidarCSV.aspx?CSV=FVVORBCXRQT9A071>

Proyecto de planta solar fotovoltaica de 50 MW "MODUS SOLAR TRES" e infraestructura de evacuación en los TT.MM. de Alcalá de Guadaira y Mairena del Alcor (Sevilla)

Promotor: MODUS SOLAR ANDALUSIA, S.L

PSFV_MODUS SOLAR TRES_ Cruzamientos y Paralelismos



COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ANDALUCÍA OCCIDENTAL

Habilitación Profesional

Col. nº 03778 JORGE LORING LASARTE

27/9
2023

VISADO : SE202301938

Validación coiaoc.e-gestion.es [FWORBCXRQT9A071]



COIIAOC



Ingenieros Industriales
Andalucía Occ.

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ANDALUCÍA OCCIDENTAL

VISADO SE202301938

Electrónico Trabajo nº: F202300076

Autores

Col. nº 03778 JORGE LORING LASARTE

Pág. 16



Puede consultar la validez de este documento en la página coiaoc.e-gestion.es, mediante el CSV:

FVVORBCXRQT9A071

27/09/2023

<https://coiaoc.e-gestion.es/Ventanilla/ValidarCSV.aspx?CSV=FVVORBCXRQT9A071>

Proyecto de planta solar fotovoltaica de 50 MW "MODUS SOLAR TRES" e infraestructura de evacuación en los TT.MM. de Alcalá de Guadaira y Mairena del Alcor (Sevilla)

Promotor: MODUS SOLAR ANDALUSIA, S.L

- Coeficiente de dilatación (°C): $1,89 \cdot 10^{-5}$
- Módulo de elasticidad (kg/mm²): 7700
- Densidad de corriente (A/mm²): 3,58
- Tense máximo (Zona A): 2450 Kg
- EDS (Zona A): 20%

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

2.2.5.-Características del cable de tierra

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

En este proyecto se instalará un cable OPGW, con capacidad para 48 fibras ópticas, cuyas características principales son las siguientes:

- Denominación: OPGW-48
- Diámetro (mm): 17
- Peso (kg/m): 0,624
- Sección (mm²): 180
- Coeficiente de dilatación (°C): $1,5E-5$
- Módulo de elasticidad (Kg/mm²): 12000
- Carga de rotura (Kg): 8000
- Tense máximo (Zona A): 2300 Kg
- EDS (Zona A): 20%

Para que la protección contra las descargas atmosféricas sea eficaz se dispondrá la estructura de la cabeza de la torre de forma que el ángulo que forma la vertical que pasa por el punto de fijación del cable de tierra, con la línea determinada por este punto y el

PSFV_MODUS SOLAR TRES_ Cruzamientos y Paralelismos



COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ANDALUCIA OCCIDENTAL

Habilitación Profesional Col. nº 03778 JORGE LORING LASARTE

27/9
2023

VISADO : SE202301938
Validación coiaoc.e-gestion.es [FWVORBCXRQT9A071]



COIIAOC

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ANDALUCIA OCCIDENTAL

VISADO SE202301938

Electrónico Trabajo nº: F202300076

Autores
Col. nº 03778 JORGE LORING LASARTE

Pág. 17



Puede consultar la validez de este documento en la página coiaoc.e-gestion.es, mediante el CSV:

FVVORBCXRQT9A071
27/09/2023

<https://coiaoc.e-gestion.es/Ventanilla/ValidarCSV.aspx?CSV=FVVORBCXRQT9A071>

Proyecto de planta solar fotovoltaica de 50 MW "MODUS SOLAR TRES" e infraestructura de evacuación en los TT.MM. de Alcalá de Guadaira y Mairena del Alcor (Sevilla)

Promotor: MODUS SOLAR ANDALUSIA, S.L

2.2.6.-Datos topográficos

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

Nº Apoyo	Cota (m)	Vano Anterior (m)	Vano Posterior (m)	Función	Tipo Terreno	Ángulo (cent)	Seguridad
Pórtico1	118,53	0	22,34	-	Normal	-	
1	116,52	22,34	315	Fin de línea	Normal	-	Normal
2	118,07	315	234	Suspensión	Normal	-	Reforzada
3	118,23	234	164	Amarre	Normal	-	Reforzada
4	115,38	164	156,29	Amarre	Normal	-	Reforzada
5	98,67	156,29	183,71	Anclaje	Normal	159,88	Normal
6	90,35	183,71	364,4	Amarre	Normal	186,91	Normal
7	77,81	364,4	333,44	Amarre	Normal	194,2	Normal
8	69,28	333,44	312,12	Amarre	Normal	195,28	Normal
9	61,84	312,12	357,92	Amarre	Normal	196,5	Reforzada
10	57,67	357,92	404,86	Amarre	Normal	193,52	Reforzada
11	52,84	404,86	368	Suspensión	Normal	-	Normal
12	48,46	368	0	Fin de línea	Normal	-	Normal

2.2.6.1.- Nivel de aislamiento.

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

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

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

PSFV_MODUS SOLAR TRES_ Cruzamientos y Paralelismos

Proyecto de planta solar fotovoltaica de 50 MW "MODUS SOLAR TRES" e infraestructura de evacuación en los TT.MM. de Alcalá de Guadaira y Mairena del Alcor (Sevilla)

Promotor: MODUS SOLAR ANDALUSIA, S.L

- Tensión nominal..... 66 Kv eficaces.
- Tensión más elevada 72,5 Kv eficaces.
- Tensión de ensayo a impulsos tipo rayo 325 Kv cresta.
- Tensión de ensayo a frecuencia industrial 140 Kv eficaces.

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

2.2.6.2.- Tipo de aislamiento

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

2.2.6.3.- Aislamiento para el conductor

Se utilizarán aisladores que superen las tensiones reglamentarias de ensayo tanto a onda de choque tipo rayo como a frecuencia industrial, fijadas en el artículo 4.4 de la ITC07 del R.L.A.T. La configuración elegida es de cadenas simples.

El aislador elegido, y sus características, es:

- Tipo: U120BS
- Material: Vidrio
- Paso (mm): 146
- Diámetro (mm): 255
- Línea de fuga (mm): 315
- Peso (Kg): 3,8
- Carga de rotura (Kg): 12000

PSFV_MODUS SOLAR TRES_ Cruzamientos y Paralelismos

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ANDALUCÍA OCCIDENTAL

Habilitación Profesional Col. nº 03778 JORGE LORING LASARTE

27/9
2023

VISADO : SE202301938
Validación coiaoc.e-gestion.es [FVVORBCXRQT9A071]

COIIAOC

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ANDALUCÍA OCCIDENTAL

VISADO SE202301938

Autores
Col. nº 03778 JORGE LORING LASARTE

Trabajo nº: F202300076

Página 19

Puede consultar la validez de este documento en la página coiaoc.e-gestion.es, mediante el CSV:

FVVORBCXRQT9A071
27/09/2023

<https://coiaoc.e-gestion.es/Ventanilla/ValidarCSV.aspx?CSV=FVVORBCXRQT9A071>

Proyecto de planta solar fotovoltaica de 50 MW "MODUS SOLAR TRES" e infraestructura de evacuación en los TT.MM. de Alcalá de Guadaira y Mairena del Alcor (Sevilla)

Promotor: MODUS SOLAR ANDALUSIA, S.L

- N° de elementos por cadena: 6
- Tensión soportada a frecuencia industrial (kV):..... 525
- Tensión soportada al impulso de un rayo (kV):..... 1165

La normativa aplicable para la fabricación de estos aisladores será:

- UNE 21009 Medidas de acoplamiento para rótula y alojamiento
- UNE 21114 Ensayos de aisladores para líneas superiores a 1000 kV.
- UNE 21124 Características de los elementos tipo caperuza y vástago.
- UNE 21126 Partes 1 y 2.

Las características eléctricas de las cadenas son las siguientes, según la publicación CEI 383/72:

Tensiones mantenidas

- En seco 285 kV
- Bajo lluvia 195 kV
- Onda de choque 435 kV
- Longitud línea de fuga 1890 mm
- Línea de fuga específica 29,09 mm/kV

La tensión soportada especificada U_{rw} se determinará a partir de la tensión soportada de coordinación, teniendo en cuenta un factor de corrección asociado con las condiciones atmosféricas de la instalación según se indica en la norma UNE-EN 50341-1.

Cuando el aislador está en un ambiente contaminado, la respuesta del aislamiento externo a tensiones a frecuencia industrial puede variar de forma importante. Los aisladores deberán resistir la tensión más elevada de la red con unas condiciones de contaminación permanentes con un riesgo aceptable de descargas. Por tanto, la selección del tipo de aislador y la longitud de la cadena de aisladores debe realizarse teniendo en cuenta el nivel de contaminación de la zona que atraviesa la línea.

PSFV_MODUS SOLAR TRES_ Cruzamientos y Paralelismos



COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ANDALUCÍA OCCIDENTAL

Col. nº 03778 JORGE LORING LASARTE

Habilitación Profesional

27/9
2023

VISADO : SE202301938
Validación coiaoc.e-gestion.es [FWORBCXRQT9A071]



COIIAOC

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ANDALUCÍA OCCIDENTAL



VISADO SE202301938
Electrónico Trabajo nº: F202300076

Autores
Col. nº 03778 JORGE LORING LASARTE

Pág. 20



Puede consultar la validez de este documento en la página coiaoc.e-gestion.es, mediante el CSV:
FVORBCXRQT9A071
27/09/2023

<https://coiaoc.e-gestion.es/Ventanilla/ValidarCSV.aspx?CSV=FVORBCXRQT9A071>

Proyecto de planta solar fotovoltaica de 50 MW "MODUS SOLAR TRES" e infraestructura de evacuación en los TT.MM. de Alcalá de Guadaira y Mairena del Alcor (Sevilla)

Promotor: MODUS SOLAR ANDALUSIA, S.L

El nivel de contaminación de la zona se elegirá de acuerdo a la tabla 14, donde se especifican cuatro niveles. Para cada nivel de contaminación se da una descripción aproximada de algunas zonas con sus medios ambientes típicos correspondientes y la línea de fuga mínima requerida.

Según los resultados de E.D.F. debe instalarse aislamiento con línea de fuga la cual viene dada por la fórmula, según norma CEI 815:

$$L_f = U_m \times B$$

Donde:

- U_m Tensión máxima de la línea (kV)
- B Coeficiente (línea de fuga) cuyo valor es:

Tabla 14. Líneas de fuga recomendadas

Nivel de contaminación	Ejemplos de entornos típicos	Línea de fuga específica nominal mínima mm/kV ¹
I Ligero	- Zonas sin industrias y con baja densidad de viviendas equipadas con calefacción. - Zonas con baja densidad de industrias o viviendas, pero sometidas a viento o lluvias frecuentes. - Zonas agrícolas - Zonas montañosas - Todas estas zonas están situadas al menos de 10 km a 20 km del mar y no están expuestas a vientos directos desde el mar	2 16,0
II Medio	- Zona con industrias que no producen humo especialmente contaminante y/o con densidad media de viviendas equipadas con calefacción - Zonas con elevada densidad de industrias pero sujetas a vientos frecuentes y/o lluvia.	20,0

PSFV_MODUS SOLAR TRES_ Cruzamientos y Paralelismos

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ANDALUCÍA OCCIDENTAL
Col. nº 03778 JORGE LORING LASARTE
Habilitación Profesional

27/9
2023

VISADO : SE202301938
Validación coilaoc.e-gestion.es [FVORBCXRQT9A071]



COILAOC

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ANDALUCÍA OCCIDENTAL
VISADO SE202301938
Electrónico Trabajo nº: F202300076

Autores

Col. nº 03778 JORGE LORING LASARTE

Pág. 21



Puede consultar la validez de este documento en la página coilaoc.e-gestion.es, mediante el CSV:

FVORBCXRQT9A071

27/09/2023

<https://coilaoc.e-gestion.es/Ventanilla/ValidarCSV.aspx?CSV=FVORBCXRQT9A071>

Proyecto de planta solar fotovoltaica de 50 MW "MODUS SOLAR TRES" e infraestructura de evacuación en los TT.MM. de Alcalá de Guadaira y Mairena del Alcor (Sevilla)

Promotor: MODUS SOLAR ANDALUSIA, S.L

	- Zonas expuestas a vientos desde el mar, pero no muy próximas a la costa (al menos distantes bastantes kilómetros) ³ .	
III Fuerte	- Zonas con elevada densidad de industrias y suburbios de grandes ciudades con elevada densidad de calefacción generando contaminación. - Zonas cercanas al mar o en cualquier caso, expuestas a vientos relativamente fuertes provenientes del mar ³).	25,0
IV Muy fuerte	- Zonas, generalmente de extensión moderada, sometidas a polvos conductores y a humo industrial que produce depósitos conductores particularmente espesos. - Zonas, generalmente de extensión moderada, muy próximas a la costa y expuestas a pulverización salina o a vientos muy fuertes y contaminados desde el mar. - Zonas desérticas, caracterizadas por no tener lluvia durante largos periodos, expuestos a fuertes vientos que transportan arena y sal, y sometidas a condensación regular.	31,0
¹ línea de fuga mínima de aisladores entre fase y tierra relativas a la tensión más elevada de la red (fase-fase) ² Empleo de fertilizantes por aspiración o quemado de residuos, puede dar lugar a un mayor nivel de contaminación por dispersión en el viento. ³ Las distancias desde la costa marina dependen de la topografía costera y de las extremas condiciones del viento.		

La línea discurre por una zona sin contaminación ambiental, luego la línea de fuga es 16 mm/KV. Sin embargo, por seguridad tomaremos un nivel de contaminación medio, es decir una línea de fuga de 20mm/kV.

Teniendo en cuenta que se van a utilizar aisladores del tipo U12C mm, para la tensión de 66 KV.

$$U_m = 72,5 \text{ kV (para líneas de 66)}$$

PSFV_MODUS SOLAR TRES_ Cruzamientos y Paralelismos

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ANDALUCÍA OCCIDENTAL

Habilitación Profesional

Col. nº 03778 JORGE LORING LASARTE

27/9 2023

VISADO : SE202301938

Validación coiaoc.e-gestion.es [FVORBCXRQT9A071]

COIIAOC

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ANDALUCÍA OCCIDENTAL

una línea de fuga de 1890

VISADO SE202301938

Electrónico Trabajo nº: F202300076

Autores

Col. nº 03778 JORGE LORING LASARTE

Pág. 22

Puede consultar la validez de este documento en la página coiaoc.e-gestion.es, mediante el CSV:

FVORBCXRQT9A071

27/09/2023

<https://coiaoc.e-gestion.es/Ventanilla/ValidarCSV.aspx?CSV=FVORBCXRQT9A071>

Proyecto de planta solar fotovoltaica de 50 MW "MODUS SOLAR TRES" e infraestructura de evacuación en los TT.MM. de Alcalá de Guadaira y Mairena del Alcor (Sevilla)

Promotor: MODUS SOLAR ANDALUSIA, S.L

PSFV_MODUS SOLAR TRES_ Cruzamientos y Paralelismos



COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ANDALUCÍA OCCIDENTAL

Habilitación Profesional

Col. nº 03778 JORGE LORING LASARTE

27/9
2023

VISADO : SE202301938

Validación coiaoc.e-gestion.es [FWORBCXRQT9A071]



COIIAOC

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ANDALUCÍA OCCIDENTAL



VISADO SE202301938

Electrónico Trabajo nº: F202300076

Autores

Col. nº 03778 JORGE LORING LASARTE

Pág. 23



Puede consultar la validez de este documento en la página coiaoc.e-gestion.es, mediante el CSV:

FVVORBCXRQT9A071

27/09/2023

<https://coiaoc.e-gestion.es/Ventanilla/ValidarCSV.aspx?CSV=FVVORBCXRQT9A071>

Proyecto de planta solar fotovoltaica de 50 MW "MODUS SOLAR TRES" e infraestructura de evacuación en los TT.MM. de Alcalá de Guadaira y Mairena del Alcor (Sevilla)

Promotor: MODUS SOLAR ANDALUSIA, S.L

$B = 20$ (zona de polución media)

Long. Total L.F. = $U \cdot 20 = 72,5 \cdot 20 = 1.450 \text{ mm} < 1.890 \text{ mm}$

Según el artículo 5.4.2 de la ITC-LAT 07 del R.L.A.T. la separación mínima entre los conductores y sus accesorios en tensión y los apoyos, no será inferior a Del.

En nuestro caso para la tensión de 66 kV Del = 0,70 m, como tenemos 6 aisladores con un paso de 146 mm, obtenemos:

$d = 0,876 \text{ m} > D_{el}$

2.2.7.-Herrajes para el conductor

2.2.7.1.- Cadenas de suspensión

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

La composición será:

- 1 Grillete recto+1 Anilla bola+1 Rótula+1 Grapa suspensión armada GSA

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

Herraje	Tipo	Peso aproximado (Kg)	Carga de rotura (Kg)
Grapa de Suspensión	GS_3	1,1	8000
Grilletes Recto	GN	0,45	13500
Anilla bola	AB16-A	0,45	18000
Rótula corta	R-16A	0,51	14000

2.2.7.2.- Cadenas de amarre

La longitud de las cadenas de amarre (aisladores+herrajes) será

PSFV_MODUS SOLAR TRES_ Cruzamientos y Paralelismos


COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ANDALUCÍA OCCIDENTAL
 Col. nº 03778 JORGE LORING LASARTE
Habilitación Profesional

27/9 2023

VISADO : SE202301938
 Validación coiaoc.e-gestion.es [FVVORBCXRQT9A071]


COIIAOC

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ANDALUCÍA OCCIDENTAL

VISADO SE202301938
Electrónico Trabajo nº: F202300076
Autores
 Col. nº 03778 JORGE LORING LASARTE
Pág. 24


 Puede consultar la validez de este documento en la página coiaoc.e-gestion.es, mediante el CSV:
FVVORBCXRQT9A071
 27/09/2023
<https://coiaoc.e-gestion.es/Ventanilla/ValidarCSV.aspx?CSV=FVVORBCXRQT9A071>

Proyecto de planta solar fotovoltaica de 50 MW "MODUS SOLAR TRES" e infraestructura de evacuación en los TT.MM. de Alcalá de Guadaira y Mairena del Alcor (Sevilla)

Promotor: MODUS SOLAR ANDALUSIA, S.L

La composición será:

- 1 Grillete recto+1 Anilla bola+1 Rótula+1 Grillete recto+1 Grapa de compresión

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

El ángulo de oscilación del puente será de 20°.

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

Herraje	Tipo	Peso aproximado (Kg)	Carga de rotura (Kg)
Grapa de Amarre	GA_3	1,85	8500
Grilletes Recto	GN	0,45	13500
Anilla bola	AB16-A	0,45	18000
Rótula corta	R-16A	0,51	14000

2.2.7.3.- Herrajes para el cable de tierra-F.O.

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

2.2.7.4.- Cadenas de amarre

CADENA DE AMARRE PASANTE

2 grilletes rectos + 2 Eslabones revirados + 2 Tensores de corredera + 2 juegos de varillas de refuerzo + 2 retenciones terminales preformadas con guardacabos + 1 Conexión sencilla

- Carga de rotura del grillete de unión al apoyo 12000 kg
- Carga de rotura de la grapa 8500 kg

PSFV_MODUS SOLAR TRES_ Cruzamientos y Paralelismos



COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ANDALUCIA OCCIDENTAL

Habilitación Profesional

Col. nº 03778 JORGE LORING LASARTE

27/9 2023

VISADO : SE202301938

Validación coiaoc.e-gestion.es [FWORBCXRQT9A071]

COIIAOC

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ANDALUCIA OCCIDENTAL

VISADO SE202301938

Electrónico Trabajo nº: F202300076

Autores

Col. nº 03778 JORGE LORING LASARTE

Pág. 25

Puede consultar la validez de este documento en la página coiaoc.e-gestion.es, mediante el CSV:

FVORBCXRQT9A071

27/09/2023

<https://coiaoc.e-gestion.es/Ventanilla/ValidarCSV.aspx?CSV=FVORBCXRQT9A071>

Proyecto de planta solar fotovoltaica de 50 MW "MODUS SOLAR TRES" e infraestructura de evacuación en los TT.MM. de Alcalá de Guadaira y Mairena del Alcor (Sevilla)

Promotor: MODUS SOLAR ANDALUSIA, S.L

CADENA DE AMARRE PÓRTICO-FIN DE LINEA

1 Grillete recto + 1 Eslabón revirado + 1 Tensor de corredera + 1 Juego de varillas de refuerzo + 1 Retención terminal preformada con guardacabos + 1 Conexión sencilla

- Carga de rotura del grillete de unión al apoyo 12000 kg
- Carga de rotura de la grapa 9720 kg

2.2.7.5.- Cadenas de suspensión

1 Grillete recto + 1 Eslabón revirado + 1 Grapa de suspensión armada + 1 Conexión sencilla + 1 Conexión doble

- Carga de rotura del grillete de unión al apoyo 12000 kg
- Carga de rotura de la grapa 4535 kg

2.2.7.6.- Antivibradores

Sirven para proteger a los conductores y el cable de tierra de los efectos perjudiciales que pueden producir los fenómenos de vibración eólica a causa de los vientos de componente transversal a la línea y velocidades comprendidas entre 1 y 10 m/s.

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

La intensidad de este fenómeno depende de las características del conductor, de su estado tensional y de las características del viento.

En este caso concreto, todos los vanos son inferiores a 550 m, luego será suficiente instalar en conductores un antivibrador por vano, situados a una separación de la grapa que será la indicada por el fabricante.

Los distintos elementos que forman parte de los diversos tipos de cadenas están indicados en el plano "Elementos de la línea", que se acompaña.

PSFV_MODUS SOLAR TRES_ Cruzamientos y Paralelismos


COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ANDALUCÍA OCCIDENTAL
Habilitación Profesional
 Col. nº 03778 JORGE LORING LASARTE

**27/9
2023**

VISADO : SE202301938
 Validación coiaoc.e-gestion.es [FVORBCXRQT9A071]


COIAOC

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ANDALUCÍA OCCIDENTAL

VISADO SE202301938
Electrónico Trabajo nº: F202300076

Autores
 Col. nº 03778 JORGE LORING LASARTE
Pág. 26


 Puede consultar la validez de este documento en la página coiaoc.e-gestion.es, mediante el CSV:
FVORBCXRQT9A071
 27/09/2023
<https://coiaoc.e-gestion.es/Ventanilla/ValidarCSV.aspx?CSV=FVORBCXRQT9A071>

Proyecto de planta solar fotovoltaica de 50 MW "MODUS SOLAR TRES" e infraestructura de evacuación en los TT.MM. de Alcalá de Guadaira y Mairena del Alcor (Sevilla)

Promotor: MODUS SOLAR ANDALUSIA, S.L

2.2.7.7.- Salvapajaros

Su función consiste en hacer más visibles los cables de tierra y conductores para prevenir colisiones de aves.

Se instalarán en el hilo de tierra, siguiendo las recomendaciones del R.D. 1432-2008. La separación entre dos salvapájaros no será superior a 10 m.

2.2.7.8.- Apoyos

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

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

2.2.7.9.- Protección de superficies

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

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

2.2.7.10.- Dimensiones de los apoyos

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

En cada cantón se ha adoptado una catenaria de flecha máxima correspondiente a las condiciones de flecha más desfavorable de calma y 75° C en zona A.

2.2.7.11.- Numeración y placas de peligro

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

PSFV_MODUS SOLAR TRES_ Cruzamientos y Paralelismos

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ANDALUCÍA OCCIDENTAL

Habilitación Profesional

Col. nº 03778 JORGE LORING LASARTE

27/9
2023

VISADO : SE202301938

Validación coiaoc.e-gestion.es [FWVORBCXRQT9A071]

COIIAOC

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ANDALUCÍA OCCIDENTAL

VISADO SE202301938

Electrónico Trabajo nº: F202300076

Autores

Col. nº 03778 JORGE LORING LASARTE

Pág. 27

Puede consultar la validez de este documento en la página coiaoc.e-gestion.es, mediante el CSV:

FVVORBCXRQT9A071

27/09/2023

<https://coiaoc.e-gestion.es/Ventanilla/ValidarCSV.aspx?CSV=FVVORBCXRQT9A071>

Proyecto de planta solar fotovoltaica de 50 MW "MODUS SOLAR TRES" e infraestructura de evacuación en los TT.MM. de Alcalá de Guadaira y Mairena del Alcor (Sevilla)

Promotor: MODUS SOLAR ANDALUSIA, S.L

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

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

2.2.7.12.- Tomas de tierra

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

Las tomas de tierra se realizarán con picas de acero cobreado de Ø14x2.000 mm de longitud clavadas en el terreno. Dadas las características del terreno los apoyos llevarán como mínimo dos picas. Se instalarán tantas picas como sean necesarias para obtener una resistencia a tierra lo suficientemente baja para que actúen las protecciones.

A tal fin, la puesta a tierra se materializará mediante el procedimiento que se describe a continuación:

Se cavará una zanja de 1 m de profundidad, en el cual irá ubicado el cable de tierra, en posición horizontal, hasta conectar con la pica que debe ir clavada en el fondo de la zanja. Las picas estarán interconectadas entre sí por cable de cobre desnudo de 50 mm² de sección.

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

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

2.2.7.13.- Cimentaciones

Las cimentaciones de los apoyos serán de hormigón en masa de calidad HM-20 N/mm² y deberán cumplir lo especificado en la Instrucción de Hormigón Estructural EHE 08.

Se proyectará la cimentación de acuerdo con la naturaleza del terreno, cuyas características, caso de no realizar los ensayos adecuados, vendrán definidas en los documentos a continuación relacionados, de acuerdo con el tipo de cimentación y el método de cálculo empleado.

PSFV_MODUS SOLAR TRES_ Cruzamientos y Paralelismos

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ANDALUCÍA OCCIDENTAL
Col. nº 03778 JORGE LORING LASARTE
Habilitación Profesional

27/9
2023

VISADO : SE202301938
Validación coiaoc.e-gestion.es [FVVORBCXRQT9A071]

COIIAOC

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ANDALUCÍA OCCIDENTAL

VISADO SE202301938
Electronico Trabajo nº: F202300076

Autores
Col. nº 03778 JORGE LORING LASARTE

Pág. 28

Puede consultar la validez de este documento en la página coiaoc.e-gestion.es, mediante el CSV:

FVVORBCXRQT9A071
27/09/2023
<https://coiaoc.e-gestion.es/Ventanilla/ValidarCSV.aspx?CSV=FVVORBCXRQT9A071>

Cimentación monobloque, constituida por un único bloque de hormigón en la que se empotrará la parte inferior del apoyo.

El método de cálculo seguido es el de Sulzberger, que confía la estabilidad de la cimentación a las reacciones horizontales y verticales del terreno. Los valores de los coeficientes empleados en éste método son los indicados en la tabla 10 de la ITC-LAT 07.

No se admitirá un ángulo de la cimentación cuya tangente sea superior a 0,01, para alcanzar el equilibrio de las acciones que produzcan el máximo momento de vuelco. Sobre esta cimentación se hará la correspondiente peana.

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

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

Hipótesis normal 1,5

Hipótesis seguridad reforzada 1,875

Hipótesis anormal 1,2

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

2.3.- CARACTERÍSTICAS DEL TRAMO SUBTERRÁNEO

2.3.1.1.- Apoyo de paso a subterráneo

En los apoyos de transición aéreo-subterráneo se tendrán en cuenta las siguientes consideraciones:

- Siempre se colocará una autoválvula/pararrayos por cada terminal de exterior.
 - En el tramo aéreo de subida al apoyo los cables irán protegidos con un tubo o una canaleta metálicos o de material aislante de acuerdo con lo especificado en el Procedimiento de Endesa.
- Distribución KME 003 "Tendido de cables subterráneos de Al" para evitar incendios.
- Quedarán obturados por la parte superior con espuma de poliuretano para evitar la

PSFV_MODUS SOLAR TRES_ Cruzamientos y Paralelismos

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ANDALUCÍA OCCIDENTAL

Habilitación Profesional

Col. nº 03778 JORGE LORING LASARTE

27/9 2023

VISADO : SE202301938

Validación coiaoc.e-gestion.es [FWVORBCXRQT9A071]

COIIAOC

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ANDALUCÍA OCCIDENTAL

VISADO SE202301938

Electrónico Trabajo nº: F202300076

Autores

Col. nº 03778 JORGE LORING LASARTE

Pág. 29

Puede consultar la validez de este documento en la página coiaoc.e-gestion.es, mediante el CSV:

FVVORBCXRQT9A071

27/09/2023

<https://coiaoc.e-gestion.es/Ventanilla/ValidarCSV.aspx?CSV=FVVORBCXRQT9A071>

entrada de agua y se empotrarán en la cimentación del apoyo, sobresaliendo 4m por encima del nivel del terreno.

2.3.1.2.- Cerramiento para apoyos de paso a subterráneo

Alrededor de los apoyos de paso a subterráneo se construirá un cerramiento de obra de fábrica, que servirá para dar protección a la parte inferior del apoyo e impedir el acceso de personal no autorizado, según plano de Endesa Distribución N° KPH00100.

El cerramiento de fábrica será de 3 metros de altura mínima, llevará un remate de cuatro hileras de alambre de espino de 0,5 m, y contará con una puerta de acceso metálica.

2.3.1.3.- Cable aislado de potencia

La línea subterránea de 66 kV estará constituida por un circuito trifásico, constituido por una terna de cables unipolares dispuestos en triángulo.

El cable empleado será del tipo unipolar subterráneo de alta tensión XLPE 66 KV con conductor de aluminio de 630 mm² de sección y pantalla de cobre de 120 mm² de acuerdo con la Norma de Endesa Distribución KNE 001. Estos cables están recogidos en la norma UNE-HD 632-3A y UNE-HD 632-5A.

Las principales características son:

- Conductor: conductor de aluminio de sección circular compacta con obturación longitudinal para secciones menores o iguales a 1000 mm² ,y segmentado o milliken con obturación longitudinal para el resto, de acuerdo con la norma UNE-EN 60228.
- Semiconductor interior: formado por una capa de compuesto semiconductor extruido dispuesto sobre el conductor. De esta forma se consigue uniformar el campo eléctrico a nivel de conductor y se asegura que presente una superficie lisa al aislamiento. De forma opcional, se dispondrá una cinta semiconductor de empaquetamiento sobre el conductor sobre la que se forma la capa de compuesto semiconductor, evitando de esta forma la penetración en el interior de la cuerda del compuesto extruido.

- Aislamiento: Compuesto de XLPE reticulado en atmósfera de N2 y sometido a control de ausencia de contaminaciones.
- Semiconductor exterior: Capa de compuesto semiconductor extruido sobre el aislamiento y adherido al mismo para evitar la formación de una capa de aire ionizable entre la pantalla y la superficie de aislamiento.
- Proceso de extrusión: La extrusión se debe realizar sobre un cabezal triple, donde se aplican las 3 capas extruidas (semiconductor interior, aislamiento y semiconductor exterior) en el mismo momento. Esto garantiza interfases lisas entre el aislamiento y las pantallas semiconductoras que es esencial en cables de AT. La reticulación se realiza en seco en atmósfera de gas inerte (N2) para evitar el contacto con el agua durante la fabricación.
- Material obturante: Incorporación de material absorbente de la humedad para evitar la propagación longitudinal de agua entre los alambres de la pantalla.
- Pantalla metálica: Pantalla de alambres de cobre.
- Contraespira: Cinta metálica de cobre cuya función es la conexión equipotencial de los alambres.
- Cubierta exterior: Cubierta exterior de poliolefina (PE) tipo ST7 con lámina de aluminio longitudinalmente solapada y adherida a su cara interna para garantizar la estanqueidad radial. La cubierta será de color negro y estará grafitada, para poder realizar el ensayo de tensión sobre la cubierta del cable. En aquellos casos en los que exista una capa semiconductora extruida para dar continuidad eléctrica a la superficie exterior, no será necesario que esté grafitada.
- Consideraciones frente al fuego: Debido a su composición, los cables serán exentos de halógenos. Además, serán no propagadores de la llama y con las características frente al fuego requeridas en la normativa vigente.

Proyecto de planta solar fotovoltaica de 50 MW "MODUS SOLAR TRES" e infraestructura de evacuación en los TT.MM. de Alcalá de Guadaira y Mairena del Alcor (Sevilla)

Promotor: MODUS SOLAR ANDALUSIA, S.L

Tabla 1: Características de los Cables Subterráneos.

AISLAMIENTO Material Espesormm Diámetro exteriormm (Tolerancias) mm	Polietileno reticulado (XLPE) 9,0 52,0 51,5-53,0
PANTALLA SOBRE AISLAMIENTO Material Espesormm Diámetro exteriormm	Mezcla extrusionada 1,0 54,0
PANTALLA METALICA Material y tipo Nº hilos* Diámetro hilo * mm Sección mm ² Resistencia cc a 20°C	Pantalla de hilos de Cu 78 1,25 95 0,188
BARRERA NO PROPAGACIÓN AGUA Material	Cinta conduct. hinchable
CUBIERTA EXTERIOR Material capa metálica impermeab. Espesor capa metálica mm Material Espesor mm Diámetro exterior * mm Color Radio curv. durante tendido* mm Radio curvatura acabado * mm Peso del cable aproximado Kg/m	Cinta longitudinal Cu o Al 0,1 poliolefina ST7 grafitada o capa semiconductora resistente a la llama 3,0 64,0 Negro 1280 960 5,0



COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ANDALUCÍA OCCIDENTAL

Col. nº 03778 JORGE LORING LASARTE

Habilitación Profesional

27/9 2023

VISADO : SE202301938

Validación coiaoc.e-gestion.es [FVVORBCXRQT9A071]



COIIAOC

PSFV_MODUS SOLAR TRES_ Cruzamientos y Paralelismos

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ANDALUCÍA OCCIDENTAL



VISADO SE202301938

Electrónico Trabajo nº: F202300076

Autores

Col. nº 03778 JORGE LORING LASARTE

Pág. 32



Puede consultar la validez de este documento en la página coiaoc.e-gestion.es, mediante el CSV:

FVVORBCXRQT9A071

27/09/2023

<https://coiaoc.e-gestion.es/Ventanilla/ValidarCSV.aspx?CSV=FVVORBCXRQT9A071>

Proyecto de planta solar fotovoltaica de 50 MW "MODUS SOLAR TRES" e infraestructura de evacuación en los TT.MM. de Alcalá de Guadaira y Mairena del Alcor (Sevilla)

Promotor: MODUS SOLAR ANDALUSIA, S.L

TENSIÓN NOMINAL	66 kV
CABLE NORMALIZADO	1x630mm ² Al XLPE
CARACTERISTICAS NOMINALES	
<i>Tensión U_o</i>	36
<i>Tensión U_m</i>	72,5
<i>Aislamiento a impulso rayo</i>	325
CONDUCTOR	
<i>Material</i>	Al
<i>Sección (mm²)</i>	630
<i>Diámetro exterior (mm)</i>	30,5
<i>(Tolerancias)</i>	30,1-30,9
<i>Resistencia cc a 20°C (Ω/km)</i>	0,0469
<i>Tipo de Cuerda</i>	UNE 60228, clase 2 compactada
PANTALLA DEL CONDUCTOR	
<i>Material</i>	Mezcla extrusionada
<i>Espesor mm</i>	1,2
<i>Diámetro exterior mm</i>	32,9

(*) Valores orientativos, a definir por el fabricante

2.3.2.-Empalmes.

En aquellos casos en los que la longitud de la línea subterránea obligue a unir distintos tramos de conductores subterráneos, estos se conectarán por medio de empalmes compuestos por un cuerpo premoldeado que se instala encima de los dos extremos de cable para asegurar la continuidad del aislamiento principal.

Los empalmes no deben limitar la capacidad de transporte de los cables, tanto en servicio normal como en régimen de sobrecarga. Para ello, se elegirán de acuerdo a la naturaleza, composición y sección de los cables, realizándose con elementos de unión de tal naturaleza que no deberán aumentar la resistencia eléctrica de éstos.

Del mismo modo, los empalmes deben admitir las mismas corrientes de cortocircuito que las definidas para el cable sobre el cual se van a instalar.

Para asegurar una correcta compatibilidad entre el cable y los conductores a la hora del montaje en la instalación, los diámetros nominales y las tolerancias de fabricación, tanto del conductor como del

PSFV_MODUS SOLAR TRES_ Cruzamientos y Paralelismos

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ANDALUCÍA OCCIDENTAL

Habilitación Profesional

Col. nº 03778 JORGE LORING LASARTE

27/9 2023

VISADO : SE202301938

Validación coilaoc.e-gestion.es [FVORBCXRQT9A071]

COILAOC

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ANDALUCÍA OCCIDENTAL

VISADO SE202301938

Trabajo nº: F202300076

Electrónico

Autores

Col. nº 03778 JORGE LORING LASARTE

Pág. 33

Puede consultar la validez de este documento en la página coilaoc.e-gestion.es, mediante el CSV:

FVORBCXRQT9A071

27/09/2023

<https://coilaoc.e-gestion.es/Ventanilla/ValidarCSV.aspx?CSV=FVORBCXRQT9A071>

aislamiento, deberán adecuarse a los valores especificados en la Tabla 1: *Características de los Cables Subterráneos*.

Los empalmes constan básicamente de dos partes, de acuerdo con la función que desempeñan:

- Parte mecánica; constituida por los elementos de conexión del conductor y la pantalla del cable en ambos extremos del empalme y la envolvente o cubierta exterior.
- Parte eléctrica; constituida por elementos y materiales que permiten soportar el gradiente eléctrico en la parte central del empalme y en las zonas de transición entre el empalme y el cable.

En relación a la forma en la que se realiza la conexión, los empalmes pueden ser directos, para conexiones rígidas a tierra de las pantallas del cable, o preparados para cruzamiento de pantallas en conexiones especiales.

En base a esto, se pueden encontrar tres tipos de empalmes, que serán de utilización en los siguientes niveles de tensión:

Tipos de Empalmes por nivel de tensión

Tipos de EMPALMES	Tensión		
	45 kV	66 kV	132 kV
Termo-retráctiles	X	X	
Premoldeados de una sola pieza	X	X	X
Prefabricados de tres piezas			X

Se definen a continuación las características de los distintos tipos de empalme, que toman como referencia la norma de EDE KNE002 de "Empalmes para tensiones desde 45kV a 220kV":

Empalmes termo-retráctiles.

En estos empalmes termo-retráctiles, la unión de la parte conductora se hace mediante un conector a presión con pernos que disponen de una cabeza que se autocizalla al alcanzar el par de apriete requerido para garantizar la conexión eléctrica prefijada.

Sobre el conector y los extremos del semiconductor exterior cable se aplica un tubo termorretráctil que uniformiza el campo eléctrico. Se aplican a continuación otros dos tubos

PSFV_MODUS SOLAR TRES_ Cruzamientos y Paralelismos

termorretráctiles, el primero de material de aislamiento y el segundo que incorpora el material de aislamiento en el interior, y una capa semiconductor externa en el exterior.

Todo el empalme se recubre con una malla de cobre estañado y se da continuidad a la pantalla mediante casquillo de compresión. Finalmente se reconstituye la cubierta exterior mediante la aplicación de un último tubo termorretráctil con adhesivo en su cara interna para garantizar una estanqueidad perfecta.

Empalmes premoldeados de una sola pieza.

La parte principal de este tipo de empalmes consiste en electrodos de alta tensión internos, una capa aislante y una capa externa semiconductor.

El contacto entre el cable y el empalme está asegurado por la memoria elástica del material empleado en la fabricación del empalme.

El material empleado puede ser goma de etileno propileno (EPR) o goma de silicona.

El empalme dispondrá de una carcasa de protección que tendrá, como mínimo, las mismas características de resistencia mecánica que la propia cubierta del cable.

Empalmes prefabricados de tres piezas.

El aislamiento principal de los empalmes prefabricados consiste en dos conos deflectores premoldeados, denominados adaptadores, y una unidad de resina epoxy o similar como cuerpo principal del empalme.

Finalmente, el empalme dispondrá de una carcasa de protección que tendrá, como mínimo, las mismas características de resistencia mecánica que la propia cubierta del cable.

2.3.3.- Terminales.

Los terminales se instalan en los extremos de los cables para garantizar la unión eléctrica de éste con otras partes de la red, manteniendo el aislamiento hasta el punto de la conexión.

Los terminales no deben limitar la capacidad de transporte de los cables, tanto en servicio normal como en régimen de sobrecarga, dentro de las condiciones de funcionamiento admitidas.

Proyecto de planta solar fotovoltaica de 50 MW "MODUS SOLAR TRES" e infraestructura de evacuación en los TT.MM. de Alcalá de Guadaira y Mairena del Alcor (Sevilla)

Promotor: MODUS SOLAR ANDALUSIA, S.L

Temperaturas máximas admisibles en el conductor

Compuesto aislante	Temperatura máxima del conductor		
	Funcionamiento normal	Sobrecarga de seguridad (1)	Cortocircuito (duración máxima 5s)
Polietileno reticulado (XLPE)	90	100	250

(1) La duración media de las sobrecargas anuales durante la vida de un cable no puede exceder las 72 horas, sin que se puedan superar las 216 horas dentro del mismo periodo.

Los terminales a utilizar serán del tipo exterior de composite para instalar en los extremos.

2.3.3.1.- Terminales de exterior de composite

Los terminales de exterior serán de composite y para la tensión nominal que se requiera. Estos terminales tienen el aislador de composite cementada a una base metálica de fundición que a su vez está soportada por una placa metálica. Esta placa está montada sobre aisladores de pedestal los cuales se apoyan en la estructura metálica (torre, pórtico...). En el extremo superior, el arranque del conector está protegido por una pantalla contra las descargas parciales.

Se emplea un cono deflector elástico preformado para el control del campo en la terminación del cable, que queda instalado dentro del aislador. El aislador se rellena de aceite de silicona, que no requiere un control de la presión del mismo.

Este tipo de terminal permite aislar la pantalla del soporte metálico, lo cual es necesario para las conexiones especiales de pantallas flotantes en un extremo. Asimismo, se pueden realizar ensayos de tensión de la cubierta para mantenimiento.

La conexión de los conductores a su conector se hace por manguitos de conexión a presión. La conexión está diseñada para resistir los esfuerzos térmicos y electromecánicos durante su funcionamiento normal y en cortocircuito.

La pantalla se conecta a la base metálica, de donde se deriva la conexión a tierra.

La línea de fuga exigida para el terminal de exterior (medida en kV de tensión más elevada por milímetro) será de 1.450 mm y una tensión de 66 kV para un : contaminación medio 20 mm/kV.

PSFV_MODUS SOLAR TRES_ Cruzamientos y Paralelismos

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ANDALUCÍA OCCIDENTAL

Habilitación Profesional

Col. nº 03778 JORGE LORING LASARTE

27/9 2023

VISADO : SE202301938

Validación coiaoc.e-gestion.es [FVORBCXRQT9A071]

COIIAOC

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ANDALUCÍA OCCIDENTAL

VISADO SE202301938

Electrónico Trabajo nº: F202300076

Autores

Col. nº 03778 JORGE LORING LASARTE

Pág. 36

Puede consultar la validez de este documento en la página coiaoc.e-gestion.es, mediante el CSV:

FVORBCXRQT9A071

27/09/2023

<https://coiaoc.e-gestion.es/Ventanilla/ValidarCSV.aspx?CSV=FVORBCXRQT9A071>

2.3.4.-Cables de fibra óptica.

Las comunicaciones a implementar en líneas con cable subterráneo se basarán siempre en fibra óptica tendida conjuntamente con el cable. Las líneas con cable subterráneo no pueden soportar comunicaciones mediante ondas portadoras a causa de la elevada capacidad de este tipo de cables.

En el caso de que la línea con cable subterráneo corresponda a un soterramiento parcial de línea aérea y dicha línea disponga de fibra óptica, se deberá conectar a la fibra óptica de la instalación subterránea. Las soldaduras entre los distintos tramos de fibra (aéreo y subterráneo) deberán ubicarse en dispositivos registrables. Se dejará un sobrante de cable óptico de unos 10 m. El cable quedará enrollado, en posición horizontal y sujeto a la primera base con los extremos sellados.

En el caso de que la línea aérea no disponga de fibra óptica, si el soterramiento implicara la pérdida de comunicaciones mediante onda portadora, se conectarán los dos extremos de la totalidad de la línea (aéreo+subterránea) mediante fibra óptica.

El cable de fibra óptica está formado por un material dieléctrico ignífugo y con protección anti-roedores.

Estará compuesto por una cubierta interior de material termoplástico y dieléctrico, sobre la que se dispondrá una protección antirroedores dieléctrica. Sobre el conjunto así formado se extruirá una cubierta exterior de material termoplástico e ignífuga.

En el interior de la primera cubierta se alojará el núcleo óptico formado por un elemento central dieléctrico resistente, por tubos holgados (alojan las fibras ópticas holgadas), en cuyo interior se dispondrá un gel antihumedad de densidad y viscosidad adecuadas y compatible con las fibras ópticas.

Todo el conjunto irá envuelto por unas cintas de sujeción.

Las Características mecánicas y eléctricas del cable se muestran en la siguiente Tabla 9: Características CABLE FIBRA ÓPTICA. Si alguna de las características aquí definidas, tomando como referencia la norma de EDE NNJ003 "Norma de cables ópticos subterráneos", entra en conflicto con la correspondiente Norma de referencia ITU-T, prevalecerá el valor más exigente.

Proyecto de planta solar fotovoltaica de 50 MW "MODUS SOLAR TRES" e infraestructura de evacuación en los TT.MM. de Alcalá de Guadaira y Mairena del Alcor (Sevilla)

Promotor: MODUS SOLAR ANDALUSIA, S.L

Características CABLE FIBRA ÓPTICA

Número de fibras	48
Diámetro exterior del cable (mm)	≤ 18
Resistencia a la tracción máxima (daN)	≥ 1.000
Masa (kg/km)	≤ 300
Radio de curvatura (mm)	≤ 300
Disposición de tubos	4 tubos de 12 fibras
Humedad relativa	Mínima: 65% hasta
Margen de Temperatura	-20°C a +70°C
Tipos de Fibra (norma de referencia)	Monomodo convencional (ITU-T G.652.D)

La fibra óptica deberá garantizarse para una vida media > 25 años y para una temperatura máxima continua en servicio de 90° C siendo esta temperatura constante alrededor de todo el conductor.

2.3.5.-Cables de puesta a tierra.

Estos cables realizan la puesta a tierra de aquellos elementos de la instalación que así lo precisen y que se encuentran definidos en el Apartado de Sistemas de Puesta a Tierra.

2.3.5.1.- Cables unipolares.

Estarán formados por un conductor de cobre, aislamiento de XLPE y cubierta de poliolefina.

La sección del conductor de estos cables debe ser igual o mayor que la sección de la pantalla a la que se conectan y como mínimo será la siguiente:

Sección del conductor unipolar Cu de puesta a tierra

Tensión nominal de la Línea	Sección del conductor
66 kV	

PSFV_MODUS SOLAR TRES_ Cruzamientos y Paralelismos

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ANDALUCÍA OCCIDENTAL

Habilitación Profesional

Col. nº 03778 JORGE LORING LASARTE

27/9 2023

VISADO : SE202301938

Validación coiaoc.e-gestion.es [FVORBCXRQT9A071]

COIIAOC

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ANDALUCÍA OCCIDENTAL

VISADO SE202301938

Electrónico Trabajo nº: F202300076

Autores

Col. nº 03778 JORGE LORING LASARTE

Pág. 38



Puede consultar la validez de este documento en la página coiaoc.e-gestion.es, mediante el CSV:

FVORBCXRQT9A071

27/09/2023

<https://coiaoc.e-gestion.es/Ventanilla/ValidarCSV.aspx?CSV=FVORBCXRQT9A071>

Proyecto de planta solar fotovoltaica de 50 MW "MODUS SOLAR TRES" e infraestructura de evacuación en los TT.MM. de Alcalá de Guadaira y Mairena del Alcor (Sevilla)

Promotor: MODUS SOLAR ANDALUSIA, S.L

Estos cables cumplirán las condiciones de la Norma UNE-HD-603 en todo lo que les sea de aplicación, excepto en lo referente a las tensiones de prueba.

Deberán soportar una tensión de 15 kV en corriente alterna durante 1 minuto.

2.3.5.2.- Cables concéntricos.

Estos cables se utilizan para unir las pantallas de empalmes seccionados a las cajas de puesta a tierra. Las pantallas de los dos lados del empalme se conectarán al interior y el exterior del cable concéntrico.

El cable estará constituido por un conductor de cobre, aislamiento de XLPE y un conductor concéntrico de hilos de cobre de la misma sección que el conductor principal.

Además, dispondrá de aislamiento o cubierta exterior.

La sección interior y exterior de estos cables deben ser iguales o mayores que la sección de la pantalla a la que se conectan y como mínimo las siguientes:

Sección de cables concéntricos

Tensión nominal de la Línea	Sección del conductor
66 kV	95 mm ² + 95 mm ²

Estos cables cumplirán las condiciones de la Norma UNE-HD-603 en todo lo que les sea de aplicación, excepto en lo referente a las tensiones de prueba.

Deberán soportar una tensión de 15 kV en corriente alterna durante 1 minuto, tanto en el aislamiento interior como en el aislamiento exterior.

2.3.5.3.- Cajas de puesta a tierra de las pantallas.

Se instalarán cajas de puesta a tierra para alojar las conexiones de las pantallas de los conductores.

Dependiendo del sistema de puesta a tierra definido para la instalación, estas cajas pueden incluir limitadores de tensión.

PSFV_MODUS SOLAR TRES_ Cruzamientos y Paralelismos



COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ANDALUCIA OCCIDENTAL

Habilitación Profesional Col. nº 03778 JORGE LORING LASARTE

27/9
2023

VISADO : SE202301938
Validación coiaoc.e-gestion.es [FVORBCXRQT9A071]



COIIAOC

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ANDALUCIA OCCIDENTAL



VISADO SE202301938

Electrónico Trabajo nº: F202300076

Autores
Col. nº 03778 JORGE LORING LASARTE

Pág. 39



Puede consultar la validez de este documento en la página coiaoc.e-gestion.es, mediante el CSV:

FVORBCXRQT9A071
27/09/2023

<https://coiaoc.e-gestion.es/Ventanilla/ValidarCSV.aspx?CSV=FVORBCXRQT9A071>

Proyecto de planta solar fotovoltaica de 50 MW "MODUS SOLAR TRES" e infraestructura de evacuación en los TT.MM. de Alcalá de Guadaira y Mairena del Alcor (Sevilla)

Promotor: MODUS SOLAR ANDALUSIA, S.L

Las cajas de conexión de pantallas serán trifásicas y dispondrán de una envolvente preparada para alojar las conexiones de las pantallas, los cables de conexión a tierra y los limitadores de tensión asociados en caso necesario.

Serán accesibles mediante útil específico o llave para permitir la realización de los ensayos de puesta en servicio y de mantenimiento periódico del sistema de cable. Para facilitar estas operaciones, no contendrán ningún tipo de rellenos y las conexiones de las pantallas de los cables entre sí y con la red de tierras local se realizarán con pletinas desmontables.

Las envolventes estarán fabricadas en acero galvanizado o acero inoxidable y serán capaces de contener los efectos de fallo térmico o eléctrico de cualquiera de los elementos alojados en ellas sin que se produzcan daños a elementos externos vecinos. Además, deberán estar conectadas siempre a tierra por medio de una conexión independiente de la puesta a tierra de los elementos contenidos en su interior.

Estarán provistas de una pantalla aislante y transparente que evite contactos accidentales a elementos en tensión cuando la caja esté abierta, de forma que tenga un grado de protección IPXXB con la tapa abierta. En sitio visible, dispondrán de una etiqueta que muestre la línea a la que pertenecen y el esquema de conexión y, en su exterior, estarán identificadas mediante el símbolo normalizado de peligro tensión según el RD 485/1997.

Las dimensiones máximas serán las siguientes:

- *Altura: 850 mm.*
- *Anchura: 680 mm.*
- *Profundidad: 395 mm.*

Estarán preparadas para ser instaladas en los sistemas definidos en la Tabla 1: Características de los Cables Subterráneos, y con las secciones de pantallas indicadas en la siguiente tabla:

Secciones e intensidades de cortocircuito normalizadas en las pantallas

Tensión asignada U (kV)	Sección de la pantalla (mm ²)	Intensidad Icc 0.5 seg. (kA)
66	95	18

PSFV_MODUS SOLAR TRES_ Cruzamientos y Paralelismos



COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ANDALUCÍA OCCIDENTAL

Habilitación Profesional

Col. nº 03778 JORGE LORING LASARTE

27/9 2023

VISADO : SE202301938

Validación coiaoc.e-gestion.es [FVORBCXRQT9A071]



COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ANDALUCÍA OCCIDENTAL

VISADO SE202301938

Electrónico Trabajo nº: F202300076

Autores

Col. nº 03778 JORGE LORING LASARTE

Pág. 40



Puede consultar la validez de este documento en la página coiaoc.e-gestion.es, mediante el CSV:

FVORBCXRQT9A071

27/09/2023

<https://coiaoc.e-gestion.es/Ventanilla/ValidarCSV.aspx?CSV=FVORBCXRQT9A071>

Proyecto de planta solar fotovoltaica de 50 MW "MODUS SOLAR TRES" e infraestructura de evacuación en los TT.MM. de Alcalá de Guadaira y Mairena del Alcor (Sevilla)

Promotor: MODUS SOLAR ANDALUSIA, S.L

Según el lugar de instalación se diferencian dos tipos:

- Exteriores: estarán preparadas para su fijación sobre torres y sobre pórtico a la intemperie, con una tapa practicable que deberá cerrarse mediante candado de seguridad. Cumplirán un grado de protección IP55 según UNE 20324 y un grado de protección mecánica frente a impactos IK10 según EN 50102.
- Subterráneas: estarán preparadas para su fijación a nivel de suelo y enterradas. La tapa y el cuerpo de la caja deberán cerrarse mediante tornillería inoxidable. Cumplirán un grado de protección IP68 con la totalidad de la caja a un metro de profundidad según UNE 20324 y un grado de protección mecánica IK10 según EN 50102.

Los tipos de conexión disponibles son los siguientes:

- Terminales:

En estas cajas se reciben tres pantallas que se pondrán a tierra de forma directa o a través de limitadores de tensión.

- Empalmes:

En estas cajas se reciben seis pantallas que se conectarán siguiendo una de las siguientes configuraciones:

- Caja de puesta a tierra directa de todas las pantallas.
- Caja de puesta a tierra de todas las pantallas a través de limitadores de tensión.
- Caja de puesta a tierra mixta (directa de tres pantallas y a través de limitadores de tensión las otras tres).
- Caja de puesta a tierra con cruzamiento de pantallas

PSFV_MODUS SOLAR TRES_ Cruzamientos y Paralelismos

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ANDALUCÍA OCCIDENTAL

Habilitación Profesional

Col. nº 03778 JORGE LORING LASARTE

27/9 2023

VISADO : SE202301938

Validación coiaoc.e-gestion.es [FVORBCXRQT9A071]

COIIAOC

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ANDALUCÍA OCCIDENTAL

VISADO SE202301938

Electrónico Trabajo nº: F202300076

Autores

Col. nº 03778 JORGE LORING LASARTE

Pág. 41

Puede consultar la validez de este documento en la página coiaoc.e-gestion.es, mediante el CSV:

FVORBCXRQT9A071

27/09/2023

<https://coiaoc.e-gestion.es/Ventanilla/ValidarCSV.aspx?CSV=FVORBCXRQT9A071>

Limitadores de tensión (SVL).

Los limitadores de tensión para las pantallas son dispositivos con características tensión-corriente fuertemente no lineal, destinados a limitar las diferencias de potencial transitorias que, con ocasión de sobretensiones de impulsos, atmosféricas o de maniobra, pueden aparecer entre elementos del circuito de pantallas con rigidez dieléctrica limitada.

Serán de óxido de cinc (ZnO) y estarán dimensionados para no tener ningún efecto limitador frente a sobretensiones temporales, a frecuencia industrial en condiciones normales de funcionamiento y en las condiciones de intensidad máxima de cortocircuito.

Sin embargo, deberán conducir para las perturbaciones breves de origen atmosférico o de maniobra, que originan tensiones muy elevadas en los extremos y en los puntos de discontinuidad, limitando estas tensiones a valores admisibles.

Las tensiones que se han de limitar son las que aparecen entre pantallas y la tierra local, que someten a esfuerzos dieléctricos a la cubierta exterior del cable y a los aisladores de soporte de los terminales, y las que se presentan entre los dos extremos de pantalla que concurren en un mismo empalme con discontinuidad de pantalla, que deben ser soportadas por un espesor muy reducido de material aislante en el interior del empalme.

Los limitadores de tensión deben dimensionarse en cada instalación para obtener un nivel de protección adecuado, aunque habitualmente se utilizarán con las siguientes características:

- Tensión asignada: 6 kV. Tensión residual: ≤ 20 kV.
- Corriente nominal de descarga con onda 8/20 μ s: ≥ 10 kA.

Respecto al resto de características y ensayos de tipo y recepción, deberán cumplir los requisitos indicados en la norma UNE-EN 60099-4.

2.3.6.-Pararrayos.

Con objeto de proteger los cables contra las sobretensiones provocadas por descargas atmosféricas, se instalará una autoválvula o pararrayos en cada uno de los extremos de los cables unipolares. Estos elementos se dispondrán entre el tramo aéreo y el terminal.

Proyecto de planta solar fotovoltaica de 50 MW "MODUS SOLAR TRES" e infraestructura de evacuación en los TT.MM. de Alcalá de Guadaira y Mairena del Alcor (Sevilla)

Promotor: MODUS SOLAR ANDALUSIA, S.L

Serán de óxido de zinc, como elemento activo, y en cada una de las autoválvulas instaladas se dispondrá un cable de puesta a tierra aislado independiente en el que se instalará un contador de descargas.

La conexión a tierra del pararrayos no podrá efectuarse a través de la estructura del propio apoyo, sino que dispondrá de una línea de tierra propia. De esta forma se minimiza la impedancia en caso de descarga. El conductor cumplirá la norma de cable unipolar definida en el Apartado 5.5 Cables de puesta a tierra.

Las características exigidas a los pararrayos serán las siguientes, y tomarán como referencia las normas de EDE GSH005 y SNE020 "Norma de Pararrayos de Óxido de Zinc 45 kV":

Características de PARARRAYOS de Óxido de Zinc

PARARRAYOS DE OZN	
Tensión de Red	66 kV
Aislamiento exterior	Material polimérico
Tensión de servicio continuo Uc	48 kV
Tensión asignada Ur	60 kV
Corriente de descarga nominal con onda 8/20 µs	10 kA
Clase de descarga de línea	3
Nivel de aislamiento externo frec indust / tipo rayo	140/325 kV/kV
Corriente de prueba del limitador de 0,2 seg	31,5 kA
Tensión residual máxima con onda de corriente 1/5 µs y 10 KA	< 222 kV
Tensión residual máxima con onda de corriente 8/20 µs y 10 kA	< 198 kV
Tensión residual máxima con onda de corriente 30/60 µs y 1000 A	< 156 kV
Funcionamiento con impulso tipo rayo 8/20 µs	10 kA
Impulso de corriente de gran amplitud onda 4/10 µs	100 kA
Variación Tensión residual antes y después de impulso de corriente larga duración (2400 µs)	<5%
Requerimientos mecánicos	50 daN
Línea de fuga mínima fase tierra nivel de polución III fuerte	mm

PSFV_MODUS SOLAR TRES_ Cruzamientos y Paralelismos

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ANDALUCIA OCCIDENTAL

Habilitación Profesional

Col. nº 03778 JORGE LORING LASARTE

VISADO : SE202301938

Validación coiaoc.e-gestion.es [FVORBCXRQT9A071]

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ANDALUCIA OCCIDENTAL

VISADO SE202301938

Electrónico Trabajo nº: F202300076

Autores

Col. nº 03778 JORGE LORING LASARTE

Pág. 43

Puede consultar la validez de este documento en la página coiaoc.e-gestion.es, mediante el CSV:

FVORBCXRQT9A071

27/09/2023

<https://coiaoc.e-gestion.es/Ventanilla/ValidarCSV.aspx?CSV=FVORBCXRQT9A071>

Proyecto de planta solar fotovoltaica de 50 MW "MODUS SOLAR TRES" e infraestructura de evacuación en los TT.MM. de Alcalá de Guadaira y Mairena del Alcor (Sevilla)

Promotor: MODUS SOLAR ANDALUSIA, S.L

Línea de fuga mínima fase tierra nivel de polución IV muy fuerte	mm	2.248

2.3.7.-Sistemas de puesta a tierra

En las redes subterráneas se conectarán a tierra los siguientes elementos:

- Apoyos de conversión aéreo-subterránea.

Se realizará la puesta a tierra del propio apoyo con paso aéreo-subterráneo y de los elementos instalados en el mismo. Dicha puesta a tierra se dimensionará según requerimientos de resistencia mecánica y térmica, corrosión, seguridad de personas y protección frente a rayos, tal como se exige en el apartado 7 de la ITC-LAT 07 y lo especificado por EDE en la especificación "LZ001 Especificaciones Particulares para Líneas Aéreas de Alta Tensión > 36 kV".

- Autoválvulas.

Para cada una de las autoválvulas instaladas se dispondrá un cable de puesta a tierra aislado independiente en el que se instalará un contador de descargas. El conductor a instalar cumplirá la norma de cable unipolar definida en el Apartado CABLES DE PUESTA A TIERRA. con aislamiento de XLPE y cubierta de poliolefina.

La conexión no se podrá ejecutar a través de la estructura del propio apoyo, sino que dispondrá de una línea de tierra propia. El tendido de esta línea seguirá la trayectoria más directa, evitando en todo momento que se formen bucles o espiras alrededor de la estructura del apoyo y teniendo especial cuidado en aislar correctamente el cable para que no se produzcan contactos con la estructura o efectos coronas.

Las puestas a tierra de los pararrayos de cada fase podrán juntarse en una única línea de tierra que se unirá con el cable de salida de la caja de conexión de las pantallas conectándose desde ahí al sistema de tierra del apoyo.

- Pantallas metálicas de los conductores.

La principal función del sistema de conexión de puesta a tierra es la reducción de tensiones inducidas que aparecen entre las pantallas de los conductores de los cables y tierra, tanto en régimen permanente como en cortocircuito.

PSFV_MODUS SOLAR TRES_ Cruzamientos y Paralelismos

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ANDALUCÍA OCCIDENTAL

Habilitación Profesional Col. nº 03778 JORGE LORING LASARTE

27/9
2023

VISADO : SE202301938
Validación coiaoc.e-gestion.es [FWVORBCXRQT9A071]

COIIAOC

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ANDALUCÍA OCCIDENTAL

VISADO SE202301938
Electrónico Trabajo nº: F202300076

Autores
Col. nº 03778 JORGE LORING LASARTE

Pág. 44

Puede consultar la validez de este documento en la página coiaoc.e-gestion.es, mediante el CSV:

FVVORBCXRQT9A071
27/09/2023

<https://coiaoc.e-gestion.es/Ventanilla/ValidarCSV.aspx?CSV=FWVORBCXRQT9A071>

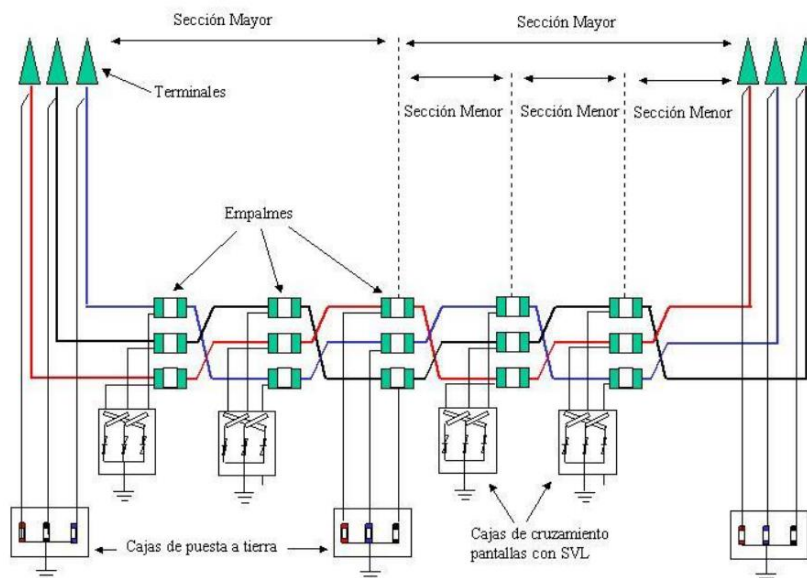
Básicamente se pueden presentar 2 tipos de conexión de pantallas:

- Conexión rígida a tierra (solid bonding).
- Conexiones especiales a tierra:
- Pantallas conectadas a tierra en un solo punto (single point).
- Cruzamiento de pantallas (cross bonding).

2.3.7.1.- Conexión de pantallas

Los cables disponen de una pantalla de hilos de cobre sobre la que dependiendo del tipo de conexión a tierra que presenten, pueden, o bien aparecer corrientes que disminuyen la intensidad máxima admisible, o bien aparecer tensiones inducidas que pueden alcanzar valores peligrosos.

En este caso, la conexión de las pantallas será del tipo **CROSS BONDING**.



El *Cross bonding* consiste en dividir la longitud total de la línea en secciones mediante discontinuidades en las pantallas, efectuando en cada cambio de una conexión cruzada de pantallas. Los puntos naturales para establecer estas discontinuidades son los empalmes. El

PSFV_MODUS SOLAR TRES_ Cruzamientos y Paralelismos

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ANDALUCÍA OCCIDENTAL

VISADO SE202301938
Electrónico Trabajo nº: F202300076

Autores
Col. nº 03778 JORGE LORING LASARTE

Pág. 45



Puede consultar la validez de este documento en la página coiiaoc.e-gestion.es, mediante el CSV:

FVVORBCXRQT9A071

27/09/2023

<https://coiiaoc.e-gestion.es/Ventana/ValidarCSV.aspx?CSV=FVVORBCXRQT9A071>



esquema típico se puede apreciar en la figura anterior donde se puede ver que cada sección mayor está dividida en 3 secciones menores.

De esta forma se consigue que en cada sección mayor la fuerza electromotriz total inducida sea prácticamente nula. Las 3 pantallas conectadas en serie están asociadas a conductores de diferentes fases y cuando los cables están dispuestos al tresbolillo, sus intensidades y por lo tanto las tensiones inducidas en las pantallas, tienen la misma magnitud, pero con un desplazamiento de 120°. El resultado global es que el voltaje inducido resultante y la corriente inducida resultante en las 3 pantallas es cero.

No obstante, en los puntos donde se conecten las pantallas y esta conexión sea accesible, debemos asegurarnos que las tensiones inducidas no podrán superar los 65 voltios.

Se han propuesto las siguientes secciones mayores:

Sección	Tramo	Tipo de conexión	Punto inicial	Punto final	Longitud (m)
1	Apoyo 12 – E1	Cross-bonding	(p.a.t directo)	(p.a.t. SVL + empalme)	670
	E1 - E2	Cross-bonding	(p.a.t. SVL + empalme)	(p.a.t. SVL + empalme)	670
	E2 - E3	Cross-bonding	(p.a.t. SVL + empalme)	(p.a.t directo)	670

Cajas de puesta a tierra de las pantallas

Se instalarán cajas de puesta a tierra para alojar las conexiones de las pantallas de los conductores. Las cajas de conexión de pantallas serán trifásicas y dispondrán de una envolvente preparada para alojar las conexiones de las pantallas, los cables de conexión a tierra y los limitadores de tensión asociados en caso necesario.

Serán accesibles mediante útil específico o llave para permitir la realización de los ensayos de puesta en servicio y de mantenimiento periódico del sistema de cable. Para facilitar estas operaciones, no contendrán ningún tipo de rellenos y las conexiones de las pantallas de los cables entre sí y con la red de tierras local se realizarán con pletinas desmontables.

Las envolventes estarán fabricadas en acero galvanizado o acero inoxidable y serán capaces de contener los efectos de fallo térmico o eléctrico de cualquiera de los conductores que se produzcan daños a elementos externos vecinos. Además, los conductores estarán alojados en ellas sin estar conectados siempre.

PSFV_MODUS SOLAR TRES_ Cruzamientos y Paralelismos

Pág. 46



COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ANDALUCIA OCCIDENTAL

Habilitación Profesional

Col. nº 03778 JORGE LORING LASARTE

27/9 2023

VISADO : SE202301938

Validación coiaoc.e-gestion.es [FVORBCXRQT9A071]

COIAOC

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ANDALUCIA OCCIDENTAL

VISADO SE202301938

Electrónico Trabajo nº: F202300076

Autores

Col. nº 03778 JORGE LORING LASARTE

Puede consultar la validez de este documento en la página coiaoc.e-gestion.es, mediante el CSV:

FVORBCXRQT9A071

27/09/2023

<https://coiaoc.e-gestion.es/Ventanilla/ValidarCSV.aspx?CSV=FVORBCXRQT9A071>

Proyecto de planta solar fotovoltaica de 50 MW "MODUS SOLAR TRES" e infraestructura de evacuación en los TT.MM. de Alcalá de Guadaira y Mairena del Alcor (Sevilla)

Promotor: MODUS SOLAR ANDALUSIA, S.L

a tierra por medio de una conexión independiente de la puesta a tierra de los elementos contenidos en su interior.

Estarán provistas de una pantalla aislante y transparente que evite contactos accidentales a elementos en tensión cuando la caja esté abierta. En sitio visible, dispondrán de una etiqueta que muestre la línea a la que pertenecen y el esquema de conexión y, en su exterior, estarán identificadas mediante el símbolo normalizado de peligro tensión según el RD 485/1997.

Las dimensiones máximas serán las siguientes:

- *Altura: 850 mm.*
- *Anchura: 680 mm.*
- *Profundidad: 395 mm.*

Cables unipolares

Estos cables pondrán a tierra las cajas de puesta a tierra. Serán de cobre con aislamiento de XLPE y cubierta de poliolefina. Deberán soportar una tensión de 15 kV en corriente alterna durante 1 minuto.

Deberán cumplir las condiciones de la Norma UNE-HD-603 en todo lo que sea de aplicación excepto en lo referente a las tensiones de prueba.

La sección del conductor de estos cables debe ser igual o mayor que la sección de la pantalla a la que se conectan y como mínimo será de 120 mm².

Cables concéntricos

Estos cables se utilizan para unir las pantallas de empalmes seccionados a las cajas de puesta a tierra. Las pantallas de los dos lados se conectarán al interior y el exterior del cable concéntrico.

El cable estará compuesto por un conductor de cobre, aislamiento de XLPE y un conductor concéntrico de hilos de cobre.

Además, dispondrá de aislamiento o cubierta exterior.

La sección interior y exterior de estos cables deben ser iguales o mayores que la sección de la pantalla a la que se conectan y como mínimo serán de 120 mm² + 120 mm².

Estos cables cumplirán las condiciones de la Norma UNE-HI en todo lo que les sea de aplicación, excepto en lo referente a las tensiones de prueba.

PSFV_MODUS SOLAR TRES_ Cruzamientos y Paralelismos

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ANDALUCÍA OCCIDENTAL

Habilitación Profesional Col. nº 03778 JORGE LORING LASARTE

27/9 2023

VISADO : SE202301938

Validación coiaoc.e-gestion.es [FVORBCXRQT9A071]

COIIAOC

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ANDALUCÍA OCCIDENTAL

VISADO SE202301938

Electrónico Trabajo nº: F202300076

Autores

Col. nº 03778 JORGE LORING LASARTE

Pág. 47

Puede consultar la validez de este documento en la página coiaoc.e-gestion.es, mediante el CSV:

FVORBCXRQT9A071

27/09/2023

<https://coiaoc.e-gestion.es/Ventanilla/ValidarCSV.aspx?CSV=FVORBCXRQT9A071>

Proyecto de planta solar fotovoltaica de 50 MW "MODUS SOLAR TRES" e infraestructura de evacuación en los TT.MM. de Alcalá de Guadaira y Mairena del Alcor (Sevilla)

Promotor: MODUS SOLAR ANDALUSIA, S.L

Deberán soportar una tensión de 15 kV en corriente alterna durante 1 minuto, tanto en el aislamiento interior como en el aislamiento exterior.

Limitadores de tensión (SVL)

Los limitadores de tensión para las pantallas son dispositivos con características tensión-corriente fuertemente no lineal, destinados a limitar las diferencias de potencial transitorias que, con ocasión de sobretensiones de impulsos, atmosféricas o de maniobra, pueden aparecer entre elementos del circuito de pantallas con rigidez dieléctrica limitada.

Serán de óxido de cinc (ZnO) y estarán dimensionados para no tener ningún efecto limitador frente a sobretensiones temporales, a frecuencia industrial en condiciones normales de funcionamiento y en las condiciones de intensidad máxima de cortocircuito.

Sin embargo, deberán conducir para las perturbaciones breves de origen atmosférico o de maniobra, que originan tensiones muy elevadas en los extremos y en los puntos de discontinuidad, limitando estas tensiones a valores admisibles.

Las tensiones que se han de limitar son las que aparecen entre pantallas y la tierra local, que someten a esfuerzos dieléctricos a la cubierta exterior del cable y a los aisladores de soporte de los terminales, y las que se presentan entre los dos extremos de pantalla que concurren en un mismo empalme con discontinuidad de pantalla, que deben ser soportadas por un espesor muy reducido de material aislante en el interior del empalme.

Los limitadores de tensión deben dimensionarse en cada instalación para obtener un nivel de protección adecuado, aunque habitualmente se utilizarán con las siguientes características:

- *Tensión asignada: 6 kV.*
- *Tensión residual: ≤ 20 kV.*
- *Corriente nominal de descarga con onda 8/20 μ s: ≥ 10 kA.*
- *Respecto al resto de características y ensayos de tipo y recepción, deberán cumplir los requisitos indicados en la norma UNE-EN 60099-4.*

2.3.8.-Características de la zanja

En la zanja las fases estarán dispuestas en triángulo. Cada uno de los cables irá por el interior de un tubo de polietileno de doble capa, quedando todos los tubos (os y la zanja se

PSFV_MODUS SOLAR TRES_ Cruzamientos y Paralelismos

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ANDALUCÍA OCCIDENTAL

Habilitación Profesional

Col. nº 03778 JORGE LORING LASARTE

27/9
2023

VISADO : SE202301938

Validación coiaoc.e-gestion.es [FVORBCXRQT9A071]

COIIAOC

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ANDALUCÍA OCCIDENTAL

Ingenieros Industriales Andalucía Occ.

VISADO : SE202301938

Electrónico Trabajo nº: F202300076

Autores

Col. nº 03778 JORGE LORING LASARTE

Pág. 48

Puede consultar la validez de este documento en la página coiaoc.e-gestion.es, mediante el CSV:

FVORBCXRQT9A071

27/09/2023

<https://coiaoc.e-gestion.es/Ventanilla/ValidarCSV.aspx?CSV=FVORBCXRQT9A071>

hormigón que sirve de protección a los tubos y provoca que éstos estén rodeados de un medio de propiedades de disipación térmica definidas y estables en el tiempo.

El tubo de polietileno de doble capa (exterior corrugado e interior liso) que se dispone para los cables de potencia tendrá un diámetro exterior de 200 mm. También se instalarán un tubo liso de polietileno de alta densidad de 63 mm de diámetro para la colocación de los cables de comunicaciones de fibra óptica.

Los tubos de polietileno de doble capa tendrán una resistencia a compresión tipo 450 N y una resistencia al impacto Normal, según norma UNE-EN 50086-2-4.

La profundidad de la zanja a realizar para el soterramiento de la línea subterránea de alta tensión, salvo cruzamientos con otras canalizaciones que obliguen a variar la profundidad de la línea, será de 1.25 metros. Esta profundidad permite realizar la zanja sin necesidad de entibar en terrenos coherentes y sin sollicitación.

La anchura de la zanja será de 0,6 m.

Los tubos irán colocados sobre una solera de hormigón HM-20 de 5 cm de espesor. Tras colocar los tubos se rellena de hormigón hasta 10 cm por encima de la superior de los mismos.

El relleno con tierras se realizará con un mínimo grado de compactación del 95% Proctor Modificado.

La cinta de señalización, según norma ETU 205A, que servirá para advertir de la presencia de cables de alta tensión, se colocará a unos 20 cm por encima del prisma de hormigón que protege los tubos.

Cada cala deberá registrarse y cada uno de los registros formará parte del informe sobre el trazado. Cada registro de cala contendrá, como mínimo, el nombre del proyecto, tramo, pozo nº, ubicación, punto kilométrico, situación respecto al eje de la línea, dimensiones, fecha de inspección, nombre del inspector, descripción del suelo y servicios localizados.

Al marcar el trazado de las zanjas, se tendrá en cuenta el radio mínimo que durante las operaciones de tendido deben tener las curvas en función del diámetro del cable o cables que se vayan a canalizar y del tubo utilizado para la canalización.

Con toda la información cartográfica, de campo y la anteriormente mencionada, se elegirá un trazado siguiendo los siguientes criterios:

- Se respetarán los condicionados y normas afectadas en el trazado.

PSFV_MODUS SOLAR TRES_ Cruzamientos y Paralelismos

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ANDALUCÍA OCCIDENTAL

Habilitación Profesional

Col. nº 03778 JORGE LORING LASARTE

27/9 2023

VISADO : SE202301938

Validación coiaoc.e-gestion.es [FVORBCXRQT9A071]

COIIAOC

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ANDALUCÍA OCCIDENTAL

Pres de los Organismos

VISADO SE202301938

Electrónico Trabajo nº: F202300076

Autores

Col. nº 03778 JORGE LORING LASARTE

Pág. 49

Puede consultar la validez de este documento en la página coiaoc.e-gestion.es, mediante el CSV:

FVORBCXRQT9A071

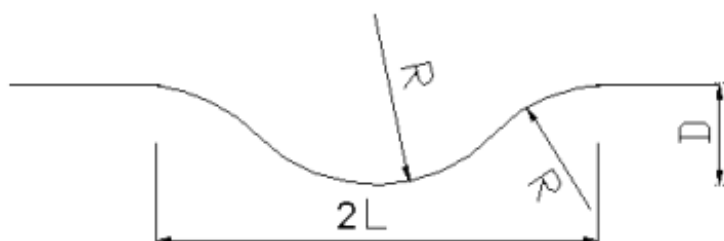
27/09/2023

<https://coiaoc.e-gestion.es/Ventanilla/ValidarCSV.aspx?CSV=FVORBCXRQT9A071>

- Siempre que sea posible las líneas discurrirán por terrenos de dominio público. En caso de no ser posible se admitirá el paso de la instalación por propiedades privadas. En tales casos se intentará distribuir los apoyos por la zona de la parcela que menos afección cause al propietario de la misma. En zonas de paso privadas y propiedad de EDE, el trazado deberá ser consensuado con éste.
- Cuando la línea discurra por zonas urbanas, el trazado irá preferentemente bajo calzada, en la proximidad de la acera y paralelo a los bordillos.
- En los casos excepcionales en que la solución racional, desde el punto de vista técnico y/o económico, implique la instalación de la línea en zona privada, además de las condiciones de carácter general, se gestionará, en cada caso, las condiciones especiales, técnicas y jurídicas, en orden a garantizar el acceso permanente a las instalaciones para la explotación y mantenimiento de las mismas, así como para atender el suministro de los futuros clientes. Las condiciones técnicas contemplarán anchura, profundidad, protección mecánica, señalizaciones internas y externas de las zanjas, tipo de pavimento, etc. En cualquier caso la solución constructiva, para pasos en zonas de propiedad privada, se convendrá de mutuo acuerdo entre la propiedad, proyectista, director de obra y los servicios técnicos de la empresa.
- El trazado será lo más rectilíneo posible, y las curvas tendrán el mayor radio de curvatura posible para no dañar al cable.
- Se procederá a finalizar el relleno de las zanjas correspondientes a los cruces con las VV. PP, y dar el acabado superficial de la misma con materiales que serán iguales a los que presentan de forma natural, y preferentemente con zahorra natural. El estado de compactación y estabilidad final de la vía será el derivado de los resultados del análisis Proctor modificado al 95%. En cualquier caso, no está contemplada ninguna arqueta en la VV.PP. En el caso de que se necesite para poder realizar el correcto tiro de los cables, a través de los tubos, éstas se dispondrán fuera del ancho legal de las mismas.

- Como mínimo este radio de curvatura deberá ser mayor que los radios mínimos de curvatura a que se pueden someter tanto los cables que se van a colocar. Así, las curvas para salvar obstáculos (dobles curvas o curvas en S) y seguir en la misma dirección, deberán tener como mínimo la siguiente longitud:

$$L(m) = \sqrt{(4RD - D^2)}$$



donde

R es el radio de la curva (mayor que el mínimo admisible de los tubos y de los cables que se empleen), en (m).

D es el desplazamiento horizontal o vertical que se quiera conseguir, en (m).

A partir de esta ecuación se puede obtener la distancia (L) a la que hay que comenzar a darle la curva al trazado para vencer un obstáculo.

Para los cambios de dirección en las canalizaciones entubadas se tomará, salvo que se indique otro valor, un radio de curvatura mínimo de 50 veces el diámetro del tubo. Este valor es el recomendado, en general, para tender el cable por el interior de los tubos.

- Al ir entubados los cables, se deberá comprobar mediante cálculo que la canalización que se pretende construir es válida, verificando que podrán tenderse en ella después los cables previstos. El procedimiento a seguir consiste en asegurar que, para el trazado considerado, los valores de los esfuerzos que se producen en el tendido de los cables son admisibles para éstos, garantizando así que la canalización cumple en su totalidad prevista y los cables no se deteriorarán.

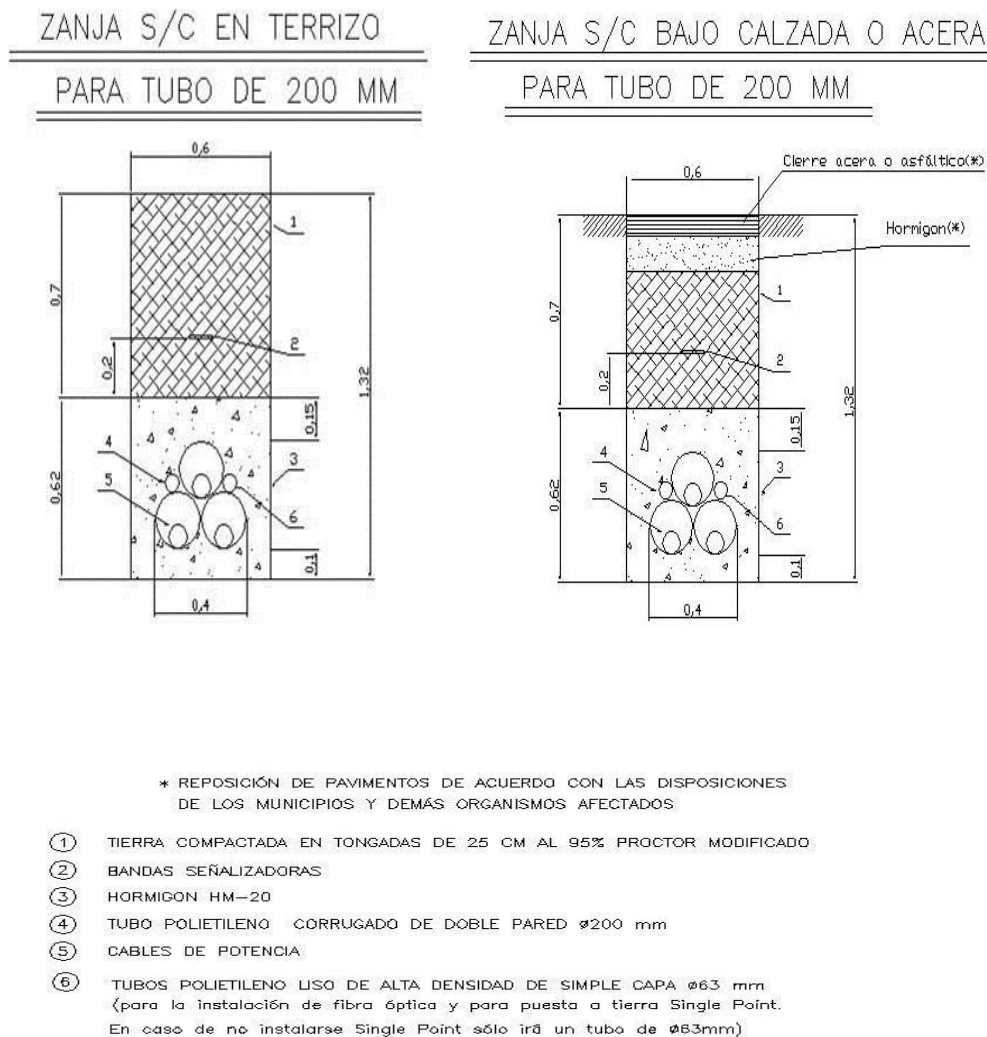
PSFV_MODUS SOLAR TRES_ Cruzamientos y Paralelismos



Proyecto de planta solar fotovoltaica de 50 MW "MODUS SOLAR TRES" e infraestructura de evacuación en los TT.MM. de Alcalá de Guadaira y Mairena del Alcor (Sevilla)

Promotor: MODUS SOLAR ANDALUSIA, S.L

- Se tendrán en cuenta los lugares donde se van a situar los empalmes, si son necesarios, para evitar que el metraje de las bobinas hagan que estos se sitúen en lugares inconvenientes (cruces de calzadas u otros lugares de difícil acceso).



2.3.8.1.- Conversiones de línea aérea a subterránea.

Se entiende por conversión aéreo-subterránea a aquel conjunto formado por apoyo, amarre, pararrayos, terminales, puesta a tierra, cerramiento y obra civil que permite la continuidad de la línea eléctrica cuando ésta pasa de un tramo aéreo a otro subterráneo.

PSFV_MODUS SOLAR TRES_ Cruzamientos y Paralelismos

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ANDALUCÍA OCCIDENTAL

VISADO SE202301938

Trabajo nº: F202300076

Autores
Col. nº 03778 JORGE LORING LASARTE

Página 52

Puede consultar la validez de este documento en la página coiaoc.e-gestion.es, mediante el CSV:

FVVORBCXRQT9A071
27/09/2023

<https://coiaoc.e-gestion.es/Ventanilla/ValidarCSV.aspx?CSV=FVVORBCXRQT9A071>

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ANDALUCÍA OCCIDENTAL

Col. nº 03778 JORGE LORING LASARTE

Habilitación Profesional

27/9 2023

VISADO : SE202301938

Validación coiaoc.e-gestion.es [FVVORBCXRQT9A071]

COIIAOC

En lo que a la disposición del cable subterráneo se refiere, quedarán sobre la parte central de una de las caras del apoyo. La curvatura de los cables en el tramo entre la cruceta y el cuerpo del apoyo respetará en todo momento los radios de curvatura mínimos.

Se establecen como valores mínimos del radio de curvatura los de la Tabla siguiente: Radios de curvatura mínimos.

Radios de curvatura mínimos

Tensión nominal de la red U (kV)	Ø (m)
66	1,50

Una vez en el cuerpo del apoyo se hará uso de estructuras accesorias para el soporte de las abrazaderas o bridas de sujeción de los cables. Estas serán de material no magnético, como nylon, teflón o similar, y se situarán a lo largo del apoyo con una distancia máxima entre ellas de 1,5 metros.

En la parte inferior del apoyo se dispondrá una protección para el cable a través de tubo o canaleta metálicos para cubrir las ternas. Esta protección irá empotrada en la cimentación y quedará obturada en la parte superior con espuma de poliuretano expandido para evitar la entrada de agua. Sobresaldrá 2,5 metros de la cimentación.

Las características del apoyo y del resto de elementos quedan definidas en los requisitos indicados en la especificación "LRZ001 Especificaciones Particulares para Líneas Aéreas de Alta Tensión > 36 kV".

2.3.9.-Arquetas y cámaras.

2.3.9.1.- Cámaras de empalme.

Para realizar las uniones entre los distintos tramos de tendido, se prevén cámaras donde se alojarán los empalmes entre cables. La profundidad de la cámara de empalme será de 1.9 m.

La longitud y el ancho de la cámara serán los menores posibles siempre y cuando permitan realizar los empalmes necesarios. Por tanto, estas dimensiones dependerán de la tensión de la línea, del número de circuitos de ésta, y del tipo de empalme a realizar.

Proyecto de planta solar fotovoltaica de 50 MW "MODUS SOLAR TRES" e infraestructura de evacuación en los TT.MM. de Alcalá de Guadaira y Mairena del Alcor (Sevilla)

Promotor: MODUS SOLAR ANDALUSIA, S.L

Dimensiones en metros de las cámaras de empalme para 1 circuito

Tensión del sistema	Longitud máxima de solera (L)	Anchura máxima de solera (A)	Longitud de las zonas de separación (S) aproximadas
36 / 66 kV	4	1,2	2,7

Cuando el circuito sea crítico, la longitud de la cámara será 1.5 veces la indicada en el plano correspondiente, para poder volver a rehacer el empalme en caso de avería.

Una vez realizado el hueco para la cámara de empalme con las dimensiones necesarias, se colocarán paredes de 1.5 m de altura, fabricadas con bloques de hormigón, y se procederá a ejecutar una solera de hormigón HM-20 de 15 cm de espesor.

En las cámaras de empalme para doble circuito se colocará un muro de separación entre ambos circuitos.

Cuando sea necesario conectar las pantallas metálicas a una caja de transposición de pantallas para conexión cross-bonding o a una caja de puesta a tierra a través de descargador, se facilitará la salida de los cables coaxiales de interconexión, a través de un agujero en las paredes de la cámara de empalme, para llevarlos hasta la caja correspondiente, la cual se situará lo más próxima posible a la cámara de empalme.

Una vez realizados los empalmes de los cables y las pruebas de instalación acabada, y tras colocar un lecho de arena para los mismos, la cámara se rellenará de arena de río o mina, de granulometría entre 0.2 y 1 mm, y de una resistividad de 1 K*m/W, colocándose encima de este relleno de arena una capa de hormigón HM-20 de 10 cm como protección. Finalmente se repondrá el pavimento. Se podrá disponer de tapa arqueta tipo B2 según UNE 133100-2 para poder entrar a la cámara.

2.3.9.2.- Arquetas de conexiónado de pantallas y de fibra óptica.

Las arquetas serán prefabricadas y de clase B conforme a la norma UNE 133100-2:2002. Para su colocación se seguirá lo establecido para instalación de arquetas prefabricadas en la norma UNE 133100-2:2002.

La tapa de la arqueta será conforme al apartado 7.6 de la norma

PSFV_MODUS SOLAR TRES_ Cruzamientos y Paralelismos

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ANDALUCÍA OCCIDENTAL

Habilitación Profesional

Col. nº 03778 JORGE LORING LASARTE

27/9 2023

VISADO : SE202301938

Validación coiaoc.e-gestion.es [FVORBCXRQT9A071]

COIIAOC

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ANDALUCÍA OCCIDENTAL

VISADO SE202301938

Electrónico Trabajo nº: F202300076

Autores

Col. nº 03778 JORGE LORING LASARTE

Pág. 54

Puede consultar la validez de este documento en la página coiaoc.e-gestion.es, mediante el CSV:

FVORBCXRQT9A071

27/09/2023

<https://coiaoc.e-gestion.es/Ventana/ValidarCSV.aspx?CSV=FVORBCXRQT9A071>

Proyecto de planta solar fotovoltaica de 50 MW "MODUS SOLAR TRES" e infraestructura de evacuación en los TT.MM. de Alcalá de Guadaira y Mairena del Alcor (Sevilla)

Promotor: MODUS SOLAR ANDALUSIA, S.L

Si el diseño del sistema así lo requiere se definirán las arquetas de conexionado de pantallas y de fibra óptica, irán anexas a la cámara de empalme no visitable del cable de potencia y servirán además como señalización de los empalmes. Se ubicará una arqueta de fibra óptica en al menos cada cámara de empalme no visitable.

2.3.9.3.- Arquetas de ayuda al tendido.

Al tratarse de una instalación en la que los cables van entubados en todo su recorrido, en los cambios importantes de dirección se colocarán arquetas de ayuda para facilitar el tendido del cable.

Las paredes de estas arquetas deberán entibarse de modo que no se produzcan desprendimientos que puedan perjudicar los trabajos de tendido del cable, y dispondrán de una solera de hormigón de 10 cm de espesor.

Una vez que se hayan tendido los cables se dará continuidad a las canalizaciones en las arquetas, y se recubrirán de una capa de hormigón de forma que quede al mismo nivel que el resto de la zanja.

Finalmente se rellenará la arqueta con tierras compactada y se repondrá el pavimento.

PSFV_MODUS SOLAR TRES_ Cruzamientos y Paralelismos

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ANDALUCÍA OCCIDENTAL

Habilitación Profesional

Col. nº 03778 JORGE LORING LASARTE

27/9
2023

VISADO : SE202301938
Validación coiaoc.e-gestion.es [FWORBCXRQT9A071]

COIIAOC

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ANDALUCÍA OCCIDENTAL

VISADO SE202301938
Electrónico Trabajo nº: F202300076

Autores
Col. nº 03778 JORGE LORING LASARTE

Pág. 55

Puede consultar la validez de este documento en la página coiaoc.e-gestion.es, mediante el CSV:

FVVORBCXRQT9A071
27/09/2023

<https://coiaoc.e-gestion.es/Ventanilla/ValidarCSV.aspx?CSV=FVVORBCXRQT9A071>

3.- MEMORIA DE CÁLCULO

3.1.- CÁLCULOS ELÉCTRICOS LÍNEA AÉREA 66 KV

3.1.1.- Intensidad máxima.

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

La intensidad máxima permitida en el conductor LARL-280, en líneas de EDE, teniendo en cuenta las densidades de corriente máximas establecidas en la ITC-LAT 07 es de 578 A.

3.1.2.- Potencia a transportar

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

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

$$U = 66 \text{ Kv}$$

$$I_{\text{máx}} = 578 \text{ Amp}$$

	Cos $\varphi=0,8$	Cos $\varphi=0,9$	Cos $\varphi=1$
Potencia máxima (MVA)	47,57	59,47	66

3.1.3.- Reactancia.

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

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

Proyecto de planta solar fotovoltaica de 50 MW "MODUS SOLAR TRES" e infraestructura de evacuación en los TT.MM. de Alcalá de Guadaira y Mairena del Alcor (Sevilla)

Promotor: MODUS SOLAR ANDALUSIA, S.L

siendo "L" el coeficiente de autoinducción:

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

con lo que:

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

dónde:

X = Reactancia, en Ohmios por kilómetro.

f = Frecuencia de la red, en hertzios.

D = Separación media geométrica entre conductores en mm.

r = Radio del conductor, en mm = 10,9 mm

El valor de D lo determinaremos a partir de las distancias D1, D2, D3 entre conductores, que proporciona el montaje de la cruceta elegida.

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

Teniendo en cuenta que la línea se tenderá en la configuración de tresbolillo, para la separación media geométrica entre conductores y el radio del conductor que nos ocupa, la D= 30,5 mm por lo que la reactancia valdrá: X = 0,0804 Ω /Km

3.1.4.- Caída de tensión.

La máxima caída de tensión en % por resistencia y reactancia de la línea, (despreciando la influencia de la capacitancia), en una distancia L (en Km), para la tensión de servicio U, estimando un cos φ = 0,8 (sen φ = 0,6) se calcula:

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

$$\Delta U = \sqrt{3} \cdot I \cdot (R \cdot \cos \varphi + X \cdot \sin \varphi)$$

PSFV_MODUS SOLAR TRES_ Cruzamientos y Paralelismos

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ANDALUCÍA OCCIDENTAL

Habilitación Profesional

Col. nº 03778 JORGE LORING LASARTE

27/9 2023

VISADO : SE202301938

Validación coiaoc.e-gestion.es [FWORBCXRQT9A071]

COIAOC

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ANDALUCÍA OCCIDENTAL

VISADO SE202301938

Electrónico Trabajo nº: F202300076

Autores

Col. nº 03778 JORGE LORING LASARTE

Pág. 57

Puede consultar la validez de este documento en la página coiaoc.e-gestion.es, mediante el CSV:

FVORBCXRQT9A071

27/09/2023

<https://coiaoc.e-gestion.es/Ventanilla/ValidarCSV.aspx?CSV=FVORBCXRQT9A071>

Proyecto de planta solar fotovoltaica de 50 MW "MODUS SOLAR TRES" e infraestructura de evacuación en los TT.MM. de Alcalá de Guadaira y Mairena del Alcor (Sevilla)

Promotor: MODUS SOLAR ANDALUSIA, S.L

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

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

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

siendo:

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

U = Tensión de la línea, en Kv = 66

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

P = Potencia a transportar, en kW = 50.000 kW (50 MVA)

$\cos \varphi =$ Factor de potencia = 0,8

I = Intensidad de la línea, en Amp.

L = Longitud de la línea, en Km= 3,19

R = Resistencia del conductor, en Ω /Km = 0,1194

X = Reactancia de la línea, en Ω /Km = 0,370

La máxima caída de tensión en % es de 1,45.

3.1.5.- Pérdida de potencia.

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

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

PSFV_MODUS SOLAR TRES_ Cruzamientos y Paralelismos

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ANDALUCÍA OCCIDENTAL

Habilitación Profesional

Col. nº 03778 JORGE LORING LASARTE

27/9
2023

VISADO : SE202301938

Validación coiaoc.e-gestion.es [FWVORBCXRQT9A071]

COIAOC

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ANDALUCÍA OCCIDENTAL

VISADO SE202301938

Electrónico Trabajo nº: F202300076

Autores

Col. nº 03778 JORGE LORING LASARTE

Pág. 58

Puede consultar la validez de este documento en la página coiaoc.e-gestion.es, mediante el CSV:

FVVORBCXRQT9A071

27/09/2023

<https://coiaoc.e-gestion.es/Ventanilla/ValidarCSV.aspx?CSV=FVVORBCXRQT9A071>

Proyecto de planta solar fotovoltaica de 50 MW "MODUS SOLAR TRES" e infraestructura de evacuación en los TT.MM. de Alcalá de Guadaira y Mairena del Alcor (Sevilla)

Promotor: MODUS SOLAR ANDALUSIA, S.L

donde:

ΔP = Pérdida de potencia, en Kw.

R = Resistencia por fase del conductor, en Ω /Km.

L = Longitud de la línea, en Km.

I = Intensidad de la línea, en Amp = $P/(\sqrt{3} \cdot U \cdot \cos \varphi) = 546,79$ A

Teniendo en cuenta que:

P = Potencia, en Kw a transportar

U = Tensión de la línea, en Kv.

$\cos \varphi$ = Factor de potencia.

$$\Delta P = 3 \cdot R \cdot L \cdot I^2 \cdot 10^{-3} = 3 \cdot 0,1194 \cdot 3,19 \cdot 546,79^2 \cdot 10^{-3} = 341.63 \text{ Kw}$$

La pérdida de potencia en tanto por ciento será:

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

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

$$\Delta P\% = 0,68 \%$$

3.1.6.- Efecto corona

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

PSFV_MODUS SOLAR TRES_ Cruzamientos y Paralelismos

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ANDALUCÍA OCCIDENTAL

Habilitación Profesional

Col. nº 03778 JORGE LORING LASARTE

27/9 2023

VISADO : SE202301938

Validación coiaoc.e-gestion.es [FVVORBCXRQT9A071]

COIIAOC

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ANDALUCÍA OCCIDENTAL

VISADO SE202301938

Electrónico Trabajo nº: F202300076

Autores

Col. nº 03778 JORGE LORING LASARTE

Pág. 59

Puede consultar la validez de este documento en la página coiaoc.e-gestion.es, mediante el CSV:

FVVORBCXRQT9A071

27/09/2023

<https://coiaoc.e-gestion.es/Ventanilla/ValidarCSV.aspx?CSV=FVVORBCXRQT9A071>

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

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

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

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

- Factor de rugosidad del conductor "m_c" 0,85
- Densidad relativa del aire "δ" 0,976
- Coeficiente meteorológico "m_t" 0,8 en ambiente húmedo
- Radio exterior del conductor "r" en cm 1,09
- Distancia media geométrica entre fases "D" en cm 310

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

$$\delta = \frac{3,921 \cdot h}{273 + \theta} \dots\dots\dots$$

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

h: Presión barométrica en cm de columna de mercurio = 75,41

$$h = \frac{76}{10^{\frac{y}{18336}}}$$

Proyecto de planta solar fotovoltaica de 50 MW "MODUS SOLAR TRES" e infraestructura de evacuación en los TT.MM. de Alcalá de Guadaira y Mairena del Alcor (Sevilla)

Promotor: MODUS SOLAR ANDALUSIA, S.L

y: Altitud sobre el nivel del mar (m) = 62 m

Resultando el valor de la tensión crítica disruptiva para una temperatura media de la zona de 30°C en ambiente húmedo $U_c = 86,13$ kV, tensión superior a la de servicio de la línea de 66 KV.

Tenemos por tanto que se podrían producir pérdidas de potencia en la línea por efecto corona en épocas de lluvia.

3.1.7.- Aislamiento y herrajes

3.1.7.1.- AISLADORES

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

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

En el caso que nos ocupa tenemos una cadena de aisladores con un coeficiente de seguridad de: U120 BS; C.S. = $12000 / 2580 = 4,65$.

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

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

PSFV_MODUS SOLAR TRES_ Cruzamientos y Paralelismos

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ANDALUCÍA OCCIDENTAL

Habilitación Profesional Col. nº 03778 JORGE LORING LASARTE

27/9 2023

VISADO : SE202301938
Validación coiaoc.e-gestion.es [FVVORBCXRQT9A071]

COIIAOC

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ANDALUCÍA OCCIDENTAL

VISADO SE202301938
Electrónico Trabajo nº: F202300076

Autores
Col. nº 03778 JORGE LORING LASARTE

Pág. 61

Puede consultar la validez de este documento en la página coiaoc.e-gestion.es, mediante el CSV:

FVVORBCXRQT9A071
27/09/2023
<https://coiaoc.e-gestion.es/Ventanilla/ValidarCSV.aspx?CSV=FVVORBCXRQT9A071>

3.1.7.2.- HERRAJES

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

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

- GA_3; C.S. = $8500 / 2580 = 3,29$
- S_3; C.S. = $8000 / 2580 = 3,10$
- N; C.S. = $13500 / 2580 = 5,23$
- AB16-A; C.S. = $18000 / 2580 = 6,97$
- R-16A; C.S. = $14000 / 2580 = 5,42$

3.2.- CALCULOS DE PUESTA A TIERRA DE LOS APOYOS

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

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

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

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

PSFV_MODUS SOLAR TRES_ Cruzamientos y Paralelismos

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ANDALUCIA OCCIDENTAL

Habilitación Profesional

Col. nº 03778 JORGE LORING LASARTE

27/9
2023

VISADO : SE202301938

Validación coiaoc.e-gestion.es [FVVORBCXRQT9A071]

COIIAOC

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ANDALUCIA OCCIDENTAL

VISADO SE202301938

Electrónico Trabajo nº: F202300076

Autores

Col. nº 03778 JORGE LORING LASARTE

Pág. 62

Puede consultar la validez de este documento en la página coiaoc.e-gestion.es, mediante el CSV:

FVVORBCXRQT9A071

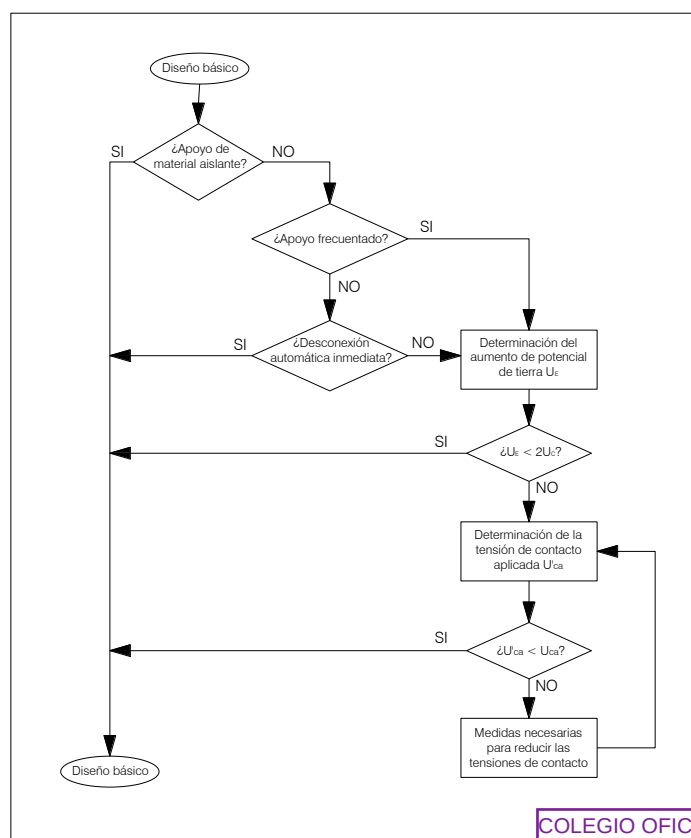
27/09/2023

<https://coiaoc.e-gestion.es/Ventanilla/ValidarCSV.aspx?CSV=FVVORBCXRQT9A071>

El diseño del sistema de puesta a tierra deberá cumplir:

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

Para este efecto se clasificarán los apoyos como frecuentados o no frecuentados y se diseñará la red de puesta a tierra siguiendo el esquema que se detalla a continuación:



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

3.2.1.- Investigación de las características del suelo

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

3.2.1.1.- Tipo de protección en el origen de la línea

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

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

Según los datos de la red proporcionados por la compañía suministradora, para el sistema trifásico a 220 KV se tiene:

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

3.2.2.- Apoyos frecuentados

3.2.2.1.- INVESTIGACIÓN DE LAS CARACTERÍSTICAS DEL SUELO

Según la investigación previa del terreno donde se instalará este apoyo, se determina una resistividad media superficial de 200 $\Omega \cdot m$.

3.2.2.2.- TIPO DE PROTECCIÓN EN EL ORIGEN DE LA LÍNEA

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

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

Proyecto de planta solar fotovoltaica de 50 MW "MODUS SOLAR TRES" e infraestructura de evacuación en los TT.MM. de Alcalá de Guadaira y Mairena del Alcor (Sevilla)

Promotor: MODUS SOLAR ANDALUSIA, S.L

Según los datos de la red proporcionados por la compañía suministradora, se tiene:

- Intensidad máxima de defecto $I_f \text{ máx. (A)} = 300$

3.2.2.3.- DESCONEXIÓN INICIAL

Tiempo máximo de eliminación del defecto: 1 segundo

3.2.3.- Sistema de puesta a tierra

Para la puesta a tierra del apoyo de seccionamiento se utilizará la configuración de sistema de anillo cerrado dominador de potencial, constituido por cable de cobre desnudo de 50 mm² de sección, enterrado a una profundidad mínima de 0,5 m en una zanja cuadrada de 3 m x 3 m de lado mínimo y en el que se instalarán cuatro electrodos en forma de pica de acero cobreado de $\varnothing 14 \times 2.000$ mm situados diametralmente opuestos en el anillo.

- Configuración seleccionada: 30-30/5/42
- Geometría: Anillo
- Dimensiones: 3 m x 3 m
- Profundidad de instalación: 0,5 m
- Número de picas: 4
- Longitud de las picas: 2 m

Los parámetros característicos del electrodo son:

- De la resistencia: $K_r = 0,110 \Omega / \Omega \cdot m$
- De la tensión de paso: $K_p = 0,0258 V / \Omega \cdot m \cdot A$
- De la tensión de contacto exterior. $K_c = 0,0563 V / \Omega \cdot m \cdot A$

A efectos de cálculo en el proyecto y según el esquema adjunto, se deberá comprobar que el aumento del potencial de tierra UE es inferior a dos veces la tensión de contacto máxima admisible en la línea que garantiza la seguridad de las personas, considerando las resistencias adicionales UC.

PSFV_MODUS SOLAR TRES_ Cruzamientos y Paralelismos

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ANDALUCÍA OCCIDENTAL

Habilitación Profesional

Col. nº 03778 JORGE LORING LASARTE

27/9 2023

VISADO : SE202301938

Validación coiaoc.e-gestion.es [FWORBCXRQT9A071]

COIIAOC

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ANDALUCÍA OCCIDENTAL

VISADO SE202301938

Electrónico Trabajo nº: F202300076

Autores

Col. nº 03778 JORGE LORING LASARTE

Pág. 65

Puede consultar la validez de este documento en la página coiaoc.e-gestion.es, mediante el CSV:

FVORBCXRQT9A071

27/09/2023

<https://coiaoc.e-gestion.es/Ventanilla/ValidarCSV.aspx?CSV=FVORBCXRQT9A071>

Proyecto de planta solar fotovoltaica de 50 MW "MODUS SOLAR TRES" e infraestructura de evacuación en los TT.MM. de Alcalá de Guadaira y Mairena del Alcor (Sevilla)

Promotor: MODUS SOLAR ANDALUSIA, S.L

Siendo:

$$U_C = U_{Ca} \left[1 + \frac{Ra_1 + Ra_2}{Z_B} \right] = U_{Ca} \left[1 + \frac{Ra_1 + 1,5 \cdot \rho_s}{1000} \right]$$

Dónde:

U_{Ca} Tensión de contacto máxima admisible

Z_B Impedancia del cuerpo humano

I_B Corriente que fluye a través del cuerpo

R_a Resistencia adicional ($R_a = Ra_1 + Ra_2$)

R_{a1} Resistencia correspondiente al calzado cuya suela sea aislante

R_{a2} Resistencia a tierra del punto de contacto del terreno

ρ_s Resistividad del terreno en la superficie ($\Omega \cdot m$)

En nuestro caso,

$$U_C = U_{Ca} \left[1 + \frac{Ra_1 + Ra_2}{Z_B} \right] = 107 \left[1 + \frac{1000 + 1,5 \cdot 120}{1000} \right] = 233,26V$$

El aumento de potencial de tierra U_E viene definido por:

$$U_E = I_T \cdot R_P$$

Dónde:

$$R_P = K_r \cdot \rho_s = 0,110 \cdot 120 = 13,2 \Omega$$

Para el caso de línea aérea sin cable de tierra, $I_T = I_E = I_F$

Para el caso de la compañía suministradora Endesa Distribución, que en su distribución normalizada conecta los neutros de las subestaciones mediante

ca. que en su distribución normalizada conecta los neutros de las subestaciones mediante

PSFV_MODUS SOLAR TRES_ Cruzamientos y Paralelismos

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ANDALUCÍA OCCIDENTAL

VISADO SE202301938

Trabajo nº: F202300076

Autores

Col. nº 03778 JORGE LORING LASARTE

Pág. 66

Puede consultar la validez de este documento en la página coiiaoc.e-gestion.es, mediante el CSV:

FVVORBCXRQT9A071

27/09/2023

<https://coiiaoc.e-gestion.es/Ventanilla/ValidarCSV.aspx?CSV=FVVORBCXRQT9A071>

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ANDALUCÍA OCCIDENTAL

Habilitación Profesional

Col. nº 03778 JORGE LORING LASARTE

27/9
2023

VISADO : SE202301938

Validación coiiaoc.e-gestion.es [FVVORBCXRQT9A071]

COIIAOC

Proyecto de planta solar fotovoltaica de 50 MW "MODUS SOLAR TRES" e infraestructura de evacuación en los TT.MM. de Alcalá de Guadaira y Mairena del Alcor (Sevilla)

Promotor: MODUS SOLAR ANDALUSIA, S.L

$$I_F = \frac{U_s / \sqrt{3}}{\sqrt{X^2 n + (Xn + Xn)^2}} = \frac{66000 / \sqrt{3}}{40 + 13.2} = 716,26 \text{ A}$$

tendremos:

- I_T Corriente a tierra que circula por el apoyo más cercano a la falta.
- R_P Resistencia de tierra del apoyo más cercano a la falta.
- I_E Corriente a tierra en la línea.
- I_F Corriente de falta en la línea.
- R_n Resistencia de puesta a tierra del neutro en la subestación.
- X_N Reactancia de puesta a tierra del neutro en la subestación.

Sustituyendo $U_E = I_T \cdot R_P = 716,26 \cdot 13,2 = 9.454,62 \text{ V}$;

Se deberá cumplir que $U_E < 2U_C$; sustituyendo: $9.454,62 \text{ V} > 2 \cdot 233,26 = 466,16 \text{ V}$;

No se cumple la condición inicial, por lo que deberemos comprobar el siguiente paso del algoritmo de diseño de sistema de puesta a tierra que se indica en el esquema anteriormente reflejado en el punto 7.2.4 de la ITC-LAT 07 del nuevo R.L.A.T., donde se indica la comprobación de que el valor de tensión de contacto aplicada U_{ca}' , no supere el valor admisible U_{ca} indicado en el apdo. 7.3.4.1 de la instrucción anteriormente citada.

En nuestro caso, para el tiempo correspondiente a la duración de la corriente de falta, 1 segundo, la tensión de contacto aplicada admisible es $U_{ca} = 107 \text{ V}$ reflejada en la tabla 18 de la ITC-LAT 07 del nuevo R.L.A.T.

$$U_{ca}' = U_{ca} \left[1 + \frac{Ra_1 + Ra_2}{Z_B} \right] \Rightarrow U_{ca}' = \frac{U_{ca}}{2,18}$$

PSFV_MODUS SOLAR TRES_ Cruzamientos y Paralelismos

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ANDALUCÍA OCCIDENTAL

Habilitación Profesional Col. nº 03778 JORGE LORING LASARTE

27/9 2023

VISADO : SE202301938

Validación coilaoc.e-gestion.es [FWORBCXRQT9A071]

COILAOC

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ANDALUCÍA OCCIDENTAL

VISADO SE202301938

Electrónico Trabajo nº: F202300076

Autores

Col. nº 03778 JORGE LORING LASARTE

Pág. 67

Puede consultar la validez de este documento en la página coilaoc.e-gestion.es, mediante el CSV:

FVORBCXRQT9A071

27/09/2023

<https://coilaoc.e-gestion.es/Ventanilla/ValidarCSV.aspx?CSV=FVORBCXRQT9A071>

Proyecto de planta solar fotovoltaica de 50 MW "MODUS SOLAR TRES" e infraestructura de evacuación en los TT.MM. de Alcalá de Guadaira y Mairena del Alcor (Sevilla)

Promotor: MODUS SOLAR ANDALUSIA, S.L

Como se puede comprobar no se verifica que $U_{ca}' < U_{ca}$; por tanto, se tomarán medidas adicionales de seguridad que impidan el contacto con partes metálicas del apoyo puestas a tierra.

$$U_{c'} = k_c * \rho_s * I_F = 0,0563 * 120 * 162,79 = 1099.80 \text{ V} \Rightarrow U_{ca}' = \frac{U_{c'}}{2,18} = 504,5 \text{ V};$$

Para evitar el peligro de la tensión de contacto, en todos los apoyos frecuentados se instalará un sistema antiescalo de fábrica de ladrillo hasta 2,5 m de altura, por lo que no será necesario calcular la tensión de contacto aplicada. No obstante, se deberán cumplir los valores máximos admisibles de la tensión de paso aplicada tomando como referencia lo establecido en el Reglamento sobre condiciones técnicas y garantías de seguridad en centrales eléctricas, subestaciones y centros de transformación.

Se conectarán a este sistema las partes metálicas de la instalación que no están en tensión normalmente, pero pueden estarlo por defectos de aislamiento, averías o causas fortuitas, tales como chasis y bastidores de los aparatos de maniobra, carcasa del seccionador, etc.

Para la puesta a tierra se utilizarán picas en hilera de diámetro 14 mm y longitud 2 m, unidas mediante conductor desnudo de Cu de 50 mm² de sección que formará un anillo de 3x3 m. El valor de la resistencia de puesta a tierra de este electrodo deberá ser inferior a 37' Ω.

La conexión desde el apoyo hasta la primera pica del electrodo se realizará con cable de Cu de 50 mm², aislado de 0,6/1 kV e irá hasta una profundidad mínima de 500 mm bajo tubo PVC con grado de protección al impacto mecánico de 7 como mínimo.

3.2.3.1.- CALCULO DE LA RESISTENCIA DEL SISTEMA DE TIERRA.

Las características de la red de alimentación son:

Tensión de servicio, U= 66.000 V.

Puesta a tierra del neutro:

-Rígidamente unida a tierra.

PSFV_MODUS SOLAR TRES_ Cruzamientos y Paralelismos

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ANDALUCÍA OCCIDENTAL

Habilitación Profesional

Col. nº 03778 JORGE LORING LASARTE

27/9
2023

VISADO : SE202301938

Validación coilaoc.e-gestion.es [FVORBCXRQT9A071]

COILAOC

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ANDALUCÍA OCCIDENTAL

VISADO SE202301938

Electrónico Trabajo nº: F202300076

Autores

Col. nº 03778 JORGE LORING LASARTE

Pág. 68

Puede consultar la validez de este documento en la página coilaoc.e-gestion.es, mediante el CSV:

FVORBCXRQT9A071

27/09/2023

<https://coilaoc.e-gestion.es/Ventanilla/ValidarCSV.aspx?CSV=FVORBCXRQT9A071>

Proyecto de planta solar fotovoltaica de 50 MW "MODUS SOLAR TRES" e infraestructura de evacuación en los TT.MM. de Alcalá de Guadaira y Mairena del Alcor (Sevilla)

Promotor: MODUS SOLAR ANDALUSIA, S.L

Características del terreno:

- ρ_r terreno ($\Omega \cdot m$):120.

- ρ_H hormigón ($\Omega \cdot m$):3000.

Para el cálculo de la resistencia de la puesta a tierra de las masas (R_t), la intensidad y tensión de defecto (I_d , U_d), se utilizarán las siguientes fórmulas:

Resistencia del sistema de puesta a tierra, R_t :

$$R_t = K_r \cdot \rho (\Omega)$$

Intensidad de defecto, I_d :

$$I_d = I_{d\max} (A)$$

Tensión de defecto, U_d :

$$U_d = R_t \cdot I_d (V)$$

El electrodo seleccionado para este caso tiene las siguientes propiedades:

- Configuración seleccionada: 30-30/5/42.
- Geometría: Anillo.
- Dimensiones (m): 3x3.
- Profundidad del electrodo (m): 0,5.
- Números de picas: 4.
- Longitud de las picas (m): 2.

PSFV_MODUS SOLAR TRES_ Cruzamientos y Paralelismos

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ANDALUCÍA OCCIDENTAL

Habilitación Profesional

Col. nº 03778 JORGE LORING LASARTE

27/9
2023

VISADO : SE202301938

Validación coiaoc.e-gestion.es [FVORBCXRQT9A071]

COIAOC

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ANDALUCÍA OCCIDENTAL

VISADO SE202301938

Electrónico Trabajo nº: F202300076

Autores

Col. nº 03778 JORGE LORING LASARTE

Pág. 69

Puede consultar la validez de este documento en la página coiaoc.e-gestion.es, mediante el CSV:

FVORBCXRQT9A071

27/09/2023

<https://coiaoc.e-gestion.es/Ventanilla/ValidarCSV.aspx?CSV=FVORBCXRQT9A071>

Los parámetros característicos del electrodo son:

- De la resistencia, $K_r (\Omega/\Omega\text{m}) = 0,110$.
- De la tensión de paso, $K_p (V/((\Omega\text{m}) A)) = 0,0563$.

Por otra parte, se comprueba que, para el sistema elegido, la longitud de la pica (2m) no supera la longitud crítica desde el punto de vista del criterio de coordinación de aislamiento del apto. 7.3.5. de la ITC-07 del R.L.A.T. Por tanto, la impedancia de onda será prácticamente igual que la resistencia de tierra:

$$L_c = \sqrt{\frac{\rho(\Omega\text{m})}{f(\text{MHz})}} = 10.95 \text{ metros}$$

$$\text{Donde: } \rho = 120 \Omega\text{m}$$

$$f = 1 \text{ MHz}$$

3.2.3.2.- CÁLCULO DE LAS TENSIONES EN EL EXTERIOR DE LA INSTALACIÓN.

Para evitar el peligro de la tensión de contacto, en todos los apoyos frecuentados se instalará un sistema antiescalo de fábrica de ladrillo hasta 2,5 m de altura, por lo que no será necesario calcular la tensión de contacto aplicada. No obstante, se deberán cumplir los valores máximos admisibles de la tensión de paso aplicada tomando como referencia lo establecido en el Reglamento sobre condiciones técnicas y garantías de seguridad en centrales eléctricas, subestaciones y centros de transformación.

Así, la tensión de paso en el exterior vendrá dada por las características del electrodo y la resistividad del terreno según la expresión:

$$U_p = K_p * \rho * I_d = 0.0258 * 120 * 300 = 928,8 \text{ V.}$$

3.2.3.3.- CÁLCULO DE LAS TENSIONES EN EL ACCESO A LA INSTALACIÓN.

La tensión de paso en el acceso vendrá dada por la expresión:

$$U_{p(acc)} = K_c * \rho * I_d = 0.0563 * 120 * 300 = 2026,8 \text{ V.}$$

3.2.3.4.- CÁLCULO DE LAS TENSIONES ADMISIBLES.

Para la obtención de los valores máximos admisibles de la tensión de paso exterior y en el acceso, se utilizan las siguientes expresiones:

$$U_{pa} = 10 \cdot \frac{k}{t^n} \cdot \left(1 + \frac{6 \cdot \rho}{1000} \right)$$

$$t = t' + t''$$

$$U_{pa(acc)} = 10 \cdot \frac{k}{t^n} \cdot \left(1 + \frac{3 \cdot \rho + 3 \cdot \rho_H}{1000} \right)$$

Siendo:

U_{pa} = Tensión de paso admisible en el exterior, en voltios.

$U_{pa(acc)}$ = Tensión de paso admisible en el acceso, en voltios.

K, n = Constantes según MIERAT 13, dependen de t .

t = Tiempo de duración de la falta, en segundos.

t' = Tiempo de desconexión inicial, en segundos.

t'' = Tiempo de la segunda desconexión, en segundos.

ρ = Resistividad del terreno, en $\Omega \cdot m$.

ρ_H = Resistividad del hormigón = 3000 $\Omega \cdot m$.

Según se indicó anteriormente, el tiempo de duración de la falta es:

$t' = 1s$.

$t = t' = 1s$.



Sustituyendo valores:

$$U_{pa} = 10 \cdot \frac{k}{t^n} \cdot \left(1 + \frac{6 \cdot \rho}{1000} \right) = 10 \cdot \frac{78,5}{1} \cdot \left(1 + \frac{6 \cdot 120}{1000} \right) = 1350,2 \text{ V}$$

$$U_{pa(acc)} = 10 \cdot \frac{k}{t^n} \cdot \left(1 + \frac{3 \cdot \rho + 3 \cdot \rho_H}{1000} \right) = 10 \cdot \frac{78,5}{1} \cdot \left(1 + \frac{3 \cdot 120 + 3 \cdot 3000}{1000} \right) = 8132,6 \text{ V}$$

Los resultados obtenidos se presentan en la siguiente tabla:

Tensión de paso en el exterior y en el acceso.

Concepto	Valor calculado	Condición	Valor admisible
Tensión de paso en el exterior	$U_p = 928,8 \text{ V}$	$\leq$	$U_{pa} = 1350,2 \text{ V}$
Tensión de paso en el acceso	$U_{p(acc)} = 2026,8 \text{ V}$	$\leq$	$U_{pa(acc)} = 8132,6 \text{ V}$

3.2.3.5.- CORRECCIÓN DEL DISEÑO INICIAL.

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

3.2.4.- Cálculo de electrodos y conductores de puesta a tierra

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

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

PSFV_MODUS SOLAR TRES_ Cruzamientos y Paralelismos

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

$I_d = I_E$, calculada en el apartado anterior

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

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

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

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

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

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

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

Proyecto de planta solar fotovoltaica de 50 MW "MODUS SOLAR TRES" e infraestructura de evacuación en los TT.MM. de Alcalá de Guadaira y Mairena del Alcor (Sevilla)

Promotor: MODUS SOLAR ANDALUSIA, S.L

3.3.- CÁLCULOS MECÁNICOS

Las características mecánicas principales del conductor y del cable de tierra se muestran a continuación.

Características mecánicas del conductor de fase

Parámetros	Descripción
Conductor	LA-280 (242-AL1/39-ST1A)
Sección de aluminio (mm ²)	241,6
Sección de acero (mm ²)	39,5
Sección total (mm ²)	281,1
Composición	26+7
Diámetro de total (mm)	21,8
Carga de rotura (daN)	8.489
Módulo de elasticidad (daN/mm ²)	7.700
Coeficiente de dilatación (°C)	1,89·10 ⁻⁰⁵
Resistencia a 20 °C (Ω/km)	0,1195
Peso (Kg/m)	0,976

Características mecánicas del conductor de protección

Parámetros	Descripción
Conductor	OPGW-48
Sección total (mm ²)	180
Diámetro total (mm)	17
Carga de rotura (daN)	7.848
Módulo de elasticidad (daN/mm ²)	12.000
Coeficiente de dilatación (°C)	1,51·10 ⁻⁰⁵
Peso (Kg/m)	0,624

3.3.1.- Cargas y sobrecargas a considerar

Según el artículo 3.1 de la ITC-07 del R.D. 223/2008 las cargas y sobrecargas a considerar se distinguen según:

PSFV_MODUS SOLAR TRES_ Cruzamientos y Paralelismos



COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ANDALUCIA OCCIDENTAL

Habilitación Profesional

Col. nº 03778 JORGE LORING LASARTE

27/9 2023

VISADO : SE202301938

Validación coiaoc.e-gestion.es [FVORBCXRQT9A071]



COIIAOC

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ANDALUCIA OCCIDENTAL



VISADO SE202301938

Electrónico Trabajo nº: F202300076

Autores

Col. nº 03778 JORGE LORING LASARTE

Pág. 74



Puede consultar la validez de este documento en la página coiaoc.e-gestion.es, mediante el CSV:

FVORBCXRQT9A071

27/09/2023

<https://coiaoc.e-gestion.es/Ventanilla/ValidarCSV.aspx?CSV=FVORBCXRQT9A071>

Proyecto de planta solar fotovoltaica de 50 MW "MODUS SOLAR TRES" e infraestructura de evacuación en los TT.MM. de Alcalá de Guadaira y Mairena del Alcor (Sevilla)

Promotor: MODUS SOLAR ANDALUSIA, S.L

- Cargas permanentes
- Sobrecarga debida a la acción del viento
- Sobrecarga debida al hielo

3.3.2.- Cargas permanentes

Se considerará la carga vertical debida al peso del propio conductor, que se calcula tal y como sigue a continuación:

- Conductor LA-280

Para obtener el valor en daN/m se realiza la siguiente conversión de unidades:

$$P_c = 0,976 \frac{Kg}{m} \cdot 0,981 \frac{daN}{Kg} = 0,957 \frac{daN}{m}$$

- Cable de tierra OPGW-48

$$P_c = 0,624 \frac{Kg}{m} \cdot 0,981 \frac{daN}{Kg} = 0,612 \frac{daN}{m}$$

3.3.3.- Cargas debidas a la acción del viento

Según el artículo 3.1.2.1 del R.D. 223/2008, la presión producida por el viento sobre el conductor o cable de tierra viene dada por la siguiente expresión:

$$P_v = q \cdot d$$

Donde:

- PV: Presión del viento en daN/m
- d: Diámetro del conductor en metros
- q: Presión de viento, se calcula mediante una de las siguientes expresiones
- VV: Velocidad del viento en km/h y se toma 120 Km/h como mínimo.

PSFV_MODUS SOLAR TRES_ Cruzamientos y Paralelismos

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ANDALUCÍA OCCIDENTAL

Habilitación Profesional

Col. nº 03778 JORGE LORING LASARTE

27/9 2023

VISADO : SE202301938

Validación coiaoc.e-gestion.es [FVORBCXRQT9A071]

COIIAOC

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ANDALUCÍA OCCIDENTAL

VISADO SE202301938

Electrónico Trabajo nº: F202300076

Autores

Col. nº 03778 JORGE LORING LASARTE

Pág. 75

Puede consultar la validez de este documento en la página coiaoc.e-gestion.es, mediante el CSV:

FVORBCXRQT9A071

27/09/2023

<https://coiaoc.e-gestion.es/Ventanilla/ValidarCSV.aspx?CSV=FVORBCXRQT9A071>

Proyecto de planta solar fotovoltaica de 50 MW "MODUS SOLAR TRES" e infraestructura de evacuación en los TT.MM. de Alcalá de Guadaira y Mairena del Alcor (Sevilla)

Promotor: MODUS SOLAR ANDALUSIA, S.L

$$q = 60 \cdot \left(\frac{V_V}{120}\right)^2 \quad d \leq 16 \text{ mm}$$

$$q = 50 \cdot \left(\frac{V_V}{120}\right)^2 \quad d > 16 \text{ mm}$$

- Conductor LA-280

Se calculará mediante la segunda expresión:

$$q = 50 \cdot \left(\frac{V_V}{120}\right)^2 = 50 \cdot \left(\frac{120}{120}\right)^2 = 50 \frac{\text{daN}}{\text{m}^2}$$

Con lo que se puede calcular la presión producida por el viento:

$$P_V = q \cdot d = 50 \cdot 0,0218 = 1,09 \frac{\text{daN}}{\text{m}}$$

- Cable de tierra OPGW-48

Se calculará mediante la segunda expresión:

$$q = 50 \cdot \left(\frac{V_V}{120}\right)^2 = 50 \cdot \left(\frac{120}{120}\right)^2 = 50 \frac{\text{daN}}{\text{m}^2}$$

Con lo que se puede calcular la presión producida por el viento:

$$P_V = q \cdot d = 50 \cdot 0,017 = 0,85 \frac{\text{daN}}{\text{m}}$$

Para calcular la carga total, deben componerse vectorialmente el peso y la fuerza del viento.

3.3.4.- Peso aparente por sobrecarga de viento

La carga total se obtiene mediante la suma vectorial del peso y la presión del viento:

$$P_T = \sqrt{P_V^2 + P_C^2}$$

PSFV_MODUS SOLAR TRES_ Cruzamientos y Paralelismos

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ANDALUCÍA OCCIDENTAL

Habilitación Profesional

Col. nº 03778 JORGE LORING LASARTE

27/9
2023

VISADO : SE202301938

Validación coiaoc.e-gestion.es [FVVORBCXRQT9A071]

COIIAOC

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ANDALUCÍA OCCIDENTAL

VISADO SE202301938

Electrónico Trabajo nº: F202300076

Autores

Col. nº 03778 JORGE LORING LASARTE

Pág. 76

Puede consultar la validez de este documento en la página coiaoc.e-gestion.es, mediante el CSV:

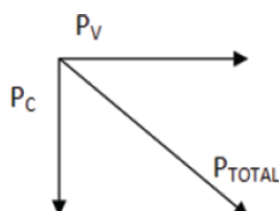
FVVORBCXRQT9A071

27/09/2023

<https://coiaoc.e-gestion.es/Ventanilla/ValidarCSV.aspx?CSV=FVVORBCXRQT9A071>

Proyecto de planta solar fotovoltaica de 50 MW “MODUS SOLAR TRES” e infraestructura de evacuación en los TT.MM. de Alcalá de Guadaira y Mairena del Alcor (Sevilla)

Promotor: MODUS SOLAR ANDALUSIA, S.L



- Conductor LA-280

$$P_T = \sqrt{P_V^2 + P_C^2} = \sqrt{1,09^2 + 0,957^2} = 1,45 \frac{daN}{m}$$

- Conductor de tierra opgw-48

$$P_T = \sqrt{P_V^2 + P_C^2} = \sqrt{0,85^2 + 0,612^2} = 1,047 \frac{daN}{m}$$

3.3.5.- Peso aparente por sobrecarga de hielo

Las sobrecargas producidas por el hielo se calculan según la zona en la que se encuentre la línea. Al estar la línea situada en Zona A, no se tendrá en cuenta esta sobrecarga.

3.3.6.- Ecuación de cambio de condiciones

Los conductores e hilos de tierra de las líneas eléctricas aéreas están sujetos a la influencia de:

- Variaciones de temperatura
- La acción del viento
- La formación de hielo

Estas magnitudes son de origen climatológico y cada uno de estos factores afecta a la tensión mecánica, a la longitud del conductor y a la flecha. Es por ello que se hace necesario relacionar estas variables, y esto se realiza mediante la “ecuación de cambio de condiciones”.

La “ecuación de cambio de condiciones” nos permite calcular la componente horizontal de la tensión para unos valores determinados de sobrecarga (que será el peso total del conductor y cadena + sobrecarga de viento o nieve, si existiesen) y temperatura, partiendo de una situación de equilibrio inicial de sobrecarga, temperatura y tensión mecánica.

PSFV_MODUS SOLAR TRES_ Cruzamientos y Paralelismos

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ANDALUCÍA OCCIDENTAL

Habilitación Profesional

Col. nº 03778 JORGE LORING LASARTE

27/9
2023

VISADO : SE202301938

Validación coiaoc.e-gestion.es [FVORBCXRQT9A071]

COIIAOC

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ANDALUCÍA OCCIDENTAL

VISADO SE202301938

Electrónico Trabajo nº: F202300076

Autores

Col. nº 03778 JORGE LORING LASARTE

Pág. 77

Puede consultar la validez de este documento en la página coiaoc.e-gestion.es, mediante el CSV:

FVORBCXRQT9A071

27/09/2023

<https://coiaoc.e-gestion.es/Ventanilla/ValidarCSV.aspx?CSV=FVORBCXRQT9A071>

Proyecto de planta solar fotovoltaica de 50 MW "MODUS SOLAR TRES" e infraestructura de evacuación en los TT.MM. de Alcalá de Guadaira y Mairena del Alcor (Sevilla)

Promotor: MODUS SOLAR ANDALUSIA, S.L

Esta ecuación tiene la forma:

$$T^2 * (T + A) = B$$

$$A = \alpha * (\theta - \theta_0) * S * E - T_0 + \frac{a_r^2}{24} * \frac{P_0^2}{T_0^2} * S * E$$

$$B = \frac{a_r^2 * P^2}{24} * S * E$$

Donde:

- a: Longitud proyectada del vano de regulación (m)
- T_0 = Tensión horizontal en las condiciones iniciales (daN)
- θ_0 = Temperatura en las condiciones iniciales (°C)
- P_0 = Sobrecarga en las condiciones iniciales según zona donde nos encontremos (daN/m)
- T = Tensión horizontal en las condiciones finales (daN)
- θ = Temperatura en las condiciones finales (1/°C)
- P = Sobrecarga en las condiciones finales (daN/m)
- S = Sección del conductor (mm²)
- E = Módulo de elasticidad del conductor (daN/mm²)
- α = Coeficiente de dilatación lineal del conductor (m/°C)

3.3.7.- Cálculos mecánicos a considerar

Según el artículo 3.2 de la ITC-07 se realizarán siguientes cálculos mecánicos:

- Tracción máxima admisible
- Comprobación de los fenómenos vibratorios
- Flechas máximas de los conductores y cables de tierra

Resumen de Hipótesis:

PSFV_MODUS SOLAR TRES_ Cruzamientos y Paralelismos

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ANDALUCÍA OCCIDENTAL

Habilitación Profesional

Col. nº 03778 JORGE LORING LASARTE

27/9
2023

VISADO : SE202301938

Validación coiaoc.e-gestion.es [FVORBCXRQT9A071]

COIIAOC

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ANDALUCÍA OCCIDENTAL

VISADO SE202301938

Electrónico Trabajo nº: F202300076

Autores

Col. nº 03778 JORGE LORING LASARTE

Pág. 78

Puede consultar la validez de este documento en la página coiaoc.e-gestion.es, mediante el CSV:

FVORBCXRQT9A071

27/09/2023

<https://coiaoc.e-gestion.es/Ventanilla/ValidarCSV.aspx?CSV=FVORBCXRQT9A071>

Proyecto de planta solar fotovoltaica de 50 MW “MODUS SOLAR TRES” e infraestructura de evacuación en los TT.MM. de Alcalá de Guadaira y Mairena del Alcor (Sevilla)

Promotor: MODUS SOLAR ANDALUSIA, S.L

TIPO DE APOYO	TIPO DE ESFUERZO	1ª HIPÓTESIS (Viento)	3ª HIPÓTESIS (Desequilibrio de tracciones)	4ª HIPÓTESIS (Rotura de conductores)
Suspensión de Alineación o Suspensión de Ángulo	V	Cargas permanentes (aptdo. 3.1.1) considerando los conductores y cables de tierra sometidos a una sobre carga de viento (aptdo. 3.1.2) correspondiente a una velocidad mínima de 120 ó 140 km/h según la categoría de línea		
	T	Esfuerzo del viento (aptdo. 3.1.2) correspondiente a una velocidad mínima de 120 ó 140 km/h según la categoría de la línea, sobre: - Conductores y cables de tierra. - Apoyo. SÓLO ÁNGULO: Resultante de ángulo (aptdo. 3.1.6)	ALINEACIÓN: No aplica. *ÁNGULO: (aptdo. 3.1.6.)	
	L	No aplica.	Desequilibrio de tracciones (aptdo. 3.1.4.1)	Rotura de conductores y cables de tierra (aptdo. 3.1.6)
Amarre de Alineación o Amarre de Ángulo	V	Cargas permanentes (apartado 3.1.1) considerando los conductores y cables de tierra sometidos a una sobre carga de viento (aptdo. 3.1.2) correspondiente a una velocidad mínima de 120 ó 140 km/h según la categoría de línea.		
	T	Esfuerzo del viento (aptdo. 3.1.2) correspondiente a una velocidad mínima de 120 ó 140 km/h según la categoría de la línea, sobre: - Conductores y cables de tierra. - Apoyo. SÓLO ÁNGULO: Resultante de ángulo (aptdo. 3.1.6)	ALINEACIÓN: No aplica. *ÁNGULO: (apdo. 3.1.6)	
	L	No aplica	Desequilibrio de tracciones (aptdo. 3.1.4.4)	Rotura de conductores y cables de tierra (aptdo. 3.1.6)



COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ANDALUCÍA OCCIDENTAL

Col. nº 03778 JORGE LORING LASARTE

Habilitación Profesional

27/9 2023

VISADO : SE202301938
Validación coiiac.e-gestion.es [FVORBCXRQT9A071]



COIIAOC

PSFV_MODUS SOLAR TRES_ Cruzamientos y Paralelismos

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ANDALUCÍA OCCIDENTAL



VISADO SE202301938

Electrónico Trabajo nº: F202300076

Autores

Col. nº 03778 JORGE LORING LASARTE

Pág. 79



Puede consultar la validez de este documento en la página coiiac.e-gestion.es, mediante el CSV:

FVORBCXRQT9A071

27/09/2023

<https://coiiac.e-gestion.es/Ventanilla/ValidarCSV.aspx?CSV=FVORBCXRQT9A071>

Proyecto de planta solar fotovoltaica de 50 MW "MODUS SOLAR TRES" e infraestructura de evacuación en los TT.MM. de Alcalá de Guadaira y Mairena del Alcor (Sevilla)

Promotor: MODUS SOLAR ANDALUSIA, S.L

TIPO DE APOYO	TIPO DE ESFUERZO	1ª HIPÓTESIS (Viento)	3ª HIPÓTESIS (Desequilibrio de tracciones)	4ª HIPÓTESIS (Rotura de conductores)
Anclaje de Alineación o Anclaje de Ángulo	V	Cargas permanentes (aptdo. 3.1.1) considerando los conductores y cables de tierra sometidos a una sobre carga de viento (aptdo. 3.1.2) correspondiente a una velocidad mínima de 120 ó 140 km/h según la categoría de línea.		
	T	Esfuerzo del viento (aptdo. 3.1.2) correspondiente a una velocidad mínima de 120 ó 140 km/h según la categoría de la línea, sobre: - Conductores y cables de tierra. - Apoyo. SÓLO ÁNGULO: Resultante de ángulo (aptdo. 3.1.6)	ALINEACIÓN: No aplica. *ÁNGULO: (apdo. 3.1.6)	
	L	No aplica	DESEQUILIBRIO DE TRACCIONES	ROTURA DE CONDUCTORES
Fin de línea	V	Cargas permanentes (apartado 3.1.1) considerando los conductores y cables de tierra sometidos a una sobre carga de viento (aptdo. 3.1.2) correspondiente a una velocidad mínima de 120 ó 140 km/h según la categoría de línea.	No aplica	Cargas permanentes (aptdo 3.1.1) considerando los conductores y cables de tierra sometidos a una sobre carga de viento (aptdo. 3.1.2) correspondiente a una velocidad mínima de 120 ó 140 km/h según la categoría de línea.
	T	Esfuerzo del viento (aptdo. 3.1.2) correspondiente a una velocidad mínima de 120 ó 140 km/h según la categoría de la línea, sobre: - Conductores y cables de tierra. - Apoyo.		No aplica
	L	Desequilibrio de tracciones (aptdo. 3.1.4.4)		Rotura de conductores y cables de tierra (aptdo. 3.1.5.4)

Para la determinación de las tensiones de los conductores y cables de tierra se considerará los a una sobrecarga de viento V = esfuerzo vertical L = Esfuerzo longitudinal

PSFV_MODUS SOLAR TRES_ Cruzamientos y Paralelismos

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ANDALUCÍA OCCIDENTAL
Habilitación Profesional
Col. nº 03778 JORGE LORING LASARTE

27/9
2023

VISADO : SE202301938
Validación coiaoc.e-gestion.es [FVVORBCXRQT9A071]

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ANDALUCÍA OCCIDENTAL

VISADO SE202301938
Electrónico Trabajo nº: F202300076

Autores
Col. nº 03778 JORGE LORING LASARTE

Pág. 80

Puede consultar la validez de este documento en la página coiaoc.e-gestion.es, mediante el CSV:

FVVORBCXRQT9A071
27/09/2023
<https://coiaoc.e-gestion.es/Ventanilla/ValidarCSV.aspx?CSV=FVVORBCXRQT9A071>

3.3.8.- Tracción máxima admisible

El R.D. 223/2008 establece que la tracción máxima admisible de los conductores y cables de tierra no resultará superior a su carga de rotura, dividida por un coeficiente como mínimo de 2,5 (en el presente estudio se utilizará un coeficiente de seguridad de valor igual a 3), considerándose sometidos a la hipótesis de sobrecarga que se presentan a continuación.

Condiciones de las hipótesis que limitan la tracción máxima admisible:

Zona A			
Hipótesis	Temperatura (° C)	Sobrecarga Viento	Sobrecarga Hielo
Tracción máxima viento	-5	120 Km/h	No se aplica

La tracción máxima admisible se calcula mediante la siguiente expresión:

$$T_{max.adm} = \frac{Q_r}{C_s}$$

Donde:

- $T_{max.adm}$ = Tracción máxima admisible en daN
- Q_r = Carga de rotura en daN
- C_s = Coeficiente de seguridad, que es igual a 3

Para cada conductor resulta:

- Conductor LA-280

$$T_{max.adm} = \frac{8489}{3} = 2830 daN$$

- Conductor de tierra OPGW-48

$$T_{max.adm} = \frac{7848}{3} = 2616 daN$$

La tensión unitaria máxima ($t_{max.adm}$) se calcula como el cociente entre la tracción máxima admisible y la sección del conductor.

$$t_{max.adm} = \frac{T_{max.adm}}{S_{conductor}}$$

Proyecto de planta solar fotovoltaica de 50 MW "MODUS SOLAR TRES" e infraestructura de evacuación en los TT.MM. de Alcalá de Guadaira y Mairena del Alcor (Sevilla)

Promotor: MODUS SOLAR ANDALUSIA, S.L

- Conductor LA-280

$$t_{max.adm} = \frac{2830}{281,1} = 10,07 \frac{daN}{mm^2}$$

- Conductor de tierra OPGW-48

$$t_{max.adm} = \frac{2616}{180} = 14,53 \frac{daN}{mm^2}$$

3.3.9.- Flecha máxima de conductor de fase y conductor de protección

La flecha es la distancia en vertical entre el punto más bajo del conductor y el punto de sujeción del mismo.

De acuerdo con la clasificación de las zonas de sobrecarga definidas en el apartado 3.1.3 de la ITC- 07, se determinará la flecha máxima de los conductores y cables de tierra en las hipótesis que establecen en el apartado 3.2.3 de esta misma instrucción técnica, que son las siguientes:

En las zonas A, B y C:

- Hipótesis de viento. Sometidos a la acción de su peso propio y una sobrecarga de viento, según el apartado 3.1.2 de la ITC-LAT-07, para una velocidad de viento de 120 km/h a la temperatura de +15 °C.
- Hipótesis de temperatura. Sometidos a la acción de su propio peso, a la temperatura máxima previsible, teniendo en cuenta las condiciones climatológicas y de servicio de la línea. Para líneas de categoría especial, esta temperatura no será en ningún caso inferior a +85°C para los conductores de fase ni inferior a +50 °C para los cables de tierra. Para el resto de líneas, tanto para los conductores de fase como para los cables de tierra, esta temperatura no será en ningún caso inferior a + 50 °C.
- Hipótesis de hielo. Sometidos a la acción de su peso propio y a la sobrecarga de hielo correspondiente a la zona, según el apartado 3.1.3. a la temperatura de 0 °C.

PSFV_MODUS SOLAR TRES_ Cruzamientos y Paralelismos

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ANDALUCÍA OCCIDENTAL

Habilitación Profesional

Col. nº 03778 JORGE LORING LASARTE

27/9
2023

VISADO : SE202301938

Validación coiaoc.e-gestion.es [FVORBCXRQT9A071]

COIIAOC

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ANDALUCÍA OCCIDENTAL

VISADO SE202301938

Electrónico Trabajo nº: F202300076

Autores

Col. nº 03778 JORGE LORING LASARTE

Pág. 82

Puede consultar la validez de este documento en la página coiaoc.e-gestion.es, mediante el CSV:

FVORBCXRQT9A071

27/09/2023

<https://coiaoc.e-gestion.es/Ventanilla/ValidarCSV.aspx?CSV=FVORBCXRQT9A071>

Proyecto de planta solar fotovoltaica de 50 MW "MODUS SOLAR TRES" e infraestructura de evacuación en los TT.MM. de Alcalá de Guadaira y Mairena del Alcor (Sevilla)

Promotor: MODUS SOLAR ANDALUSIA, S.L

Las flechas que se alcanzan en cada vano se han calculado utilizando la ecuación de Truxá:

$$f = \frac{p \cdot a \cdot b}{8 \cdot T} \cdot \left(1 + \frac{a^2 \cdot p^2}{48 \cdot T^2} \right)$$

Donde:

a: Longitud proyectada del vano (m)

b: Longitud real del vano (m)

$$b = \sqrt{a^2 + h^2}$$

h=Desnivel (m)

T= Componente horizontal de la tensión (daN)

p=Peso del conductor por metro lineal en las condiciones consideradas (kg/m)

A continuación, se representan las flechas de cada vano, las flechas se han calculado con el programa IMEDEXSA.

Nota: Se consideran los tendidos de los vanos entre los pórticos de las subestaciones y los apoyos contiguos como "vanos flojos", por lo que no son objeto de estudio.

PSFV_MODUS SOLAR TRES_ Cruzamientos y Paralelismos

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ANDALUCÍA OCCIDENTAL

Habilitación Profesional

Col. nº 03778 JORGE LORING LASARTE

27/9
2023

VISADO : SE202301938
Validación coiaoc.e-gestion.es [FWORBCXRQT9A071]

COIIAOC

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ANDALUCÍA OCCIDENTAL

VISADO SE202301938

Electrónico Trabajo nº: F202300076

Autores
Col. nº 03778 JORGE LORING LASARTE

Pág. 83

Puede consultar la validez de este documento en la página coiaoc.e-gestion.es, mediante el CSV:

FVORBCXRQT9A071
27/09/2023

<https://coiaoc.e-gestion.es/Ventanilla/ValidarCSV.aspx?CSV=FVORBCXRQT9A071>

TABLA DE TENSIONES Y FLECHAS ZONA A CONDUCTOR DE FASE

Vano	Zona	Long. Vano (m)	Desnivel de conductores (m)	Vano Reg. (m)	Tensión max. (kg)	Zona A		Tensión (-5°C +1/2V) (kg)	Tensión (-5°C V)	Tensión (50°C)		Tensión (15°C+V)		Flecha max. (m)
						EDS(15°C) (%)	CHS (%)			Tensión (kg)	Flecha (m)	Tensión (kg)	Flecha (m)	
1-2	A	315	0,05	283	1900	14,23	16,19	1492	1900	950	8,15	1728	7,67	8,15
2-3	A	234	-14,84	283	1900	14,23	16,19	1492	1900	950	4,51	1728	4,24	4,51
3-4	A	164	8,65	164	1900	14,66	19,19	1649	1900	806	2,61	1586	2,27	2,61
4-5	A	156	-18,71	156	1900	14,7	19,47	1664	1900	791	2,43	1572	2,09	2,43
5-6	A	184	-7,82	184	1900	14,56	18,5	1614	1900	839	3,14	1617	2,79	3,14
6-7	A	364	-11,54	364	1900	14,11	15,31	1442	1900	1000	10,38	1780	9,98	10,38
7-8	A	333	-12,03	333	1900	14,15	15,58	1457	1900	984	8,83	1763	8,43	8,83
8-9	A	312	-2,94	312	1900	14,18	15,81	1470	1900	971	7,84	1749	7,44	7,84
9-10	A	358	0,33	358	1900	14,12	15,36	1445	1900	996	10,0	176	9,64	10,04
10-11	A	405	-8,93	388	1900	14,08	15,15	1432	1900	1010	12,6	176	12,6	12,6
11-12	A	368	-7,28	388	1900	14,08	15,15	1432	1900	1010	10,47	1791	10,11	10,47



Proyecto de planta solar fotovoltaica de 50 MW "MODUS SOLAR TRES" e infraestructura de evacuación en los TT.MM. de Alcalá de Guadaira y Mairena del Alcor (Sevilla)

Promotor: MODUS SOLAR ANDALUSIA, S.L

TABLA DE TENSIONES Y FLECHAS ZONA A CONDUCTOR DE PROTECCIÓN

						Zona A		Zona A	Zona A	Tensión (50°C)		Tensión (15°C+V)		
Vano	Zona	Long. Vano (m)	Desnivel de conductores (m)	Vano Reg. (m)	Tensión max. (kg)	EDS(15°C) (%)	CHS (%)	Tensión (-5°C +1/2V) (kg)	Tensión (-5°C V)	Tensión (kg)	Flecha (m)	Tensión (kg)	Flecha (m)	Flecha max. (m)
1-2	A	315	0,05	283	1900	14,23	16,19	1492	1900	950	8,15	1728	7,67	8,15
2-3	A	234	-14,84	283	1900	14,23	16,19	1492	1900	950	4,51	1728	4,24	4,51
3-4	A	164	8,65	164	1900	14,66	19,19	1649	1900	806	2,61	1586	2,27	2,61
4-5	A	156	-18,71	156	1900	14,7	19,47	1664	1900	791	2,43	1572	2,09	2,43
5-6	A	184	-7,82	184	1900	14,56	18,5	1614	1900	839	3,14	1617	2,79	3,14
6-7	A	364	-11,54	364	1900	14,11	15,31	1442	1900	1000	10,38	1780	9,98	10,38
7-8	A	333	-12,03	333	1900	14,15	15,58	1457	1900	984	8,83	1763	8,43	8,83
8-9	A	312	-2,94	312	1900	14,18	15,81	1470	1900	971	7,04	1749	7,44	7,04
9-10	A	358	0,33	358	1900	14,12	15,36	1445	1900	996	10,0	1776	9,64	10,04
10-11	A	405	-8,93	388	1900	14,08	15,15	1432	1900	1010	12,6	1791	12,24	12,68
11-12	A	368	-7,28	388	1900	14,08	15,15	1432	1900	1010	10,47	1791	10,11	10,47

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ANDALUCIA OCCIDENTAL

Col. nº 03778 JORGE LORING LASARTE

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ANDALUCIA OCCIDENTAL

Col. nº 03778 JORGE LORING LASARTE

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ANDALUCIA OCCIDENTAL

Col. nº 03778 JORGE LORING LASARTE

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ANDALUCIA OCCIDENTAL

Col. nº 03778 JORGE LORING LASARTE

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ANDALUCIA OCCIDENTAL

Col. nº 03778 JORGE LORING LASARTE

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ANDALUCIA OCCIDENTAL

Col. nº 03778 JORGE LORING LASARTE

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ANDALUCIA OCCIDENTAL

Col. nº 03778 JORGE LORING LASARTE

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ANDALUCIA OCCIDENTAL

Col. nº 03778 JORGE LORING LASARTE

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ANDALUCIA OCCIDENTAL

Col. nº 03778 JORGE LORING LASARTE

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ANDALUCIA OCCIDENTAL

Col. nº 03778 JORGE LORING LASARTE

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ANDALUCIA OCCIDENTAL

Col. nº 03778 JORGE LORING LASARTE

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ANDALUCIA OCCIDENTAL

Col. nº 03778 JORGE LORING LASARTE

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ANDALUCIA OCCIDENTAL

Col. nº 03778 JORGE LORING LASARTE

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ANDALUCIA OCCIDENTAL

Col. nº 03778 JORGE LORING LASARTE

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ANDALUCIA OCCIDENTAL

Col. nº 03778 JORGE LORING LASARTE

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ANDALUCIA OCCIDENTAL

Col. nº 03778 JORGE LORING LASARTE

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ANDALUCIA OCCIDENTAL

Col. nº 03778 JORGE LORING LASARTE

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ANDALUCIA OCCIDENTAL

Col. nº 03778 JORGE LORING LASARTE

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ANDALUCIA OCCIDENTAL

Col. nº 03778 JORGE LORING LASARTE

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ANDALUCIA OCCIDENTAL

Col. nº 03778 JORGE LORING LASARTE

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ANDALUCIA OCCIDENTAL

Col. nº 03778 JORGE LORING LASARTE

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ANDALUCIA OCCIDENTAL

Col. nº 03778 JORGE LORING LASARTE

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ANDALUCIA OCCIDENTAL

Col. nº 03778 JORGE LORING LASARTE

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ANDALUCIA OCCIDENTAL

Col. nº 03778 JORGE LORING LASARTE

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ANDALUCIA OCCIDENTAL

Col. nº 03778 JORGE LORING LASARTE

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ANDALUCIA OCCIDENTAL

Col. nº 03778 JORGE LORING LASARTE

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ANDALUCIA OCCIDENTAL

Col. nº 03778 JORGE LORING LASARTE

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ANDALUCIA OCCIDENTAL

Col. nº 03778 JORGE LORING LASARTE

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ANDALUCIA OCCIDENTAL

Col. nº 03778 JORGE LORING LASARTE

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ANDALUCIA OCCIDENTAL

Col. nº 03778 JORGE LORING LASARTE

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ANDALUCIA OCCIDENTAL

Col. nº 03778 JORGE LORING LASARTE

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ANDALUCIA OCCIDENTAL

Col. nº 03778 JORGE LORING LASARTE

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ANDALUCIA OCCIDENTAL

Col. nº 03778 JORGE LORING LASARTE

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ANDALUCIA OCCIDENTAL

Col. nº 03778 JORGE LORING LASARTE

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ANDALUCIA OCCIDENTAL

Col. nº 03778 JORGE LORING LASARTE

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ANDALUCIA OCCIDENTAL

Col. nº 03778 JORGE LORING LASARTE

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ANDALUCIA OCCIDENTAL

Col. nº 03778 JORGE LORING LASARTE

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ANDALUCIA OCCIDENTAL

Col. nº 03778 JORGE LORING LASARTE

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ANDALUCIA OCCIDENTAL

Col. nº 03778 JORGE LORING LASARTE

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ANDALUCIA OCCIDENTAL

Col. nº 03778 JORGE LORING LASARTE

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ANDALUCIA OCCIDENTAL

Col. nº 03778 JORGE LORING LASARTE

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ANDALUCIA OCCIDENTAL

Col. nº 03778 JORGE LORING LASARTE

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ANDALUCIA OCCIDENTAL

Col. nº 03778 JORGE LORING LASARTE

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ANDALUCIA OCCIDENTAL

Col. nº 03778 JORGE LORING LASARTE

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ANDALUCIA OCCIDENTAL

Col. nº 03778 JORGE LORING LASARTE

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ANDALUCIA OCCIDENTAL

Col. nº 03778 JORGE LORING LASARTE

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ANDALUCIA OCCIDENTAL

Col. nº 03778 JORGE LORING LASARTE

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ANDALUCIA OCCIDENTAL

Col. nº 03778 JORGE LORING LASARTE

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ANDALUCIA OCCIDENTAL

Col. nº 03778 JORGE LORING LASARTE

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ANDALUCIA OCCIDENTAL

Col. nº 03778 JORGE LORING LASARTE

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ANDALUCIA OCCIDENTAL

Col. nº 03778 JORGE LORING LASARTE

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ANDALUCIA OCCIDENTAL

Col. nº 03778 JORGE LORING LASARTE

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ANDALUCIA OCCIDENTAL

Col. nº 03778 JORGE LORING LASARTE

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ANDALUCIA OCCIDENTAL

Col. nº 03778 JORGE LORING LASARTE

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ANDALUCIA OCCIDENTAL

Col. nº 03778 JORGE LORING LASARTE

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ANDALUCIA OCCIDENTAL

Col. nº 03778 JORGE LORING LASARTE

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ANDALUCIA OCCIDENTAL

Col. nº 03778 JORGE LORING LASARTE

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ANDALUCIA OCCIDENTAL

Col. nº 03778 JORGE LORING LASARTE

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ANDALUCIA OCCIDENTAL

Col. nº 03778 JORGE LORING LASARTE

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ANDALUCIA OCCIDENTAL

Col. nº 03778 JORGE LORING LASARTE

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ANDALUCIA OCCIDENTAL

Col. nº 03778 JORGE LORING LASARTE

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ANDALUCIA OCCIDENTAL

Col. nº 03778 JORGE LORING LASARTE

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ANDALUCIA OCCIDENTAL

Col. nº 03778 JORGE LORING LASARTE

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ANDALUCIA OCCIDENTAL

Col. nº 03778 JORGE LORING LASARTE

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ANDALUCIA OCCIDENTAL

Col. nº 03778 JORGE LORING LASARTE

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ANDALUCIA OCCIDENTAL

Col. nº 03778 JORGE LORING LASARTE

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ANDALUCIA OCCIDENTAL

Col. nº 03778 JORGE LORING LASARTE

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ANDALUCIA OCCIDENTAL

Col. nº 03778 JORGE LORING LASARTE

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ANDALUCIA OCCIDENTAL

Col. nº 03778 JORGE LORING LASARTE

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ANDALUCIA OCCIDENTAL

Col. nº 03778 JORGE LORING LASARTE

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ANDALUCIA OCCIDENTAL

Col. nº 03778 JORGE LORING LASARTE

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ANDALUCIA OCCIDENTAL

Col. nº 03778 JORGE L

PSFV_MODUS SOLAR TRES_ Memoria de cálculo

Pág. 85



Puede consultar la validez de este documento en la página coiiac.e-gestion.es, mediante el CSV

FVVORBCXRQT9A071

27/09/2023

<https://coiiac.e-gestion.es/Ventanilla/ValidarCSV.aspx?CSV=FVVORBCXRQT9A071>

Proyecto de planta solar fotovoltaica de 50 MW "MODUS SOLAR TRES" e infraestructura de evacuación en los TT.MM. de Alcalá de Guadaira y Mairena del Alcor (Sevilla)

Promotor: MODUS SOLAR ANDALUSIA, S.L

3.3.12.- Flecha máxima de conductor de fase y conductor de protección

Para tender el conductor, es útil disponer de una tabla que proporcione la tensión mecánica y la flecha a distintas temperaturas. Esta tabla se calcula sin considerar efectos de hielo ni de viento, ya que no se realizará el tendido bajo esas condiciones, por lo que sólo se tendrá en cuenta el peso del conductor.

El tensado de los cables de cada tramo de línea comprendido entre dos apoyos deberá hacerse en función de la longitud del vano correspondiente.

Las temperaturas a considerar van desde -5 °C hasta 50 °C para conductores de fase y cable de tierra. Las tablas de tendido se han obtenido del programa IMEDEXSA. Se muestran a continuación la tabla de tendidos del conductor de fase y del conductor de protección respectivamente.

Nota: Se consideran los tendidos de los vanos entre los pórticos de las subestaciones y los apoyos contiguos como "vanos flojos", por lo que no son objeto de estudio.

PSFV_MODUS SOLAR TRES_ Memoria de cálculo

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ANDALUCÍA OCCIDENTAL

Habilitación Profesional

Col. nº 03778 JORGE LORING LASARTE

27/9
2023

VISADO : SE202301938
Validación coiaoc.e-gestion.es [FWORBCXRQT9A071]

COIIAOC

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ANDALUCÍA OCCIDENTAL

VISADO SE202301938
Electrónico Trabajo nº: F202300076

Autores
Col. nº 03778 JORGE LORING LASARTE

Pág. 86

Puede consultar la validez de este documento en la página coiaoc.e-gestion.es, mediante el CSV:

FVVORBCXRQT9A071
27/09/2023

<https://coiaoc.e-gestion.es/Ventanilla/ValidarCSV.aspx?CSV=FVVORBCXRQT9A071>

Proyecto de planta solar fotovoltaica de 50 MW "MODUS SOLAR TRES" e infraestructura de evacuación en los TT.MM. de Alcalá de Guadaira y Mairena del Alcor (Sevilla)

Promotor: MODUS SOLAR ANDALUSIA, S.L

Van o	Zon a	Long · Van o (m)	Desnivel de conductor es (m)	Van o Reg. (m)	-5 °C		0 °C		5 °C		10 °C		15 °C		20 °C		25 °C		30 °C		35 °C		40 °C		45 °C		50 °C	
					T	F	T	F	T	F	T	F	T	F	T	F	T	F	T	F	T	F	T	F	T	F	T	F
1-2	A	315	0,05	283	198 0	6,1 2	190 9	6,35	184 3	6,58	178 1	6,8 1	172 4	7,03	167 1	7,26	162 1	7,48	157 4	7,7	153 1	7,92	149 0	8,14	145 2	8,36	141 6	8,58
2-3	A	234	-14,84	283	198 0	3,3 9	190 9	3,51	184 3	3,64	178 1	3,7 6	172 4	3,89	167 1	4,01	162 1	4,14	157 4	4,26	153 1	4,38	149 0	4,5	145 2	4,62	141 6	4,74
3-4	A	164	8,65	164	222 9	1,4 8	208 9	1,57	195 8	1,68	183 6	1,7 9	172 4	1,91	162 1	2,03	152 8	2,15	144 3	2,28	136 7	2,41	129 8	2,54	123 5	2,66	117 9	2,79
4-5	A	156	-18,71	156	225 0	1,3 4	210 5	1,43	196 8	1,53	184 1	1,6 3	172 4	1,74	161 7	1,86	151 9	1,98	143 0	2,1	135 1	2,22	127 9	2,35	121 5	2,47	115 7	2,6
5-6	A	184	-7,82	184	217 7	1,8 9	205 1	2,01	193 3	2,13	182 4	2,2 6	172 4	2,39	163 2	2,53	154 9	2,66	147 3	2,8	140 3	2,94	134 1	3,08	128 3	3,22	123 1	3,35
6-7	A	364	-11,54	364	189 1	8,5 8	184 6	8,8	180 3	9,01	176 2	9,2 1	172 4	9,42	168 8	9,62	165 3	9,83	162 0	10,0 3	158 9	10,2	155 2	10,4	153 1	10,6	150 3	10,8
7-8	A	333	-12,03	333	192 0	7,0 8	186 6	7,29	181 6	7,49	176 9	7,6 9	172 4	7,89	168 2	8,08	164 2	8,28	160 5	8,47	156 6	8,66	153 1	8,85	150 4	9,04	147 1	9,22
8-9	A	312	-2,94	312	194 3	6,1 3	188 2	6,32	182 6	6,52	177 3	6,7 1	172 4	6,91	167 8	7,1	163 4	7,29	159 3	7,47	155 6	7,66	151 8	7,84	148 4	8,03	144 1	8,21



Proyecto de planta solar fotovoltaica de 50 MW "MODUS SOLAR TRES" e infraestructura de evacuación en los TT.MM. de Alcalá de Guadaira y Mairena del Alcor (Sevilla)

Promotor: MODUS SOLAR ANDALUSIA, S.L

9-10	A	358	0,33	358	189 7	8,2 5	185 0	8,46	180 6	8,67	176 4	8,8 8	172 4	9,08	168 6	9,29	165 1	9,49	161 7	9,68	158 5	9,88	155 5	10,0 7	152 5	10,2 7	148 8	10,4 8
10-11	A	405	-8,93	388	187 4	10, 7	183 3	10,9 3	179 5	11,1 7	175 9	11, 4	172 4	11,6 3	169 1	11,8 5	166 0	12,0 8	163 0	12,3	160 1	12,5 2	157 4	12,7 4	154 7	12,9 6	150 2	12,1 2
11-12	A	368	-7,28	388	187 4	8,8 3	183 3	9,03	179 5	9,22	175 9	9,4 1	172 4	9,6 1	169 1	9,79	166 0	9,98	163 0	10,1 6	160 1	10,3 4	157 4	10,5 2	154 7	10,7 2	150 2	10,8 2

PSFV_MODUS SOLAR TRES_ Cruzamientos y Paralelismos



COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE
ANDALUCÍA OCCIDENTAL

VISADO SE202301938

Electrónico Trabajo nº: F202800876

Autores
Col. nº 03778 JORGE LORING LASARTE

Pág. 88



Puede consultar la validez de este documento en la
página coiiac.e-gestion.es, mediante el CSV

FVVORBCXRQT9A071
27/09/2023
<https://coiiac.e-gestion.es/Ventanilla/ValidarCSV.aspx?CSV=FVVORBCXRQT9A071>

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ANDALUCÍA OCCIDENTAL

Habilitación Profesional

27/9
2023

03778 JORGE LORING LASARTE

FVVORBCXRQT9A071

27/09/2023

03778 JORGE LORING LASARTE

FVVORBCXRQT9A071

27/09/2023

03778 JORGE LORING LASARTE

FVVORBCXRQT9A071

27/09/2023

03778 JORGE LORING LASARTE

FVVORBCXRQT9A071

27/09/2023

03778 JORGE LORING LASARTE

FVVORBCXRQT9A071

27/09/2023

03778 JORGE LORING LASARTE

FVVORBCXRQT9A071

27/09/2023

03778 JORGE LORING LASARTE

FVVORBCXRQT9A071

27/09/2023

03778 JORGE LORING LASARTE

FVVORBCXRQT9A071

27/09/2023

03778 JORGE LORING LASARTE

FVVORBCXRQT9A071

27/09/2023

03778 JORGE LORING LASARTE

FVVORBCXRQT9A071

27/09/2023

03778 JORGE LORING LASARTE

FVVORBCXRQT9A071

27/09/2023

03778 JORGE LORING LASARTE

FVVORBCXRQT9A071

27/09/2023

03778 JORGE LORING LASARTE

FVVORBCXRQT9A071

27/09/2023

03778 JORGE LORING LASARTE

FVVORBCXRQT9A071

27/09/2023

03778 JORGE LORING LASARTE

FVVORBCXRQT9A071

27/09/2023

03778 JORGE LORING LASARTE

FVVORBCXRQT9A071

27/09/2023

03778 JORGE LORING LASARTE

FVVORBCXRQT9A071

27/09/2023

03778 JORGE LORING LASARTE

FVVORBCXRQT9A071

27/09/2023

03778 JORGE LORING LASARTE

FVVORBCXRQT9A071

27/09/2023

03778 JORGE LORING LASARTE

FVVORBCXRQT9A071

27/09/2023

03778 JORGE LORING LASARTE

FVVORBCXRQT9A071

27/09/2023

03778 JORGE LORING LASARTE

FVVORBCXRQT9A071

27/09/2023

03778 JORGE LORING LASARTE

FVVORBCXRQT9A071

27/09/2023

03778 JORGE LORING LASARTE

FVVORBCXRQT9A071

27/09/2023

03778 JORGE LORING LASARTE

FVVORBCXRQT9A071

27/09/2023

03778 JORGE LORING LASARTE

FVVORBCXRQT9A071

27/09/2023

03778 JORGE LORING LASARTE

FVVORBCXRQT9A071

27/09/2023

03778 JORGE LORING LASARTE

FVVORBCXRQT9A071

27/09/2023

03778 JORGE LORING LASARTE

FVVORBCXRQT9A071

27/09/2023

03778 JORGE LORING LASARTE

FVVORBCXRQT9A071

27/09/2023

03778 JORGE LORING LASARTE

FVVORBCXRQT9A071

27/09/2023

03778 JORGE LORING LASARTE

FVVORBCXRQT9A071

27/09/2023

03778 JORGE LORING LASARTE

FVVORBCXRQT9A071

27/09/2023

03778 JORGE LORING LASARTE

FVVORBCXRQT9A071

27/09/2023

03778 JORGE LORING LASARTE

FVVORBCXRQT9A071

27/09/2023

03778 JORGE LORING LASARTE

FVVORBCXRQT9A071

27/09/2023

03778 JORGE LORING LASARTE

FVVORBCXRQT9A071

27/09/2023

03778 JORGE LORING LASARTE

FVVORBCXRQT9A071

27/09/2023

03778 JORGE LORING LASARTE

FVVORBCXRQT9A071

27/09/2023

03778 JORGE LORING LASARTE

FVVORBCXRQT9A071

27/09/2023

03778 JORGE LORING LASARTE

FVVORBCXRQT9A071

27/09/2023

03778 JORGE LORING LASARTE

FVVORBCXRQT9A071

27/09/2023

03778 JORGE LORING LASARTE

FVVORBCXRQT9A071

27/09/2023

03778 JORGE LORING LASARTE

FVVORBCXRQT9A071

27/09/2023

03778 JORGE LORING LASARTE

FVVORBCXRQT9A071

27/09/2023

03778 JORGE LORING LASARTE

FVVORBCXRQT9A071

27/09/2023

03778 JORGE LORING LASARTE

FVVORBCXRQT9A071

27/09/2023

03778 JORGE LORING LASARTE

FVVORBCXRQT9A071

27/09/2023

03778 JORGE LORING LASARTE

FVVORBCXRQT9A071

27/09/2023

03778 JORGE LORING LASARTE

FVVORBCXRQT9A071

27/09/2023

03778 JORGE LORING LASARTE

FVVORBCXRQT9A071

27/09/2023

03778 JORGE LORING LASARTE

FVVORBCXRQT9A071

27/09/2023

03778 JORGE LORING LASARTE

FVVORBCXRQT9A071

27/09/2023

03778 JORGE LORING LASARTE

FVVORBCXRQT9A071

27/09/2023

03778 JORGE LORING LASARTE

FVVORBCXRQT9A071

27/09/2023

03778 JORGE LORING LASARTE

FVVORBCXRQT9A071

27/09/2023

03778 JORGE LORING LASARTE

FVVORBCXRQT9A071

27/09/2023

03778 JORGE LORING LASARTE

FVVORBCXRQT9A071

27/09/2023

03778 JORGE LORING LASARTE

FVVORBCXRQT9A071

27/09/2023

03778 JORGE LORING LASARTE

FVVORBCXRQT9A071

27/09/2023

03778 JORGE LORING LASARTE

FVVORBCXRQT9A071

27/09/2023

03778 JORGE LORING LASARTE

FVVORBCXRQT9A071

27/09/2023

03778 JORGE LORING LASARTE

FVVORBCXRQT9A071

27/09/2023

03778 JORGE LORING LASARTE

FVVORBCXRQT9A071

27/09/2023

03778 JORGE LORING LASARTE

FVVORBCXRQT9A071

27/09/2023

03778 JORGE LORING LASARTE

FVVORBCXRQT9A071

27/09/2023

03778 JORGE LORING LASARTE

FVVORBCXRQT9A071

27/09/2023

03778 JORGE LORING LASARTE

FVVORBCXRQT9A071

27/09/2023

03778 JORGE LORING LASARTE

FVVORBCXRQT9A071

27/09/2023

03778 JORGE LORING LASARTE

FVVORBCXRQT9A071

27/09/2023

03778 JORGE LORING LASARTE

Proyecto de planta solar fotovoltaica de 50 MW "MODUS SOLAR TRES" e infraestructura de evacuación en los TT.MM. de Alcalá de Guadaira y Mairena del Alcor (Sevilla)

Promotor: MODUS SOLAR ANDALUSIA, S.L

Van o	Zon a	Lon g. Van o (m)	Desnivel de conductor es (m)	Van o Reg. (m)	-5 °C		0°C		5°C		10°C		15°C		20°C		25°C		30°C		35°C		40°C		45°C		50°C	
					T	F	T	F	T	F	T	F	T	F	T	F	T	F	T	F	T	F	T	F	T	F	T	F
1-2	A	315	0,05	283	129 5	5,98	125 1	6,19	121 1	6,39	117 4	6,6	113 9	6,8	110 6	7	107 6	7,2	104 7	7,39	102 1	7,59	996	7,78	972	7,97	950	8,15
2-3	A	234	-14,84	283	129 5	3,31	125 1	3,42	121 1	3,53	117 4	3,65	113 9	3,76	110 6	3,87	107 6	3,98	104 7	4,09	102 1	4,19	996	4,3	972	4,4	950	4,51
3-4	A	164	8,65	164	153 5	1,37	143 2	1,47	133 8	1,57	125 1	1,68	117 3	1,79	110 2	1,91	103 8	2,02	981	2,14	930	2,26	884	2,38	843	2,49	806	2,61
4-5	A	156	-18,71	156	155 8	1,23	145 0	1,32	135 1	1,42	125 9	1,52	117 6	1,63	110 1	1,74	103 4	1,86	974	1,97	920	2,09	872	2,2	829	2,31	791	2,43
5-6	A	184	-7,82	184	148 0	1,78	139 0	1,9	130 8	2,02	123 3	2,14	116 4	2,26	110 3	2,39	104 7	2,52	997	2,64	951	2,77	910	2,9	873	3,02	839	3,14
6-7	A	364	-11,54	364	122 5	8,47	119 9	8,65	117 4	8,83	115 1	9,01	112 9	9,19	110 7	9,37	108 7	9,54	106 8	9,71	105 0	9,88	103 2	10,0 5	101 6	10,2 1	100 0	10,3 8
7-8	A	333	-12,03	333	124 6	6,97	121 5	7,15	118 6	7,32	115 8	7,5	113 2	7,67	110 7	7,84	108 4	8,01	106 2	8,18	104 1	8,35	102 1	8,51	100 2	984	9,67	961
8-9	A	312	-2,94	312	126 5	6,01	122 9	6,19	119 5	6,36	116 4	6,53	113 4	6,7	110 7	6,87	108 1	7,04	105 6	7,2	103 3	7,32	990	7,48	971	7,64	948	

PSFV_MODUS SOLAR TRES_ Cruzamientos y Paralelismos



COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ANDALUCÍA OCCIDENTAL

VISADO

Trabajo nº: F20280876

Autores

Col. nº 03778 JORGE LORING LASARTE

Pág. 89



Puede consultar la validez de este documento en la página coiiaoc.e-gestion.es, mediante el CSV

FVVORBCXRQT9A071

27/09/2023

<https://coiiaoc.e-gestion.es/Ventanilla/ValidarCSV.aspx?CSV=FVVORBCXRQT9A071>

Promotor: MODUS SOLAR ANDALUSIA, S.L

9-10	A	358	0,33	358	122 9	8,14	120 2	8,32	117 6	8,5	115 2	8,68	112 9	8,86	110 7	9,03	108 7	9,2	106 7	9,37	104 8	9,54	103 0	9,71	101 3	9,88	996	10,0 4
10-11	A	405	-8,93	388	121 2	10,5 6	118 9	10,7 7	116 7	10,9 7	114 6	11,1 7	112 7	11,3 6	110 8	11,5 6	109 0	11,7 5	107 2	11,9 4	105 6	12,1 3	104 0	12,3 1	102 4	12,5	101 0	12,6 8
11-12	A	368	-7,28	388	121 2	8,72	118 9	8,89	116 7	9,06	114 6	9,22	112 7	9,39	110 8	9,55	109 0	9,7	107 2	9,86	105 6	10,0 2	104 0	10,1 7	102 4	10,3 2	101 0	10,4 7

Proyecto de planta solar fotovoltaica de 50 MW "MODUS SOLAR TRES" e infraestructura de evacuación en los TT.MM. de Alcalá de Guadaira y Mairena del Alcor (Sevilla)

Promotor: MODUS SOLAR ANDALUSIA, S.L

3.3.11.- Vanos y desniveles

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

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

Nº Apoyo	Cota (m)	Vano Anterior (m)	Vano Posterior (m)	Función	Tipo Terreno	Ángulo (cent)	Seguridad
Pórtico1	118,53	0	22,34	-	Normal	-	
1	116,52	22,34	315	Fin de línea	Normal	-	Normal
2	118,07	315	234	Suspensión	Normal	-	Reforzada
3	118,23	234	164	Amarre	Normal	-	Reforzada
4	115,38	164	156,29	Amarre	Normal	-	Reforzada
5	98,67	156,29	183,71	Anclaje	Normal	159,88	Normal
6	90,35	183,71	364,4	Amarre	Normal	186,91	Normal
7	77,81	364,4	333,44	Amarre	Normal	194,2	Normal
8	69,28	333,44	312,12	Amarre	Normal	195,28	Normal
9	61,84	312,12	357,92	Amarre	Normal	196,5	Reforzada
10	57,67	357,92	404,86	Amarre	Normal	193,52	Reforzada
11	52,84	404,86	368	Suspensión	Normal	-	Normal
12	48,46	368	0	Fin de línea	Normal	-	Normal

3.3.12.- Cálculo de conductores

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

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

PSFV_MODUS SOLAR TRES_ Memoria de cálculo



COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ANDALUCIA OCCIDENTAL

Habilitación Profesional Col. nº 03778 JORGE LORING LASARTE

27/9 2023

VISADO : SE202301938

Validación coiaoc.e-gestion.es [FVVORBCXRQT9A071]

COIIAOC

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ANDALUCIA OCCIDENTAL

VISADO SE202301938

Electrónico Trabajo nº: F202300076

Autores

Col. nº 03778 JORGE LORING LASARTE

Puede consultar la validez de este documento en la página coiaoc.e-gestion.es, mediante el CSV:

FVVORBCXRQT9A071

27/09/2023

<https://coiaoc.e-gestion.es/Ventanilla/ValidarCSV.aspx?CSV=FVVORBCXRQT9A071>

- LA-280: $T_{\text{máx}} = 25,8$ KN en zona A

- OPGW 48FO: $T_{\text{máx}} = 19,62$ KN en zona A

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

- LARL-280: $T(15^\circ \text{ C}) \text{ máx} = 20\% T_{\text{máx}}$

- OPGW 48F engrasado: $T(15^\circ \text{ C}) \text{ máx} = 20\% T_{\text{máx}}$

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

3.3.12.1.- DISTANCIA DE LOS CONDUCTORES ENTRE SI

En el Apdo. 2, del Art. 25, se establece que la separación entre conductores se determinará por la fórmula:

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

siendo:

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

D_{pp} = Distancia mínima aérea especificada, para prevenir una descarga disruptiva entre conductores de fase durante sobretensiones de frente lento o rápido. Los valores de D_{pp} se indican en el apartado 5.2 de la ITC-LAT 07, en función de la tensión más elevada de la línea. En nuestro caso $D_{pp} = 2$

K = Coeficiente que depende de la oscilación de los conductores con el viento. Se tomará de la tabla 16 de la ITC-LAT 07. En nuestro caso $K = 0,65$

K' = Coeficiente que depende de la tensión nominal

$ea = 0,75$

PSFV_MODUS SOLAR TRES_ Cruzamientos y Paralelismos

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ANDALUCÍA OCCIDENTAL

Habilitación Profesional

Col. nº 03778 JORGE LORING LASARTE

27/9 2023

VISADO : SE202301938

Validación coiaoc.e-gestion.es [FVVORBCXRQT9A071]

COIIAOC

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ANDALUCÍA OCCIDENTAL

VISADO SE202301938

Electrónico Trabajo nº: F202300076

Autores

Col. nº 03778 JORGE LORING LASARTE

Pág. 92

Puede consultar la validez de este documento en la página coiaoc.e-gestion.es, mediante el CSV:

FVVORBCXRQT9A071

27/09/2023

<https://coiaoc.e-gestion.es/Ventanilla/ValidarCSV.aspx?CSV=FVVORBCXRQT9A071>

F = Flecha máxima, en m.

L = Longitud en metros, de la cadena de suspensión

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

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

3.3.12.2.- DISTANCIA DE LOS CONDUCTORES A PARTES PUESTAS A TIERRA

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

En nuestro caso Del = 0,70 m

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

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

3.3.12.3.- DESVIO DE LA CADENA DE AISLADORES

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

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

- γ: Ángulo de desviación.

PSFV_MODUS SOLAR TRES_ Cruzamientos y Paralelismos

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ANDALUCÍA OCCIDENTAL

Habilitación Profesional

Col. nº 03778 JORGE LORING LASARTE

27/9
2023

VISADO : SE202301938

Validación coiaoc.e-gestion.es [FVORBCXRQT9A071]

COIIAOC

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ANDALUCÍA OCCIDENTAL

VISADO SE202301938

Electrónico Trabajo nº: F202300076

Autores

Col. nº 03778 JORGE LORING LASARTE

Pág. 93

Puede consultar la validez de este documento en la página coiaoc.e-gestion.es, mediante el CSV:

FVORBCXRQT9A071

27/09/2023

<https://coiaoc.e-gestion.es/Ventanilla/ValidarCSV.aspx?CSV=FVORBCXRQT9A071>

Proyecto de planta solar fotovoltaica de 50 MW "MODUS SOLAR TRES" e infraestructura de evacuación en los TT.MM. de Alcalá de Guadaira y Mairena del Alcor (Sevilla)

Promotor: MODUS SOLAR ANDALUSIA, S.L

- Ec: Esfuerzo del viento sobre la cadena de aisladores (kg).
- Pc: Peso de cada cadena (kg).
- a₁ y a₂: Longitud proyectada del vano anterior y posterior (m).
- h₁ y h₂: Desnivel de vano anterior y posterior (m).
- T_{t+v/2}: Componente horizontal de la tensión según Zona con sobrecarga 1/2 de viento a 120 km/h.
- d: Diámetro del conductor (m).
- P: Peso unitario del conductor (kg/m).
- K_v: Presión mitad del viento (kg/m²).

3.3.12.4.- CÚPULA DEL CABLE DE TIERRA

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

Así la altura mínima de la cúpula

$$\operatorname{tg} 35 = \frac{d}{h_{\min}}; \quad h_{\min} = \frac{d}{\operatorname{tg} 35}$$

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

PSFV_MODUS SOLAR TRES_ Cruzamientos y Paralelismos

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ANDALUCÍA OCCIDENTAL

Habilitación Profesional

Col. nº 03778 JORGE LORING LASARTE

27/9 2023

VISADO : SE202301938

Validación coiaoc.e-gestion.es [FWORBCXRQT9A071]

COIIAOC

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ANDALUCÍA OCCIDENTAL

VISADO SE202301938

Electrónico Trabajo nº: F202300076

Autores

Col. nº 03778 JORGE LORING LASARTE

Pág. 94

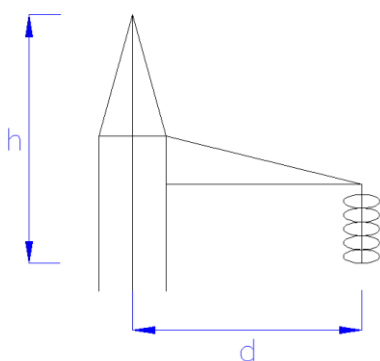
Puede consultar la validez de este documento en la página coiaoc.e-gestion.es, mediante el CSV:

FVVORBCXRQT9A071

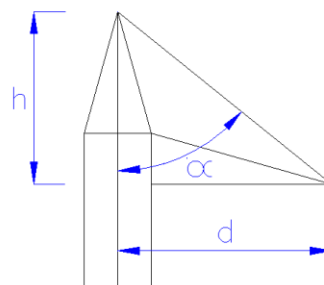
27/09/2023

<https://coiaoc.e-gestion.es/Ventanilla/ValidarCSV.aspx?CSV=FVVORBCXRQT9A071>

Apoyos de suspensión:



Apoyos de amarre:



3.4.- CÁLCULO DE LOS APOYOS

3.4.1.- Hipótesis de cálculo

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

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

3.4.2.- Acciones consideradas

3.4.2.1.- Cargas verticales:

- Carga vertical permanente (Pvp):

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

PSFV_MODUS SOLAR TRES_ Cruzamientos y Paralelismos

Siendo:

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

- Sobrecarga por hielo (S_h):

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

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

3.4.2.2.- Cargas horizontales:

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

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

q : Presión del viento sobre el conductor (Kg/m²).

Siendo $q = 60 \cdot \left(\frac{V_v}{120} \right)^2$ daN/m² cuando $d < 16$ mm

PSFV_MODUS SOLAR TRES_ Cruzamientos y Paralelismos

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ANDALUCÍA OCCIDENTAL

Habilitación Profesional

Col. nº 03778 JORGE LORING LASARTE

27/9 2023

VISADO : SE202301938

Validación coiaoc.e-gestion.es [FVVORBCXRQT9A071]

COIIAOC

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ANDALUCÍA OCCIDENTAL

VISADO SE202301938

Electrónico Trabajo nº: F202300076

Autores

Col. nº 03778 JORGE LORING LASARTE

Pág. 96

Puede consultar la validez de este documento en la página coiaoc.e-gestion.es, mediante el CSV:

FVVORBCXRQT9A071

27/09/2023

<https://coiaoc.e-gestion.es/Ventanilla/ValidarCSV.aspx?CSV=FVVORBCXRQT9A071>

$$y \quad q = 50 \cdot \left(\frac{V_v}{120} \right)^2 \quad \text{daN/m}^2 \text{ cuando } d > 16\text{mm.}$$

d: diámetro del conductor en mm.

Resultante de ángulo (Ra):

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

Siendo α el ángulo interno que forman los conductores entre sí

- Desequilibrio de tracciones (Dt):

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

$$D_t = \% \cdot T_{\text{máxima}}$$

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

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

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

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

Un >66kV, 25%, aplicados en los puntos de fijación de los conductores y cables de tierra.

PSFV_MODUS SOLAR TRES_ Cruzamientos y Paralelismos

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ANDALUCÍA OCCIDENTAL

Habilitación Profesional Col. nº 03778 JORGE LORING LASARTE

27/9 2023

VISADO : SE202301938
Validación coiaoc.e-gestion.es [FWVORBCXRQT9A071]

COIIAOC

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ANDALUCÍA OCCIDENTAL

VISADO SE202301938
Electrónico Trabajo nº: F202300076

Autores
Col. nº 03778 JORGE LORING LASARTE

Pág. 97

Puede consultar la validez de este documento en la página coiaoc.e-gestion.es, mediante el CSV:

FVVORBCXRQT9A071
27/09/2023

<https://coiaoc.e-gestion.es/Ventanilla/ValidarCSV.aspx?CSV=FVVORBCXRQT9A071>

Un <66kV, 15%, distribuidos en el eje a la altura de los puntos de fijación de los conductores y cables de tierra.

- Desequilibrio en apoyos de anclaje:

Un >66kV, 50%, aplicados en los puntos de fijación de los conductores y cables de tierra.

Un <66kV, 50%, distribuidos en el eje a la altura de los puntos de fijación de los conductores y cables de tierra.

- Desequilibrio en apoyos de fin de línea:

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

- Desequilibrios muy pronunciados:

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

- Desequilibrio en apoyos especiales:

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

- Rotura de conductores (Rc):

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

$$R_c = \% \cdot T_{\text{máxima}}$$

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

Rotura de un solo conductor o cable de tierra.

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

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

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

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

- Rotura de conductores en apoyos de anclaje:

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

El 100% para líneas con un conductor por fase.

- Rotura de conductores en apoyos de fin de línea.

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

- Rotura de conductores en apoyos especiales.

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

Proyecto de planta solar fotovoltaica de 50 MW "MODUS SOLAR TRES" e infraestructura de evacuación en los TT.MM. de Alcalá de Guadaira y Mairena del Alcor (Sevilla)

Promotor: MODUS SOLAR ANDALUSIA, S.L

3.4.3.- Esfuerzos sobre los apoyos

3.4.3.1.- ESFUERZOS SOBRE LOS APOYOS. 1HIPOTESIS

APOYOS		Esfuerzos verticales 1hip.(v = 120 km/h)					Esfuerzos horizontales 1hip. (v=120 km/h)							
		Tipo Cruceta	Torre seleccionada	Fase (kg)	Protección (kg)	Total (kg)	Fase (kg)		Protección (kg)		Total (kg)		Esfuerzo equivalente (kg)	Momento torsor (kgxm)
Numero	Función						Transversal	Longitudinal	Transversal	Longitudinal	Transversal	Longitudinal		
1	FL	S	AGR-18000	176	98	627	197	2587	137	1900	729	9661	11815	5174
2	AL-SU	S	C-2000	500	303	1802	410	0	298	0	1527	0	1593	---
3	AL-AM	S	HAR-2500	53	-6	154	333	24	216	0	1215	71	1431	48
4	AL-AM	S	HAR-2500	619	365	2221	279	1	174	0	1012	4	1133	2
5	AN-AM	S	AGR-9000	82	21	266	1818	0	1318	4	6772	4	7695	---
6	AN-AM	S	HAR-9000	295	159	1045	840	12	598	7	3118	44	3812	25
7	AN-AM	S	HAR-7000	394	223	1405	591	1	419	0	2193	5	2473	3
8	AN-AM	S	HA-6000	315	172	1118	557	2	392	0	2063	5	2352	3
9	AN-AM	S	HA-6000	444	247	1579	699	4	493	1	2592	13	2962	7
10	AN-AM	S	HAR-7000	572	329	2046	915	1	654	1	3400	4	3834	2
11	AL-SU	S	HAR-2500	397	239	1428	452	0	335	0	1691	0	1910	---
12	FL	S	AGR-18000	169	93	599	227	2596	160	1900	840	9688	11966	5192

3.4.3.2.- ESFUERZOS SOBRE LOS APOYOS. 3HIPOTESIS

APOYOS		Esfuerzos verticales 3 hip.(desequilibrio)					Esfuerzos horizontales 3 hip. (desequilibrio)						Esfuerzo equivalente (kg)	Momento torsor (kgxm)
		Tipo Cruceta	Torre seleccionada	Fase (kg)	Protección (kg)	Total (kg)	Fase (kg)		Protección (kg)		Total (kg)			
Numero	Función						Transversal	Longitudinal	Transversal	Longitudinal	Transversal	Longitudinal		
1	FL	S	AGR-18000	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---
2	AL-SU	S	C-2000	400	242	1441	0	207	0	152	0	773	807	---
3	AL-AM	S	HAR-2500	43	-5	123	0	388	0	285	0	1449	1635	---
4	AL-AM	S	HAR-2500	495	292	1777	0	385	0	285	0	1441	1627	---
5	AN-AM	S	AGR-9000	82	21	266	1475	367	1089	271	5514	1371	7847	---
6	AN-AM	S	HAR-9000	295	159	1045	457	387	335	284	1705	1446	3829	---
7	AN-AM	S	HAR-7000	394	223	1405	147	389	108	285	549	1452	2257	---
8	AN-AM	S	HA-6000	315	172	1118	142	389	104	285	530	1451	2258	---
9	AN-AM	S	HA-6000	355	198	1263	132	389	97	285	492	1452	2216	---
10	AN-AM	S	HAR-7000	458	264	1636	244	389	179	285	912	1451	2666	---
11	AL-SU	S	HAR-2500	397	239	1428	0	208	0	152	0	775	874	---
12	FL	S	AGR-18000	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---

3.4.3.3.- ESFUERZOS SOBRE LOS APOYOS. 4HIPOTESIS (FASE)

Esfuerzos verticales 4 hip.(fase)															Esfuerzos horizontales 4 hip. (fase)					
APOYOS		Tipo Cruceta	Torre seleccionada	Fase (kg)	Protección (kg)	Total (kg)	Fase (kg)		Protección (kg)		Total (kg)		Esfuerzo equivalente	Momento torsor						
Numero	Función						Transversal	Longitudinal	Transversal	Longitudinal	Transversal	Longitudinal								
1	FL	S	AGR-18000	176	98	627	0	0	0	2587	0	1900	0	7073						
2	AL-SU	S	C-2000	400	242	1441	0	1293	0	0	0	0	0	1293						
3	AL-AM	S	HAR-2500	43	-5	123	0	2587	0	0	0	0	0	2587						
4	AL-AM	S	HAR-2500	495	292	1777	0	2568	0	0	0	0	0	2568						
5	AN-AM	S	AGR-9000	82	21	266	797	2446	1594	0	1178	0	5163	2446						
6	AN-AM	S	HAR-9000	295	159	1045	247	2582	494	0	362	0	1597	2582						
7	AN-AM	S	HAR-7000	394	223	1405	79	2593	159	0	116	0	514	2593						
8	AN-AM	S	HA-6000	315	172	1118	77	2590	153	0	112	0	496	2590						
9	AN-AM	S	HA-6000	355	198	1263	71	2593	143	0	104	0	461	2593						
10	AN-AM	S	HAR-7000	458	264	1636	132	2592	264	0	193	0	854	2592						
11	AL-SU	S	HAR-2500	397	239	1428	0	1298	0	0	0	0	0	1298						
12	FL	S	AGR-18000	169	93	599	0	0	0	2596	0	1900	0	7091						

PSFV_MODUS SOLAR TRES_ Cruzamientos y Paralelismos



COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ANDALUCÍA OCCIDENTAL

Habitación Profesional
Col. nº 03778 JORGE LORING LASARTE

27/9
2023

VISADO : SE202301938
Validación coiaoc.e-gestion.es [FWORBCXRQT9A071]



COIAOC

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ANDALUCÍA OCCIDENTAL



VISADO SE202301938

Electrónico Trabajo nº: F202300076

Autores

Col. nº 03778 JORGE LORING LASARTE

Pág. 100



Puede consultar la validez de este documento en la página coiaoc.e-gestion.es, mediante el CSV:

FVORBCXRQT9A071

27/09/2023

<https://coiaoc.e-gestion.es/Ventana/ValidarCSV.aspx?CSV=FVORBCXRQT9A071>

Proyecto de planta solar fotovoltaica de 50 MW "MODUS SOLAR TRES" e infraestructura de evacuación en los TT.MM. de Alcalá de Guadaira y Mairena del Alcor (Sevilla)

Promotor: MODUS SOLAR ANDALUSIA, S.L

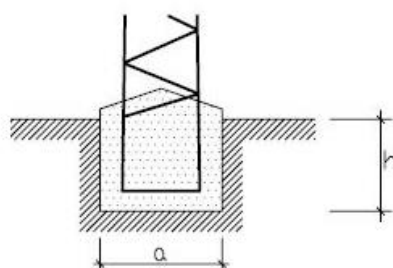
3.4.3.4.- ESFUERZOS SOBRE LOS APOYOS. 4HIPOTESIS (PROTECCIÓN)

APOYOS			Esfuerzos verticales 4 hip.(fase)				Esfuerzos horizontales 4 hip. (fase)						Esfuerzo equivalente	Momento torsor
Numero	Función	Tipo Cruceta	Torre seleccionada	Fase (kg)	Protección (kg)	Total (kg)	Fase (kg)		Protección (kg)		Total (kg)			
							Transversal	Longitudinal	Transversal	Longitudinal	Transversal	Longitudinal		
1	FL	S	AGR-18000	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---
2	AL-SU	S	C-2000	400	242	1441	0	950	---	---	---	---	---	---
3	AL-AM	S	HAR-2500	43	-5	123	0	1900	---	---	---	---	---	---
4	AL-AM	S	HAR-2500	495	292	1777	0	1900	---	---	---	---	---	---
5	AN-AM	S	AGR-9000	82	21	266	---	---	1594	0	589	1806	5372	1806
6	AN-AM	S	HAR-9000	295	159	1045	---	---	494	0	181	1891	1663	1891
7	AN-AM	S	HAR-7000	394	223	1405	---	---	159	0	58	1899	535	1899
8	AN-AM	S	HA-6000	315	172	1118	---	---	153	0	56	1899	517	1899
9	AN-AM	S	HA-6000	355	198	1263	---	---	143	0	52	1899	480	1899
10	AN-AM	S	HAR-7000	458	264	1636	---	---	264	0	97	1898	889	1898
11	AL-SU	S	HAR-2500	397	239	1428	0	950	---	---	---	---	---	---
12	FL	S	AGR-18000	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---

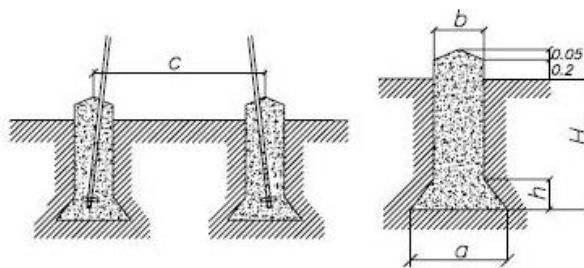
3.5.- CÁLCULO DE LAS CIMENTACIONES DE LOS APOYOS

3.5.1.- Cimentaciones de cuatro patas

Las dimensiones de las cimentaciones de los apoyos han sido calculadas con el programa IMDEXSA teniendo en cuenta el apartado 3.6.1 del R.D. 223/2008.



Cimentación monobloque



Cimentación tetrabloque cuadrada o circular con cueva

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

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

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

PSFV_MODUS SOLAR TRES_ Cruzamientos y Paralelismos

Proyecto de planta solar fotovoltaica de 50 MW "MODUS SOLAR TRES" e infraestructura de evacuación en los TT.MM. de Alcalá de Guadaira y Mairena del Alcor (Sevilla)

Promotor: MODUS SOLAR ANDALUSIA, S.L

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

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

Las dimensiones de las cimentaciones a realizar en cada uno de los apoyos, incluidos los volúmenes de excavación y hormigonado, se especifican a continuación.

Nº de Apoyo	SERIE	Terreno	Tipo de Cimentación	Dimensiones (m)					Volumen de Excavación (m3)	Volumen Hormigón (m3)
				a	h	b	H	c		
AP01	AGR-18000	Normal	Tetrabloque (Cuadrada con cueva)	1,85	0,55	1,2	3,15	4,45	20,16	21,4
AP02	C-2000	Normal	Monobloque	1,71	2,19	-	-	-	6,4	6,99
AP03	HAR-2500	Normal	Monobloque	1,46	1,82	-	-	-	3,88	4,31
AP04	HAR-2500	Normal	Monobloque	1,95	2,14	-	-	-	8,14	8,9
AP05	AGR-9000	Normal	Tetrabloque (Cuadrada con cueva)	1,55	0,45	1	2,5	3,5	11,17	12,04
AP06	HAR-9000	Normal	Monobloque	2,22	2,69				13,26	14,24
AP07	HAR-7000	Normal	Monobloque	2,1	2,54				11,2	12,06
AP08	HA-6000	Normal	Monobloque	1,76	2,48				7,68	8,3
AP09	HA-6000	Normal	Monobloque	1,93	2,57				9,57	10,32
AP10	HAR-7000	Normal	Monobloque	2,45	2,6				15,61	16,81
AP11	HAR-2500	Normal	Monobloque	2,04	2,15				8,95	9,78
AP12	AGR-18000	Normal	Tetrabloque (Circular con cueva)	1,85	0,55	1,2	3,15	4,45	20,17	21,42

PSFV_MODUS SOLAR TRES_ Cruzamientos y Paralelismos



COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ANDALUCÍA OCCIDENTAL

Habilitación Profesional Col. nº 03778 JORGE LORING LASARTE

27/9
2023

VISADO : SE202301938
Validación coiaoc.e-gestion.es [FWVORBCXRQT9A071]



COIIAOC

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ANDALUCÍA OCCIDENTAL



Ingenieros Industriales
Andalucía Occidental

VISADO SE202301938

Electrónico

Título nº: F202300076

Autores

Col. nº 03778 JORGE LORING LASARTE

Pág. 102



Puede consultar la validez de este documento en la página coiaoc.e-gestion.es, mediante el CSV:

FVVORBCXRQT9A071

27/09/2023

<https://coiaoc.e-gestion.es/Ventanilla/ValidarCSV.aspx?CSV=FVVORBCXRQT9A071>

Proyecto de planta solar fotovoltaica de 50 MW "MODUS SOLAR TRES" e infraestructura de evacuación en los TT.MM. de Alcalá de Guadaira y Mairena del Alcor (Sevilla)

Promotor: MODUS SOLAR ANDALUSIA, S.L

3.6.- CÁLCULOS ELÉCTRICOS JUSTIFICATIVOS DEL CABLE SUBTERRÁNEO

Los datos y cálculos eléctricos que se exponen en los siguientes apartados han sido determinados para las zanjas descritas en la memoria, y suponiendo los siguientes parámetros de utilización:

- Tensión de servicio (kV): 66
- Frecuencia de la red (Hz): 50
- Resistividad del hormigón (K·m/W): 2.000
- Temperatura de servicio del conductor (°C): 90
- Temperatura de servicio de la pantalla (°C): 80
- Temperatura final del conductor en el c.c. (°C): 250
- Temperatura final de la pantalla en el c.c. (°C): 210
- Duración del cortocircuito en la pantalla (s): 0,5
- Temperatura del terreno (°C): 25

Para los cálculos se ha tomado la intensidad máxima admisible de un fabricante de cableado. En él se indica que esta intensidad máxima admisible es de 691,4 A en las siguientes condiciones:

Cables bajo tubo al tresbolillo y en contacto, enterrados a una profundidad de 1,2 metros, con temperatura del terreno a 25°C y una resistividad térmica del terreno de 1K.m/W.

3.6.1.- Cálculo de la intensidad máxima admisible en servicio

El cálculo de la intensidad máxima admisible obtenida en servicio se realiza según la norma UNE 21-144, "Cálculo de la intensidad admisible en los cables aislados en régimen permanente".

PSFV_MODUS SOLAR TRES_ Cruzamientos y Paralelismos

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ANDALUCIA OCCIDENTAL

Habilitación Profesional

Col. nº 03778 JORGE LORING LASARTE

27/9
2023

VISADO : SE202301938

Validación coiaoc.e-gestion.es [FWORBCXRQT9A071]

COIIAOC

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ANDALUCIA OCCIDENTAL

VISADO SE202301938

Electrónico Trabajo nº: F202300076

Autores

Col. nº 03778 JORGE LORING LASARTE

Pág. 103

Puede consultar la validez de este documento en la página coiaoc.e-gestion.es, mediante el CSV:

FVORBCXRQT9A071

27/09/2023

<https://coiaoc.e-gestion.es/Ventanilla/ValidarCSV.aspx?CSV=FVORBCXRQT9A071>

A continuación se detalla la formulación, particularizando para los datos concretos de la línea. En estos apartados, se da unos detalles de aplicación en la mayoría de los casos, pero en si es necesario más detalle, hay que recurrir a la norma anteriormente citada.

3.6.2.- Intensidad Admisible

La intensidad admisible en un cable para corriente alterna puede deducirse de la expresión que da el calentamiento del conductor por encima de la temperatura ambiente. En este caso hemos considerado que la desecación del suelo no existe, ya que se prevee rellenar los cables con un relleno de resistividad térmica controlada.

$$\Delta\theta = \left(I^2 R + \frac{1}{2} W_d \right) T_1 + \left[I^2 R (1 + \lambda_1) + W_d \right] T_2 + \left[I^2 R (1 + \lambda_1 + \lambda_2) + W_d \right] (T_3 + T_4)$$

donde:

- I: es la intensidad de la corriente que circula en un conductor (A);
- $\Delta\theta$ es el calentamiento del conductor respecto a la temperatura ambiente (K);
- R: es la resistencia del conductor bajo los efectos de la corriente alterna, por unidad de longitud, a su temperatura máxima de servicio (Ω/m);
- W_d : son las pérdidas dieléctricas, por unidad de longitud, del aislamiento que rodea al conductor (W/m)
- T_1 : es la resistencia térmica, por unidad de longitud, entre el conductor y la envolvente (K·m/W);
- T_2 : es la resistencia térmica, por unidad de longitud, del relleno de asiento entre la envolvente y la armadura (K·m/W). En nuestro caso, al ser un cable no armado el valor de esta unidad es 0;
- T_3 : es la resistencia térmica, por unidad de longitud, del revestimiento exterior del cable (K·m/W);

- T_4 : es la resistencia térmica, por unidad de longitud, entre la superficie del cable y el medio circundante (K·m/W);
- n : es el número de conductores aislados en servicio en el cable (conductores de la misma sección y transportando la misma carga);
- λ_1 : es la relación de las pérdidas en la cubierta metálica o pantalla con respecto a las pérdidas totales en todos los conductores de ese cable;
- λ_2 : es la relación de las pérdidas en la armadura respecto a las pérdidas totales en todos los conductores de ese cable;

La intensidad de corriente admisible se obtiene de la fórmula anterior como se indica seguidamente:

$$I = \left(\frac{\Delta\theta - W_d [0,5T_1 + n(T_2 + T_3 + T_4)]}{RT_1 + nR(1 + \lambda_1)T_2 + nR(1 + \lambda_1 + \lambda_2)(T_3 + T_4)} \right)^{0,5}$$

3.6.2.1.- Resistencia del conductor en corriente alterna

La resistencia del conductor, por unidad de longitud, en corriente alterna y a la temperatura máxima de servicio, viene dada por la fórmula siguiente:

$$R = R' \cdot (1 + \gamma_s + \gamma_p)$$

donde

- R : es la resistencia del conductor con corriente alterna a la temperatura máxima de servicio (Ω/m);
- R' : es la resistencia del conductor con corriente continua a la temperatura máxima de servicio (Ω/m);
- γ_s : es el factor pelicular;
- γ_p : es el factor de efecto proximidad;

PSFV_MODUS SOLAR TRES_ Cruzamientos y Paralelismos

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ANDALUCÍA OCCIDENTAL

Habilitación Profesional

Col. nº 03778 JORGE LORING LASARTE

27/9
2023

VISADO : SE202301938

Validación coiaoc.e-gestion.es [FVORBCXRQT9A071]

COIIAOC

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ANDALUCÍA OCCIDENTAL

VISADO SE202301938

Electrónico Trabajo nº: F202300076

Autores

Col. nº 03778 JORGE LORING LASARTE

Pág. 105

Puede consultar la validez de este documento en la página coiaoc.e-gestion.es, mediante el CSV:

FVORBCXRQT9A071

27/09/2023

<https://coiaoc.e-gestion.es/Ventanilla/ValidarCSV.aspx?CSV=FVORBCXRQT9A071>

Proyecto de planta solar fotovoltaica de 50 MW "MODUS SOLAR TRES" e infraestructura de evacuación en los TT.MM. de Alcalá de Guadaira y Mairena del Alcor (Sevilla)

Promotor: MODUS SOLAR ANDALUSIA, S.L

La resistencia del conductor en corriente continua, por unidad de longitud, a su temperatura máxima de servicio, θ , viene dada por:

$$R' = R_0 \cdot [1 + \alpha_{20} \cdot (\theta - 20)]$$

donde

R_0 : es la resistencia del conductor con corriente continua a 20°C

α_{20} : es el coeficiente de variación a 20°C de la resistividad en función de la temperatura, por Kelvin.

Para conductores de aluminio se utilizará el valor de $4,03 \times 10^{-3}$.

Para conductores de cobre se utilizará el valor de $3,93 \times 10^{-3}$.

θ : es la temperatura máxima de servicio en grados Celsius para el cable. Se tomarán como temperaturas máximas de servicio los valores de 90°C para el conductor y 80°C para la pantalla.

El factor de efecto pelicular γ_s viene dado por:

$$\gamma_s = \frac{\chi_s^4}{192 + 0,8\chi_s^4}$$

Donde

$$\chi_s^2 = \frac{8 \cdot \pi \cdot f}{R'} \cdot 10^{-7} \kappa_s$$

f : es la frecuencia de la corriente de alimentación, en hercios (50 Hz);

κ_s : es un factor. Se tomará el valor de 1 para este factor.

PSFV_MODUS SOLAR TRES_ Cruzamientos y Paralelismos

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ANDALUCÍA OCCIDENTAL

Habilitación Profesional

Col. nº 03778 JORGE LORING LASARTE

27/9
2023

VISADO : SE202301938

Validación coiliaoc.e-gestion.es [FWORBCXRQT9A071]

COILIAOC

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ANDALUCÍA OCCIDENTAL

VISADO SE202301938

Electrónico Trabajo nº: F202300076

Autores

Col. nº 03778 JORGE LORING LASARTE

Pág. 106

Puede consultar la validez de este documento en la página coiliaoc.e-gestion.es, mediante el CSV:

FVORBCXRQT9A071

27/09/2023

<https://coiliaoc.e-gestion.es/Ventanilla/ValidarCSV.aspx?CSV=FVORBCXRQT9A071>

El factor de proximidad γ_p viene dado por:

$$\gamma_p = \frac{\chi_p^4}{192 + 0,8\chi_p^4} \cdot \left(\frac{d_c}{s}\right)^2 \cdot \left[0,312 \cdot \left(\frac{d_c}{s}\right)^2 + \frac{1,18}{\frac{\chi_p^4}{192 + 0,8\chi_p^4} + 0,27} \right]$$

donde

$$\chi_p^2 = \frac{8 \cdot \pi \cdot f}{R} \cdot 10^{-7} \kappa_p$$

d_c : es el diámetro del conductor;

s : es la distancia entre ejes de los conductores.

χ_p : es un factor. Se tomará el valor de 1 para este factor.

La resistencia de la pantalla en corriente alterna, se calculará igual que para el conductor, pero con la salvedad de que d_c será el diámetro medio de la pantalla. La distancia entre ejes de los conductores será la misma que en el apartado anterior.

3.6.2.2.- Pérdidas dieléctricas

Al ser un cable de corriente alterna, se han de calcular las pérdidas dieléctricas. Las pérdidas dieléctricas, por unidad de longitud y en cada fase, vienen dadas por:

$$W_d = \omega \cdot C \cdot U_0^2 \cdot \operatorname{tg} \delta \quad (\text{W/m})$$

donde

ω : es $2 \pi f$

C : es la capacidad por unidad de longitud (F/m);

U_0 : es la tensión con relación a tierra

$\text{tg}\delta$: es el factor de pérdidas del aislamiento a la frecuencia y a la temperatura de servicio. Se tomará el valor de 0,001

La capacidad para los conductores de sección circular viene dada por:

$$(F/m) \quad C = \frac{\epsilon}{18 \cdot \ln\left(\frac{D_i}{d_c}\right)} 10^{-9}$$

donde

ϵ : es la permitividad relativa del material aislante. Se tomará el valor de 2,5

D_i : es el diámetro exterior del aislamiento (con exclusión de la pantalla semiconductora) ;

d_c : es el diámetro del conductor, incluida la pantalla semiconductora.

3.6.2.3.- Factor de pérdidas en la pantalla

Las pérdidas originadas en las pantallas (λ_1) son debidas a las corrientes de circulación (λ_1') y a las corrientes de Foucault (λ_1'').

Así:

$$\lambda_1 = \lambda_1' + \lambda_1''$$

Para cables en configuración en tresbolillo con pantallas permutadas (Cross bonding) como es nuestro caso, las pérdidas por corrientes de circulación son nulas, así tenemos que:

$$\lambda_1' = 0$$

Proyecto de planta solar fotovoltaica de 50 MW "MODUS SOLAR TRES" e infraestructura de evacuación en los TT.MM. de Alcalá de Guadaira y Mairena del Alcor (Sevilla)

Promotor: MODUS SOLAR ANDALUSIA, S.L

$$\lambda''_1 = \frac{R_s}{R} \left[g_s \lambda_0 (1 + \Delta_1 + \Delta_2) + \frac{(\beta_1 t_s)^4}{12 \times 10^{12}} \right]$$

$$g_s = 1 + \left(\frac{t_s}{D_s} \right)^{1,74} (\beta_1 D_s 10^{-3} - 1,6)$$

$$\beta_1 = \sqrt{\frac{4\pi\omega}{10^7 \rho_s}}$$

$$m = \frac{\omega}{R_s} 10^{-7}$$

$$\lambda_0 = 3 \left(\frac{m^2}{1 + m^2} \right) \left(\frac{d}{2s} \right)^2$$

$$\Delta_1 = (1,14m^{2,45} + 0,33) \left(\frac{d}{2s} \right)^{(0,92m+1,66)}$$

$$\Delta_2 = 0$$

$$R_s = R_{s0} [1 + \alpha_{20} (\theta - 20)]$$

Donde,

- ρ_s = resistividad eléctrica del material de la pantalla metálica a la temperatura de servicio ($\Omega \cdot m$);
- D_s = Diámetro exterior de la envoltura de la cubierta del cable (mm);
- t_s = espesor de la pantalla metálica (mm);
- R_s = Resistencia de la pantalla, por unidad de longitud a la temperatura máxima de servicio (Ω/m);
- R_{s0} = Resistencia de la pantalla, por unidad de longitud, a 20°C (Ω/m);
- g_s = Coeficiente;
- λ_0 = Coeficiente;
- Δ_1 = Coeficiente;
- Δ_2 = Coeficiente = 0;
- β_1 = coeficiente;
- θ = Temperatura máxima de servicio de la pantalla = 80°C;
- s = distancia entre ejes de los conductores 200 mm;
- d = diámetro medio de la pantalla;
- m = coeficiente;
- Para $m \leq 0,1$ Δ_1 y Δ_2 pueden despreciarse

PSFV_MODUS SOLAR TRES_ Cruzamientos y Paralelismos

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ANDALUCÍA OCCIDENTAL
Habilitación Profesional
Col. nº 03778 JORGE LORING LASARTE

27/9
2023

VISADO : SE202301938
Validación coiaoc.e-gestion.es [FVVORBCXRQT9A071]



COIAOC

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ANDALUCÍA OCCIDENTAL



VISADO SE202301938

Electrónico Trabajo nº: F202300076

Autores

Col. nº 03778 JORGE LORING LASARTE

Pág. 109



Puede consultar la validez de este documento en la página coiaoc.e-gestion.es, mediante el CSV:

FVVORBCXRQT9A071

27/09/2023

<https://coiaoc.e-gestion.es/Ventanilla/ValidarCSV.aspx?CSV=FVVORBCXRQT9A071>

3.6.2.4.- Resistencia térmica entre conductor y la envolvente, T1

La resistencia térmica entre el conductor y la envolvente está dada por:

$$T_1 = \frac{\rho_T}{2 \cdot \pi} \ln \left(1 + \frac{2 \cdot t_1}{d_c} \right)$$

donde

ρ_T : es la resistividad térmica correspondiente al aislamiento. En nuestro caso su valor es 3,5 K□m/W)

d_c : es el diámetro del conductor sin considerar las pantallas semiconductoras (mm);

t_1 : es el espesor del aislamiento entre conductor y envolvente considerando las pantallas semiconductoras (mm);

3.6.2.5.- Resistencia térmica entre la cubierta y la armadura, T2

En nuestro caso, al ser un cable no armado, el valor de T2 =0.

3.6.2.6.- Resistencia térmica de la cubierta exterior, T3

La resistencia térmica de las cubiertas exteriores T3 está dada por:

$$T_3 = \frac{\rho_T}{2 \cdot \pi} \ln \left(1 + \frac{2 \cdot t_3}{D'_a} \right)$$

donde

t_3 : es el espesor de la cubierta (mm);

D'_a : es el diámetro exterior de la pantalla ubicada

3.6.2.7.- Resistencia térmica externa, T₄

3.6.2.8.- Cables instalados en tubular hormigonada

En estos casos, La resistencia térmica externa de un cable colocado en un tubo, comprende tres partes:

- La resistencia térmica del intervalo de aire entre la superficie del cable y la superficie interior del conducto T'₄.
- La resistencia térmica del material que constituye el tubo o conducto T''₄.
- La resistencia térmica entre la superficie exterior del conducto y el medio ambiente T'''₄.

El valor de T₄ que debe figurar en la ecuación que da la intensidad admisible, será la suma de estos tres términos:

$$T_4 = T'_4 + T''_4 + T'''_4$$

Resistencia térmica entre el cable y el conducto o tubo (T'₄)

$$T'_4 = \frac{U}{1 + 0,1 \cdot (V + Y \theta_m) \cdot D_e}$$

donde

U, V e Y: son las constantes, dependiendo de los tipos de instalación y cuyos valores se tomarán como U = 5,2; V = 1,1; y Y = 0,011.

D_e: es el diámetro exterior del cable (mm);

θ_m: es la temperatura media del medio que rellena el espacio entre el cable y el tubo. Se elige un valor estimado inicial y se repite el cálculo con un valor corregido, si ello fuera necesario (°C). Con aproximación se puede tomar el valor de 65°C.

PSFV_MODUS SOLAR TRES_ Cruzamientos y Paralelismos

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ANDALUCÍA OCCIDENTAL

Habilitación Profesional

Col. nº 03778 JORGE LORING LASARTE

27/9
2023

VISADO : SE202301938

Validación coiliaoc.e-gestion.es [FWVORBCXRQT9A071]

COILIAOC

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ANDALUCÍA OCCIDENTAL

VISADO : SE202301938

Electrónico Trabajo nº: F202300076

Autores

Col. nº 03778 JORGE LORING LASARTE

Pág. 111

Puede consultar la validez de este documento en la página coiliaoc.e-gestion.es, mediante el CSV:

FVVORBCXRQT9A071

27/09/2023

<https://coiliaoc.e-gestion.es/Ventanilla/ValidarCSV.aspx?CSV=FWVORBCXRQT9A071>

Resistencia térmica propia del conducto o tubo (T_4'').

La resistencia térmica a través de la pared de un conducto deberá calcularse por la fórmula:

$$T_4'' = \frac{1}{2 \cdot \pi} \rho_T \ln \frac{D_o}{D_d}$$

donde

D_o : es el diámetro exterior del conducto (mm);

D_d : es el diámetro interior del conducto (mm);

ρ_T : es la resistividad térmica del material constitutivo del conducto (K·m/W). Se tomará el valor de 3,5.

Resistencia térmica externa al conducto o tubo (T_4''').

En el caso de cables idénticos igualmente cargados, la intensidad de corriente admisible se determinará por la del cable más caliente.

Es posible generalmente, de acuerdo con la configuración de la instalación, determinar este cable y así no tener que realizar el cálculo más que para éste.

En los casos en que ello sea más difícil, puede ser necesario un cálculo posterior para otro cable del grupo. El método consiste en utilizar un valor corregido de T_4 que tenga en cuenta el calentamiento mutuo de los cables del grupo. El valor corregido de la resistencia térmica, para el cable de la posición p viene dado por (el número total de cables es q):

$$T_4 = \frac{1}{2 \cdot \pi} \rho_T \ln \left(\left(u + \sqrt{u^2 - 1} \right) \cdot \left(\frac{d'_{p1}}{d_{p1}} \right) \cdot \left(\frac{d'_{p2}}{d_{p2}} \right) \cdots \left(\frac{d'_{pk}}{d_{pk}} \right) \cdots \left(\frac{d'_{pq}}{d_{pq}} \right) \right)$$

Hay que tener en cuenta que hay (q-1) términos, excluido el término (d'pp/dpp). Siendo las distancias dpk las indicadas en la Figura 1.

Donde:

ρ_T : es la resistividad térmica del suelo. Se tomará un valor de $1 \text{ K}\cdot\text{m}/\text{W}$;

$$u = \frac{2L}{D_e}$$

L: es la distancia de la superficie del suelo al eje del cable (mm);

D_e : es el diámetro exterior de la tubular (mm).

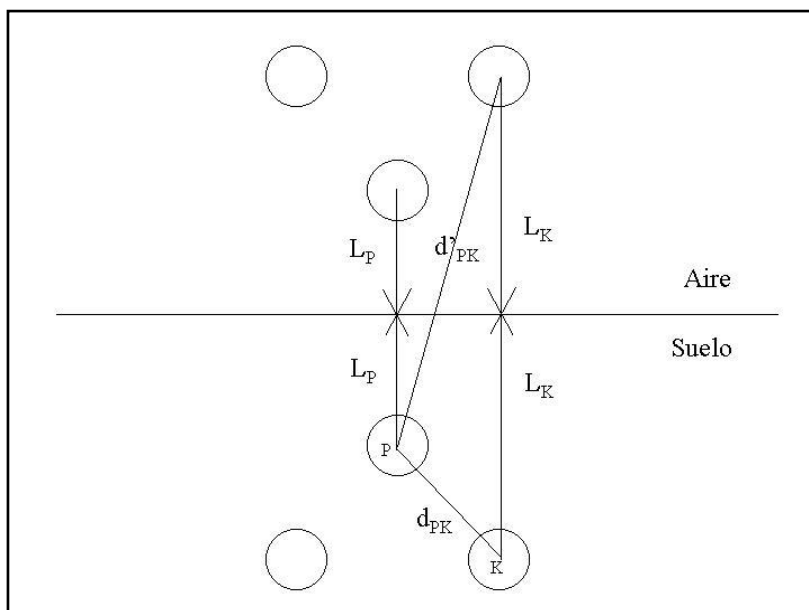


Figura 1: Diagrama que muestra un grupo de cables y sus imágenes con relación a la superficie aire-suelo..



Si los cables están desigualmente cargados, se deberá calcular la elevación de temperatura en el cable considerado y debida a los demás cables del grupo, y restar esta elevación del valor $\Delta\theta$ utilizado en la ecuación para la intensidad de corriente admisible nominal de apartado. Es preciso, por tanto estimar de antemano la potencia disipada por unidad de longitud en cada cable, a expensas de corregir estos valores posteriormente si ello se hace necesario.

Así, para el cable situado en la posición p, para el que quiere determinarse la carga admisible, el calentamiento $\Delta\theta_p$ (por encima de la temperatura ambiente), debido a la potencia disipada por los (q-1) cables restantes del grupo, está dada por:

$$\Delta\theta_p = \Delta\theta_{1p} + \Delta\theta_{2p} + \dots \Delta\theta_{kp} + \dots \Delta\theta_{qp}$$

(estando excluido de la suma el término $\Delta\theta_{pp}$)

donde

$\Delta\theta_{kp}$: es el calentamiento producido en la superficie del cable por la potencia W_k vatios, por unidad de longitud, disipada por el cable k, es decir:

$$\Delta\theta_{kp} = \frac{1}{2 \cdot \pi} \rho_T \cdot W_k \cdot \ln \left(\frac{d'_{pk}}{d_{pk}} \right)$$

Las distancias d_{pk} y d'_{pk} están medidas, respectivamente, desde el centro del cable en la posición p hasta el centro del cable en la posición k y hasta el centro de un imaginario cable k con relación a la superficie del suelo.

El valor de $\Delta\theta$, que figura en la ecuación de la intensidad de la corriente admisible, se reduce entonces en la magnitud $\Delta\theta_p$ y la carga del cable en la posición p se determina utilizando para T4 un valor que corresponda a un cable que estuviese sólo en la posición p. Este cálculo se ha de efectuar para todos los cables del grupo y se debe repetir cuando sea necesario para evitar la posibilidad de un calentamiento excesivo en cualquiera de los otros cables.

Al estar los tubos embebidos en hormigón, se admitirá para el cálculo de la resistencia térmica, que el medio que rodea al conducto es homogéneo y que su resistividad térmica es igual a la del hormigón. Se añade entonces algebraicamente una corrección en la fórmula anterior (o bien para cables idénticos igualmente cargados, o bien para cables desigualmente cargados), para tener en cuenta la eventual diferencia entre la resistividad térmica del hormigón y la del suelo, para aquella parte del circuito térmico exterior al bloque de conductos.

La corrección de la resistencia térmica viene dada por:

$$\frac{N}{2 \cdot \pi} (\rho_e - \rho_c) \ln(u + \sqrt{u^2 - 1})$$

N : es el número de cables con carga en el bloque de conductos;

ρ_e : es la resistividad térmica del suelo que rodea al bloque de conductos. Se tomará el valor de $1 \text{ K}\cdot\text{m}/\text{W}$

ρ_c es la resistividad térmica del hormigón. Se tomará el valor de $0,8 \text{ K}\cdot\text{m}/\text{W}$

$$u = \frac{L_G}{r_b}$$

L_G es la profundidad de colocación, respecto al centro del bloque de conductos (mm)

r_b es el radio equivalente del bloque de hormigón (mm), dado por:

$$\ln r_b = \frac{1}{2} \cdot \frac{x}{y} \cdot \left(\frac{4}{\pi} - \frac{x}{y} \right) \cdot \ln \left(1 + \frac{y^2}{x^2} \right) + \ln \frac{x}{2}$$

Las magnitudes de x e y son respectivamente la menor y la mayor de las dimensiones del bloque de conductos, independientemente de su posición, en milímetros.

Esta fórmula sólo es aplicable cuando y/x es inferior

Esta corrección se añadirá al valor de T_4 previamente calculado.

3.6.3.- Cálculo de la intensidad máxima admisible en régimen cíclico

El cálculo de la intensidad máxima admisible en régimen cíclico se realizará según la norma UNE 21-191, "Cálculo de las capacidades de transporte de los cables para regímenes de carga cíclicos y sobrecarga de emergencia". En este documento se detallan las fórmulas y el método a utilizar

3.6.3.1.- Respuesta transitoria de la temperatura

La respuesta transitoria de la temperatura de un cable a un nivel de intensidad que circula dentro de su conductor depende de la combinación de las capacidades térmicas y de las resistencias térmicas de las partes constitutivas del mismo cable y de su entorno.

El método de cálculo de la respuesta de la temperatura de un cable a la aplicación brusca de un valor constante de la intensidad en el conductor consiste en considerar que el conjunto del circuito térmico es divisible en dos partes independientes. La primera parte comprende los constituyentes del cable situados en el interior de su superficie externa, la segunda parte es el entorno del cable. Las respuestas individuales de estas dos partes constituyen los regímenes transitorios parciales, a partir de los cuales se puede reconstruir el régimen transitorio del sistema completo.

Se considerarán los cálculos de respuestas transitorias parciales para largos períodos, entendiendo por largos períodos los períodos

$$> \frac{1}{3} T \cdot Q$$

Donde:

T : es la resistencia térmica total de un cable entre el conductor y la superficie exterior.

PSFV_MODUS SOLAR TRES_ Cruzamientos y Paralelismos

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ANDALUCIA OCCIDENTAL

Habilitación Profesional

Col. nº 03778 JORGE LORING LASARTE

27/9
2023

VISADO : SE202301938

Validación coiaoc.e-gestion.es [FVVORBCXRQT9A071]

COIAOC

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ANDALUCIA OCCIDENTAL

VISADO SE202301938

Electrónico Trabajo nº: F202300076

Autores

Col. nº 03778 JORGE LORING LASARTE

Pág. 116

Puede consultar la validez de este documento en la página coiaoc.e-gestion.es, mediante el CSV:

FVVORBCXRQT9A071

27/09/2023

<https://coiaoc.e-gestion.es/Ventanilla/ValidarCSV.aspx?CSV=FVVORBCXRQT9A071>

Q : es la capacidad térmica total de un cable.

Las fórmulas descritas aquí son adecuadas para períodos superiores a 1h.

Representación del aislamiento

El aislamiento se representa por constantes térmicas localizadas. La capacidad térmica total del aislamiento Q_i se reparte entre el conductor y la cubierta, de modo que el calor total almacenado en el aislamiento no se altere.

El aislamiento se representa por medio de los elementos indicados con trazo recto en la figura, donde:

$$p = \frac{1}{2 \cdot \ln\left(\frac{D_i}{d_c}\right)} - \frac{1}{\left(\frac{D_i}{d_c}\right)^2 - 1}$$

T_1 : es la resistencia térmica total del aislamiento por conductor;

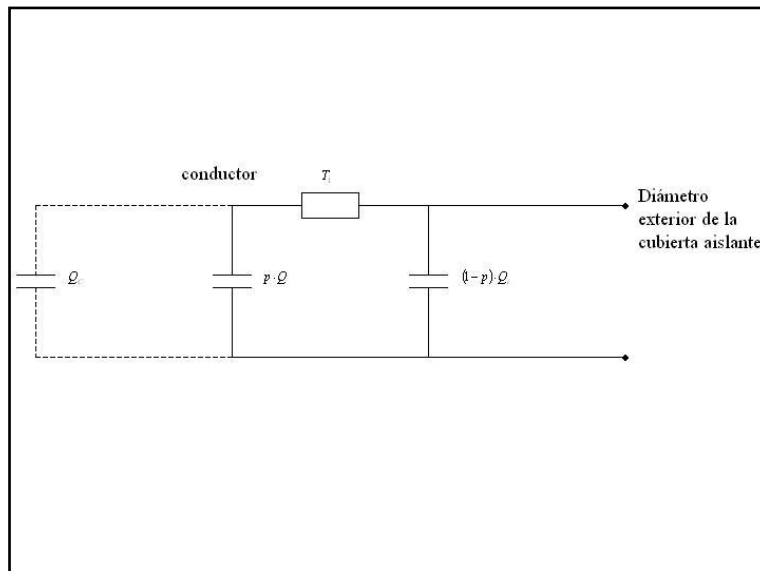
Q_i : es la capacidad térmica total del aislamiento por conductor;

Q_c : es la capacidad térmica total del aislamiento por conductor;

D_i : es el diámetro exterior del aislamiento, incluyendo las capas semiconductoras;

d_c : es el diámetro exterior del conductor.





Representación del aislante para los períodos superiores a

$$\frac{1}{3} T \cdot Q$$

Representación del cable

La primera parte del circuito térmico que simula al cable se representa por una red de dos células (ver Figura 3). La primera célula comprende la capacidad térmica del conductor y la parte interior del aislamiento con la resistencia térmica del mismo, mientras que la segunda célula comprende la capacidad térmica y la resistencia térmica del resto del cable.

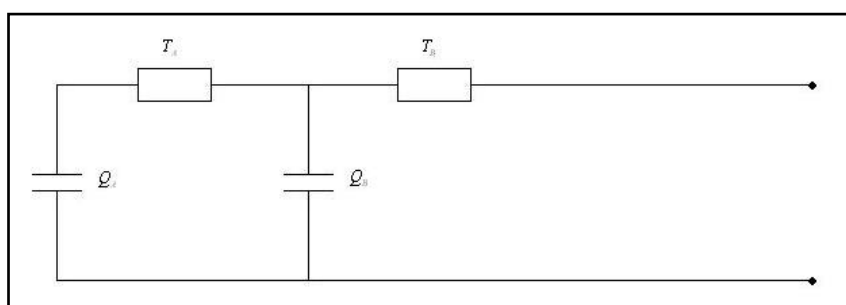


Figura: Red equivalente al cable para los cálculos de la respuesta transitoria



Las fórmulas aplicables en el caso de cables dentro de tubular son las siguientes:

$$T_A = T_1$$

$$T_B = q_S \cdot (T_3 + T_4' + T_4'')$$

$$Q_A = Q_C + p \cdot Q_i$$

$$Q_B = (1-p) \cdot Q_i + \frac{Q_S + Q_j + 0,5 \cdot Q_d}{q_S}$$

$$q_S = \left(\frac{\text{Pérdidas} \cdot \text{en}(\text{conductor} + \text{cubierta})}{\text{Pérdidas} \cdot \text{en} \cdot \text{el} \cdot \text{conductor}} \right)$$

T_3 : es la resistencia térmica de la cubierta en el tubo;

T_4' : es la resistencia térmica del espacio de aire en l tubo;

T_4'' : es la resistencia térmica del tubo;

Q_S : es la capacidad térmica de la cubierta;

Q_j : es la capacidad térmica de la cubierta exterior;

Q_d : es la capacidad térmica del tubo;

Respuesta transitoria parcial del cable

La respuesta transitoria de un circuito de cable a nivel de intensidad de carga, considerada aisladamente, se obtiene del modo siguiente:

$$M_O = \frac{1}{2} \cdot (Q_A \{T_A + T_B\} + Q_B \cdot T_B)$$

$$N_O = Q_A \cdot T_A \cdot Q_B \cdot T_B$$

PSFV_MODUS SOLAR TRES_ Cruzamientos y Paralelismos

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ANDALUCÍA OCCIDENTAL

Habilitación Profesional

Col. nº 03778 JORGE LORING LASARTE

27/9
2023

VISADO : SE202301938

Validación coiaoc.e-gestion.es [FVORBCXRQT9A071]

COIIAOC

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ANDALUCÍA OCCIDENTAL

VISADO SE202301938

Electrónico Trabajo nº: F202300076

Autores

Col. nº 03778 JORGE LORING LASARTE

Pág. 119

Puede consultar la validez de este documento en la página coiaoc.e-gestion.es, mediante el CSV:

FVORBCXRQT9A071

27/09/2023

<https://coiaoc.e-gestion.es/Ventanilla/ValidarCSV.aspx?CSV=FVORBCXRQT9A071>

Proyecto de planta solar fotovoltaica de 50 MW "MODUS SOLAR TRES" e infraestructura de evacuación en los TT.MM. de Alcalá de Guadaira y Mairena del Alcor (Sevilla)

Promotor: MODUS SOLAR ANDALUSIA, S.L

$$a = \frac{M_O + \sqrt{M_O^2 - N_O}}{N_O}$$

$$b = \frac{M_O - \sqrt{M_O^2 - N_O}}{N_O}$$

$$T_A = \frac{1}{a-b} \cdot \left[\frac{1}{Q_A} - b(T_A + T_B) \right]$$

$$T_b = T_A + T_B - T_a$$

y el calentamiento transitorio del conductor encima de la temperatura de la superficie exterior del cable es $\theta_c(t)$:

$$\theta_c(t) = W_C \cdot \left[T_a \cdot (1 - e^{-at}) + T_b \cdot (1 - e^{-bt}) \right]$$

donde:

W_C : representa las pérdidas lineales en un conductor calculadas a la temperatura máxima alcanzada por el conductor. Se suponen estas pérdidas constantes durante el régimen transitorio.

El factor de aproximación $a(t)$ relativo al calentamiento del conductor con relación a la superficie exterior del cable viene dado entonces por:

$$a(t) = \frac{\theta_c(t)}{W_C \cdot (T_A + T_B)}$$

PSFV_MODUS SOLAR TRES_ Cruzamientos y Paralelismos

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ANDALUCÍA OCCIDENTAL

Habilitación Profesional

Col. nº 03778 JORGE LORING LASARTE

27/9
2023

VISADO : SE202301938

Validación coiaoc.e-gestion.es [FWVORBCXRQT9A071]

COIIAOC

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ANDALUCÍA OCCIDENTAL

VISADO SE202301938

Electrónico Trabajo nº: F202300076

Autores

Col. nº 03778 JORGE LORING LASARTE

Pág. 120

Puede consultar la validez de este documento en la página coiaoc.e-gestion.es, mediante el CSV:

FVVORBCXRQT9A071

27/09/2023

<https://coiaoc.e-gestion.es/Ventanilla/ValidarCSV.aspx?CSV=FVVORBCXRQT9A071>

Respuesta transitoria parcial del entorno del cable

El entorno del cable constituye la segunda parte del circuito térmico. En el caso de un cable enterrado en tubular hormigonada, el calentamiento transitorio $\theta_e(t)$ por encima de la temperatura ambiente, de la superficie exterior del cable más caliente de un grupo de cables igualmente cargados es de:

$$\theta_e(t) = \frac{\rho_T \cdot W_1}{4\pi} \left\{ \left[-E_i \left(\frac{-D_e^2}{16 \cdot t \cdot \delta} \right) - \left[-E_i \left(\frac{-L^2}{t \cdot \delta} \right) \right] \right] + \sum_{k=1}^{N-1} \left[-E_i \left(\frac{-(d_{pk})^2}{4 \cdot t \cdot \delta} \right) - \left[-E_i \left(\frac{(d'_{pk})^2}{4 \cdot t \cdot \delta} \right) \right] \right] \right\}$$

donde:

W1: es la potencia total disipada por efecto Joule, por unidad de longitud de cada cable del grupo;

$-E_i(-x)$: es la función exponencial integral;

$$-E_i(-x) = \frac{1}{xe_x} \left[\frac{x^2 + a_1x + a_2}{x^2 + b_1x + b_2} \right]$$

$$a_1 = 2,3347$$

$$a_2 = 0,2506$$

$$b_1 = 3,3307$$

$$b_2 = 1,6815$$

ρ_T : es la resistividad térmica del terreno;

D_e : es el diámetro de la superficie exterior del cable;

PSFV_MODUS SOLAR TRES_ Cruzamientos y Paralelismos



COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ANDALUCÍA OCCIDENTAL

Habilitación Profesional
Col. nº 03778 JORGE LORING LASARTE

27/9
2023

VISADO : SE202301938
Validación coiaoc.e-gestion.es [FVORBCXRQT9A071]



COIIAOC

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ANDALUCÍA OCCIDENTAL



VISADO SE202301938

Electrónico Trabajo nº: F202300076

Autores

Col. nº 03778 JORGE LORING LASARTE

Pág. 121



Puede consultar la validez de este documento en la página coiaoc.e-gestion.es, mediante el CSV:

FVORBCXRQT9A071

27/09/2023

<https://coiaoc.e-gestion.es/Ventanilla/ValidarCSV.aspx?CSV=FVORBCXRQT9A071>

Proyecto de planta solar fotovoltaica de 50 MW "MODUS SOLAR TRES" e infraestructura de evacuación en los TT.MM. de Alcalá de Guadaira y Mairena del Alcor (Sevilla)

Promotor: MODUS SOLAR ANDALUSIA, S.L

δ : es la difusividad térmica del suelo;

t : es el tiempo transcurrido después del momento de la aplicación del calentamiento;

L : es la profundidad de tendido medida en el centro del cable más caliente;

d_{pk} : es la distancia del centro del cable al centro del cable más caliente p ;

d'_{pk} : es la distancia de la imagen del centro del cable al centro del cable más caliente p ;

N : es el número de cables.

La adición se extiende a todos los cables del grupo, con excepción del cable más caliente.

Respuesta transitoria completa de la temperatura

Después de haber calculado los dos regímenes transitorios parciales y el factor de aproximación relativo al conductor con relación a la superficie del cable, se obtiene el calentamiento total transitorio $\theta(t)$ por encima de la temperatura ambiente:

CABLES INSTALADOS EN TUBULAR HORMIGONADA

$$\theta(t) = \theta_c + a(t) \cdot \theta_e(t)$$

donde:

$\theta(t)$: es el calentamiento transitorio del conductor por encima de la temperatura ambiente;

$\theta_c(t)$: es el calentamiento transitorio del conductor por encima de la temperatura de la superficie del cable;

PSFV_MODUS SOLAR TRES_ Cruzamientos y Paralelismos

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ANDALUCÍA OCCIDENTAL

Habilitación Profesional

Col. nº 03778 JORGE LORING LASARTE

27/9
2023

VISADO : SE202301938

Validación coiaoc.e-gestion.es [FWVORBCXRQT9A071]

COIIAOC

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ANDALUCÍA OCCIDENTAL

VISADO SE202301938

Electrónico Trabajo nº: F202300076

Autores

Col. nº 03778 JORGE LORING LASARTE

Pág. 122

Puede consultar la validez de este documento en la página coiaoc.e-gestion.es, mediante el CSV:

FVVORBCXRQT9A071

27/09/2023

<https://coiaoc.e-gestion.es/Ventanilla/ValidarCSV.aspx?CSV=FVVORBCXRQT9A071>

$\theta_e(t)$: es el calentamiento transitorio de la superficie del cable por encima de la temperatura ambiente a partir de $t=0$ suponiendo que las pérdidas totales (W_1) procedan de la superficie del cable;

$a(t)$: es el factor de aproximación relativo al calentamiento transitorio del conductor con relación a la superficie exterior del cable.

RÉGIMEN DE EMERGENCIA

Se ha de establecer una corrección a la respuesta transitoria de la temperatura para tener en cuenta la variación de las pérdidas en el conductor con la temperatura en régimen de emergencia.

La variación de la resistencia del conductor con la temperatura durante el régimen transitorio tiene por consecuencia una variación de las pérdidas en el conductor en función del tiempo. Teniendo en cuenta la variación de las pérdidas en el conductor con la temperatura, se obtiene el calentamiento corregido:

$$\theta_a(t) = \frac{\theta(t)}{1 + a(\theta(\infty) - \theta(t))}$$

dónde:

$\theta(t)$: es el calentamiento transitorio del conductor por encima de la temperatura ambiente sin corrección para la variación de las pérdidas en el conductor, basado en la resistencia del conductor al final del régimen transitorio;

$\theta(\infty)$: es el calentamiento del conductor por encima de la temperatura ambiente en régimen permanente;

a : es el coeficiente de temperatura de la resistividad eléctrica del material del conductor al comienzo del régimen transitorio;

$$a = \frac{1}{\beta + \theta_i}$$

dónde:

β : es la inversa del coeficiente de temperatura a 0°C;

θ_i : es la temperatura del conductor al comienzo del régimen transitorio;

RÉGIMEN TRANSITORIO DEBIDO A LAS PÉRDIDAS DIELECTRICAS

Hasta ahora se ha supuesto que el calentamiento del conductor debido a pérdidas dieléctricas había alcanzado su condición estacionaria y que podía obtenerse la temperatura total en un momento cualquiera del régimen transitorio mediante simple adición del calentamiento constante debido a las pérdidas dieléctricas y al calentamiento transitorio debido a la intensidad de carga.

Si tienen lugar simultáneamente la aplicación de la intensidad de carga y la tensión de la red será necesario calcular el calentamiento transitorio adicional debido a las pérdidas dieléctricas.

En los cables normalizados, y para los períodos aquí definidos ($> 1/3 T.Q$), basta con admitir que la mitad de las pérdidas dieléctricas se producen en el conductor y la otra mitad en la pantalla sobre aislamiento.

3.6.4.- Capacidades de transporte en régimen cíclico

El factor de capacidad de transporte cíclico (M) es el factor por el cual se puede multiplicar la intensidad nominal admisible en régimen permanente (factor de carga 100%) para obtener el valor de punta de la intensidad en el curso de un ciclo diario (24h) de manera que en el transcurso de este ciclo, el conductor alcance sin sobrepasarla la temperatura máxima admisible prescrita.

Este factor depende solamente del ciclo de carga diario y es independiente de las amplitudes reales de la intensidad. Este factor para un ciclo de carga de forma conocida es el siguiente:

PSFV_MODUS SOLAR TRES_ Cruzamientos y Paralelismos

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ANDALUCÍA OCCIDENTAL

Habilitación Profesional

Col. nº 03778 JORGE LORING LASARTE

27/9
2023

VISADO : SE202301938

Validación coiaoc.e-gestion.es [FWORBCXRQT9A071]

COIIAOC

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ANDALUCÍA OCCIDENTAL

VISADO SE202301938

Electrónico Trabajo nº: F202300076

Autores

Col. nº 03778 JORGE LORING LASARTE

Pág. 124

Puede consultar la validez de este documento en la página coiaoc.e-gestion.es, mediante el CSV:

FVVORBCXRQT9A071

27/09/2023

<https://coiaoc.e-gestion.es/Ventanilla/ValidarCSV.aspx?CSV=FVVORBCXRQT9A071>

$$M = \frac{1}{\left[\sum_{i=0}^5 Y_i \left(\frac{\theta_R(i+1)}{\theta_R(\infty)} - \frac{\theta_R(i)}{\theta_R(\infty)} \right) + \mu \left(1 - \frac{\theta_R(6)}{\theta_R(\infty)} \right) \right]^{1/2}}$$

$$\frac{\theta_R(i)}{\theta_R(\infty)} = [1 - k + k \cdot \beta(i)] \cdot a(i)$$

Esta expresión se valora para $i = 1, 2, 3, \dots, 6h$

$$\theta_R(0) = 0$$

donde:

$$k = \frac{W_1 \cdot T_4}{W_C (T_A + T_B) + W_1 \cdot T_4}$$

T_4 : es la resistencia térmica exterior calculada para los cables en tubos en contacto, según el Anexo C;

W_C : son las pérdidas Joule totales en el cable por unidad de longitud a la temperatura nominal;

W_1 : son las pérdidas Joule en un solo tubo por unidad de longitud a la temperatura nominal;

$\beta(i)$: representa el factor de aproximación relativo a la superficie exterior del cable o de la tubular, a saber, la relación con el tiempo i y al calentamiento en régimen permanente

Proyecto de planta solar fotovoltaica de 50 MW "MODUS SOLAR TRES" e infraestructura de evacuación en los TT.MM. de Alcalá de Guadaira y Mairena del Alcor (Sevilla)

Promotor: MODUS SOLAR ANDALUSIA, S.L

$$\beta(t) = \frac{-E_i \left(\frac{D_e^2}{16 \cdot t \cdot \delta} \right) - \left[-E_i \left(-\frac{L^2}{t \cdot \delta} \right) \right]}{2 \cdot \ln \left(\frac{4L}{D_e} \right)}$$

D_e : es el diámetro exterior de la tubular;

t : es 3600 i;

$a(i)$: es el factor de aproximación relativo al calentamiento del conductor en relación con la superficie exterior del cable

$$a(t) = \frac{T_a(1 - e^{-at}) + T_b(1 - e^{-bt})}{T_A + T_B}$$

El factor de carga de las pérdidas (μ) del ciclo diario de la intensidad será el siguiente:

$$\mu = \frac{1}{24} \sum_{i=0}^{23} Y_i$$

TABLA 1: CICLO DE CARGA DIARIO

Carga diaria normalizada (Hora del día)	INVIERNO			VERANO		
	carga (p.u)	Y_i^2	Y_i	carga (p.u)	Y_i^2	Y_i
1	0,65	0,423		0,75	0,563	
2	0,50	0,250		0,69	0,476	
3	0,45	0,203		0,66	0,436	
4	0,42	0,176		0,64	0,410	
5	0,41	0,168		0,63	0,399	
6	0,41	0,168		0,65	0,423	
7	0,42	0,176		0,68	0,462	
8	0,51	0,260		0,7	0,518	
9	0,68	0,462		0,8	0,640	

PSFV_MODUS SOLAR TRES_ Cruzamientos y Paralelismos



COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ANDALUCÍA OCCIDENTAL

Col. nº 03778 JORGE LORING LASARTE

Habilitación Profesional

27/9
2023

VISADO : SE202301938
Validación coiaoc.e-gestion.es [FVORBCXRQT9A071]



COIIAOC

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ANDALUCÍA OCCIDENTAL

VISADO SE202301938

Electrónico

Trabajo nº: F202300076

Autores

Col. nº 03778 JORGE LORING LASARTE

Pág. 126



Puede consultar la validez de este documento en la página coiaoc.e-gestion.es, mediante el CSV:

FVORBCXRQT9A071

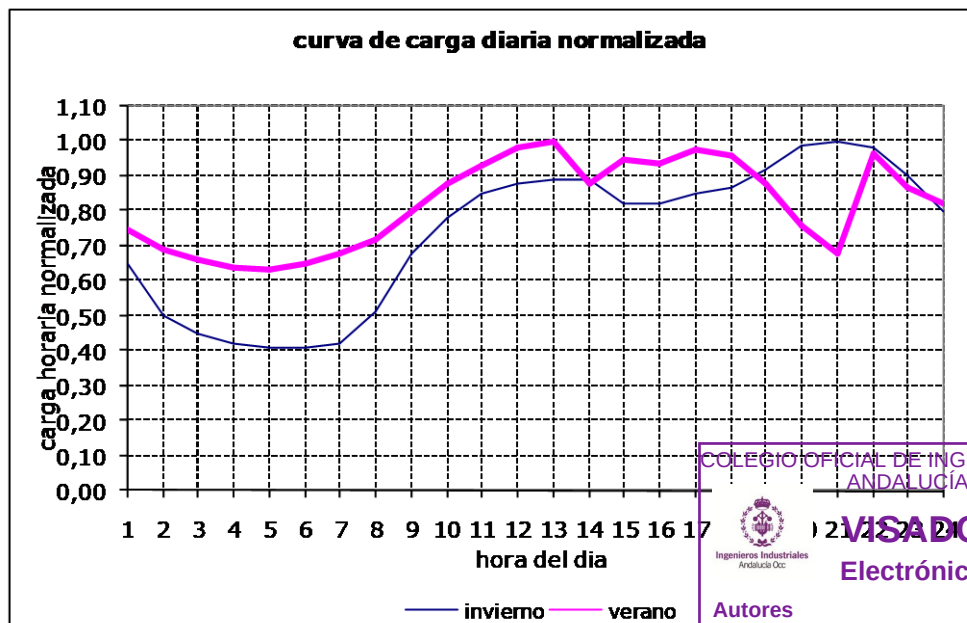
27/09/2023

<https://coiaoc.e-gestion.es/Ventanilla/ValidarCSV.aspx?CSV=FVORBCXRQT9A071>

Proyecto de planta solar fotovoltaica de 50 MW "MODUS SOLAR TRES" e infraestructura de evacuación en los TT.MM. de Alcalá de Guadaira y Mairena del Alcor (Sevilla)

Promotor: MODUS SOLAR ANDALUSIA, S.L

10	0,78	0,608		0,88	0,774	Y ₄
11	0,85	0,723		0,93	0,865	Y ₃
12	0,88	0,774		0,98	0,960	Y ₂
13	0,89	0,792		1,00	1,000	Y ₁
14	0,89	0,792		0,88	0,774	Y ₀
15	0,82	0,672		0,95	0,897	
16	0,82	0,672		0,94	0,874	
17	0,85	0,723	Y ₅	0,98	0,958	
18	0,87	0,757	Y ₄	0,96	0,922	
19	0,92	0,846	Y ₃	0,88	0,774	
20	0,99	0,980	Y ₂	0,76	0,578	
21	1,00	1,000	Y ₁	0,68	0,461	
22	0,98	0,960	Y ₀	0,96	0,927	
23	0,90	0,810		0,87	0,757	
24	0,80	0,640		0,82	0,674	
	0,737	0,585	promedio	0,820	0,688	promedio



PSFV_MODUS SOLAR TRES_Cruzamientos y Paralelismos



COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ANDALUCIA OCCIDENTAL

Habilitación Profesional
Col. nº 03778 JORGE LORING LASARTE

27/9
2023

VALIDACIÓN: SE202301938
Validación coilaoc.e-gestion.es [FVVORBCXRQT9A071]



COILAOC

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ANDALUCIA OCCIDENTAL



Ingenieros Industriales Andalucía Occ.

Autores

Col. nº 03778 JORGE LORING LASARTE

VISADO SE202301938

Electrónico

Trabajo nº: F202300076

Pág. 127



Puede consultar la validez de este documento en la página coilaoc.e-gestion.es, mediante el CSV:

FVVORBCXRQT9A071

27/09/2023

<https://coilaoc.e-gestion.es/Ventana/ValidarCSV.aspx?CSV=FVVORBCXRQT9A071>

3.6.4.1.- Resultado de intensidad máxima admisible en regimen cíclico

Tensión (KV)	Sección (mm ²)	Conexión Single Point
		1 circuitos por zanja
66	630 Al	69 MVA / 607 A

3.6.5.- Cálculo de la intensidad máxima admisible en cortocircuito en el conductor

El cálculo de la intensidad máxima de cortocircuito en el conductor se realiza según la norma UNE 21-192, "Cálculo de las intensidades de cortocircuito térmicamente admisibles, teniendo en cuenta los efectos del calentamiento no adiabático".

La intensidad de cortocircuito admisible viene dada por la expresión:

$$I = \varepsilon \cdot I_{AD}$$

donde

I: es la intensidad de cortocircuito admisible;

I_{AD}: es la intensidad de cortocircuito calculada en una hipótesis adiabática;

ε: es el factor que tiene en cuenta la pérdida de calor en los componentes adyacentes.

3.6.6.- Cálculo de la intensidad de cortocircuito adiabático

La fórmula del calentamiento adiabático, se presenta bajo la siguiente forma general:

$$I_{AD}^2 \cdot t = K^2 \cdot S^2 \cdot \ln \left(\frac{\theta_f + \beta}{\theta_i + \beta} \right)$$

donde

I_{AD} : es la intensidad de cortocircuito (valor eficaz durante el cortocircuito) calculada en una hipótesis adiabática (A);

t: es la duración del cortocircuito (s). Se tomará el valor de 0,5 s.

K: es la constante que depende del material del componente conductor de corriente.

Para conductores de aluminio se utilizará el valor de $148 \text{ A} \cdot \text{s}^{1/2}/\text{mm}^2$

Para conductores de cobre se utilizará el valor de $226 \text{ A} \cdot \text{s}^{1/2}/\text{mm}^2$

S: es la sección geométrica del componente conductor de corriente; para los conductores se tomará la sección nominal, y para las pantallas la sección de 1 alambre (ver apartado 3.6.2.-).

θ_f : es la temperatura final (°C). En el conductor se utilizarán 90°C y en la pantalla se utilizarán 80°C.

θ_i : es la temperatura inicial (°C). En el conductor se utilizarán 250°C y en la pantalla se utilizarán 210°C.

β : es la inversa del coeficiente de variación de resistencia con la temperatura del componente conductor de corriente a °C (K);

Para conductores de aluminio se utilizará el valor de 228 K

Para conductores de cobre se utilizará el valor de 234,5 K

$$I_{AD}^2 \cdot 0,5 = 148^2 \cdot 630^2 \cdot \ln\left(\frac{250 + 228}{90 + 228}\right) \rightarrow I_{AD} = 300,36 \text{ KA}$$

3.6.7.- Cálculo del factor no adiabático

La fórmula general de una ecuación empírica para el factor no adiabático es la siguiente:

$$\varepsilon = \sqrt{1 + F \cdot A \cdot \sqrt{\frac{t}{S}} \cdot F^2 \cdot B \cdot \left(\frac{t}{S}\right)}$$

Donde:

F: es el factor que tiene en cuenta la imperfección de los contactos térmicos entre el conductor o los alambres y los materiales metálicos no adyacentes. Se tomará F=0,7 para los conductores y F=0,5 para las pantallas.

A, B: son las constantes empíricas basadas en las características térmicas de los materiales no metálicos adyacentes.

$$A = \frac{C_1}{\sigma_c} \cdot \sqrt{\frac{\sigma_i}{\rho_i}} \text{ mm}^2/\text{s})^{1/2} \text{ donde } C_1 = 2,464 \text{ mm/}$$

$$B = \frac{C_2}{\sigma_c} \cdot \sqrt{\frac{\sigma_i}{\rho_i}} \text{ mm}^2/\text{s}) \text{ donde } C_2 = 1,22 \text{ K} \cdot \text{m} \cdot \text{mm}^2/\text{J}$$

donde:

σ_c : es el calor específico volumétrico del componente conductor de corriente

Para el cobre se tomará el valor de $3,45 \times 10^6 \text{ J/K} \cdot \text{m}^3$

Para el aluminio se tomará el valor de $2,5 \times 10^6 \text{ J/K} \cdot \text{m}^3$

σ_i : es el calor específico volumétrico de los materiales no metálicos adyacentes.

Se tomará el valor de $2,4 \times 10^6 \text{ J/K} \cdot \text{m}^3$ (correspondiente al XLPE)

ρ_i : es la resistividad térmica de los materiales no metálicos adyacentes. Se tomará el valor de 3,5 K·m/w (correspondiente al XLPE)

$$A = \frac{C_1}{\sigma_c} \cdot \sqrt{\frac{\sigma_i}{\rho_i}} = \frac{2,464}{2,5 \times 10^6} \cdot \sqrt{\frac{2,4 \times 10^6}{3,5}} = 8,16 \times 10^{-4}$$

$$B = \frac{C_2}{\sigma_c} \cdot \sqrt{\frac{\sigma_i}{\rho_i}} = \frac{1,22}{2,5 \times 10^6} \cdot \sqrt{\frac{2,4 \times 10^6}{3,5}} = 4,04 \times 10^{-4}$$

$$\varepsilon = \sqrt{1 + 0,7 \cdot 8,16 \times 10^{-4} \cdot \sqrt{\frac{0,5}{630}} + 0,7^2 \cdot 4,04 \times 10^{-4} \cdot \left(\frac{0,5}{630}\right)} = 1,0000015$$

3.6.8.- Cálculo de la intensidad máxima admisible en cortocircuito en la pantalla

El cálculo de la intensidad máxima de cortocircuito en la pantalla se realiza según la norma UNE 21-192, "Cálculo de las intensidades de cortocircuito térmicamente admisibles, teniendo en cuenta los efectos del calentamiento no adiabático".

A continuación se detalla la formulación, particularizando para los datos concretos de la línea indicados en la memoria.

Se aplicará el mismo método para el cálculo de la intensidad máxima de cortocircuito en las pantallas. No se considerará la influencia de la lámina metálica adherida a la cubierta del cable ni la influencia de los flejes equipotenciales dispuestos helicoidalmente.

Se calculará para un alambre tomado individualmente y se multiplicará después por el número de alambres para obtener el valor total de la intensidad de cortocircuito. Por lo tanto, se utilizará en todas las fórmulas la sección de un alambre tomado individualmente.

Proyecto de planta solar fotovoltaica de 50 MW "MODUS SOLAR TRES" e infraestructura de evacuación en los TT.MM. de Alcalá de Guadaira y Mairena del Alcor (Sevilla)

Promotor: MODUS SOLAR ANDALUSIA, S.L

$$I_{AD}^2 \cdot 0,5 = 226^2 \cdot 1,2272^2 \cdot \ln\left(\frac{210 + 234,5}{80 + 234,5}\right) \rightarrow I_{AD}(\text{un alambre}) = 230,7 A$$

$$I_{AD} = 78 \times 230,7 A = 18 KA$$

3.6.9.- Cálculo del factor no adiabático en la pantalla

Para el cálculo del factor adiabático en la pantalla, tendremos:

$$A = \frac{C_1}{\sigma_c} \cdot \sqrt{\frac{\sigma_i}{\rho_i}} = \frac{2,464}{3,45 \times 10^6} \cdot \sqrt{\frac{2,4 \times 10^6}{3,5}} = 5,91 \times 10^{-4}$$

$$B = \frac{C_2}{\sigma_c} \cdot \sqrt{\frac{\sigma_i}{\rho_i}} = \frac{1,22}{3,45 \times 10^6} \cdot \sqrt{\frac{2,4 \times 10^6}{3,5}} = 2,93 \times 10^{-4}$$

$$\varepsilon = \sqrt{1 + 0,5 \cdot 0,591 \frac{mm}{\sqrt{s}} \cdot \sqrt{\frac{0,5 s}{95 mm}} + 0,5^2 \cdot 0,242 \frac{mm^2}{s} \cdot \left(\frac{0,5 s}{95 mm^2}\right)} = 1,0218$$

3.6.10.- Intensidades de cortocircuito del sistema

La intensidad de cortocircuito (Icc) trifásica de la red a 66 KV para un tiempo de 0,5 segundos viene descrito en la Tabla 2 de la Norma KRZ001 de Endesa Distribución "ESPECIFICACIONES TÉCNICAS PARTICULARES DE LÍNEAS SUBTERRÁNEAS DE ALTA TENSIÓN >36 kV".

Según se indica en tabla 2 de la citada norma, la Icc del sistema trifásico a 66 KV será de 84 KA.

Esta Icc es la que se soporta en un cortocircuito en barras de la subestación, pero no la que soportarán los cables individualmente, debido a esto, se aplicará un factor de orden del 75% para el cálculo de las Icc que han de soportar los cables.

PSFV_MODUS SOLAR TRES_ Cruzamientos y Paralelismos

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ANDALUCÍA OCCIDENTAL
Habilitación Profesional
Col. nº 03778 JORGE LORING LASARTE
27/9 2023
VISADO : SE202301938
Validación coiaoc.e-gestion.es [FVORBCXRQT9A071]
COIIAOC

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ANDALUCÍA OCCIDENTAL

VISADO SE202301938
Electrónico Trabajo nº: F202300076

Autores
Col. nº 03778 JORGE LORING LASARTE
Pág. 132

Puede consultar la validez de este documento en la página coiaoc.e-gestion.es, mediante el CSV:
FVORBCXRQT9A071
27/09/2023
<https://coiaoc.e-gestion.es/Ventanilla/ValidarCSV.aspx?CSV=FVORBCXRQT9A071>

Proyecto de planta solar fotovoltaica de 50 MW "MODUS SOLAR TRES" e infraestructura de evacuación en los TT.MM. de Alcalá de Guadaira y Mairena del Alcor (Sevilla)

Promotor: MODUS SOLAR ANDALUSIA, S.L

La lcc que han de soportar las pantallas del conductor será de 21,17 KA, según tabla 3 de la norma Endesa.

3.6.11.- Resultados del cálculo de cortocircuitos

Resultados para el conductor

La intensidad de cortocircuito admisible para un tiempo de duración del cortocircuito fase-fase de 0,5 segundos, a una temperatura de 250 °C alcanzada por el conductor, supuesto que todo el calor desprendido durante el proceso de cortocircuito es absorbido por el propio conductor, para un conductor de aluminio de 630 mm², es de:

- Límite térmico en el conductor (T=250°C 0,5s)..... 84 kA

La intensidad de cortocircuito soportada por el conductor es superior a la que se produce en el sistema trifásico a 66 KV.

Resultados para la pantalla

La intensidad de cortocircuito admisible para un tiempo de duración del cortocircuito de 0,5 segundos, a una temperatura de 210 °C alcanzada por la pantalla, para una pantalla de cobre de 120 mm², es de:

- Límite térmico en la pantalla (T=210°C 0,5s) 21,17 kA

La pantalla soporta la intensidad que se produce en caso de cortocircuito.

3.6.12.- Pérdidas de Potencia

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

$$\Delta P = 3 \cdot R \cdot L \cdot I^2 \cdot 10^{-3} = 3 \times 0,0469 \times 2,01 \times 546,79^2 \cdot 10^{-3} = 84,55 \text{ kW}$$

Donde:

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

PSFV_MODUS SOLAR TRES_ Cruzamientos y Paralelismos

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ANDALUCÍA OCCIDENTAL

Habilitación Profesional

Col. nº 03778 JORGE LORING LASARTE

27/9
2023

VISADO : SE202301938

Validación coiaoc.e-gestion.es [FVORBCXRQT9A071]

COIIAOC

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ANDALUCÍA OCCIDENTAL

VISADO SE202301938

Electrónico Trabajo nº: F202300076

Autores

Col. nº 03778 JORGE LORING LASARTE

Pág. 133

Puede consultar la validez de este documento en la página coiaoc.e-gestion.es, mediante el CSV:

FVORBCXRQT9A071

27/09/2023

<https://coiaoc.e-gestion.es/Ventanilla/ValidarCSV.aspx?CSV=FVORBCXRQT9A071>

R = Resistencia por fase del conductor, en $\Omega/\text{Km.} = 0,0469 \Omega / \text{Km}$

L = Longitud de la línea, en Km. = 1,2 Km

I = Intensidad de la línea, en Amp = $P/(\sqrt{3} \cdot U \cdot \cos \varphi) = 546,79 \text{ A}$

Teniendo en cuenta que:

P = Potencia a transportar, en Kw = 50.000 KW (50 MVA)

U = Tensión de la línea, en Kv = 66kV.

$\cos \varphi$ = Factor de potencia = 0,8.

La pérdida de potencia porcentual será:

$\Delta P\% = \Delta P \times 100 / P = 84,55 \times 100 / 50000 = 0,17\%$

Resumiendo, atendiendo a los resultados obtenidos para ambos tramos, aéreo y subterráneo, la pérdida de potencia global de la línea sería 1,62% (tramo subterráneo + tramo aéreo).

3.6.13.- Caída de tensión

La caída de tensión se determinará mediante la expresión:

$$e = \sqrt{3} \cdot I_n \cdot L \cdot (R \cos \varphi + X \sin \varphi)$$

Donde:

I_n = Intensidad permanente (en A) = 546,79 A

L = Longitud de la línea (en Km)

R = Resistencia óhmica (en ohm/Km)

X = Reactancia inductiva (en ohm/Km) = 0.101

$\cos \varphi = 0.8$

Proyecto de planta solar fotovoltaica de 50 MW "MODUS SOLAR TRES" e infraestructura de evacuación en los TT.MM. de Alcalá de Guadaira y Mairena del Alcor (Sevilla)

Promotor: MODUS SOLAR ANDALUSIA, S.L

$$\frac{P}{\sqrt{3} \cdot U \cdot \cos \varphi}$$

Particularizando para los datos concretos de la línea resulta un valor de caída de tensión de 0,187 kV.

La pérdida de potencia porcentual será:

$$e\% = e \times 100 / U = 0,283\%$$

Resumiendo, atendiendo a los resultados obtenidos para ambos tramos, aéreo y subterráneo, la caída de tensión global de la línea sería de 0,963% (suma del tramo subterráneo + aéreo).

3.6.14.- Cálculos mecánicos

3.6.14.1.- Cálculo de los esfuerzos de tendido del cable subterráneo

Se deberá calcular el esfuerzo necesario para el tendido de los cables y comprobar que éste es inferior al permitido.

El proceso para calcular el esfuerzo de tendido consiste en:

Dividir la sección de tendido en cuantos tramos distintos sean precisos. Se considerará que un tramo es distinto a otro cuando tengan diferente una o más de las siguientes características:

- valor de la pendiente;
- signo de la pendiente (rampa o pendiente propiamente dicha);
- plano de la curva (horizontal o vertical);
- valor de la curvatura (radio);
- si la curva es vertical, sentido de tiro (ascendente o descendente);

PSFV_MODUS SOLAR TRES_ Cruzamientos y Paralelismos

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ANDALUCÍA OCCIDENTAL

Habilitación Profesional

Col. nº 03778 JORGE LORING LASARTE

27/9 2023

VISADO : SE202301938

Validación coiaoc.e-gestion.es [FVVORBCXRQT9A071]

COIIAOC

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ANDALUCÍA OCCIDENTAL

VISADO SE202301938

Electrónico

Trabajo nº: F202300076

Autores

Col. nº 03778 JORGE LORING LASARTE

Pág. 135

Puede consultar la validez de este documento en la página coiaoc.e-gestion.es, mediante el CSV:

FVVORBCXRQT9A071

27/09/2023

<https://coiaoc.e-gestion.es/Ventanilla/ValidarCSV.aspx?CSV=FVVORBCXRQT9A071>

Proyecto de planta solar fotovoltaica de 50 MW "MODUS SOLAR TRES" e infraestructura de evacuación en los TT.MM. de Alcalá de Guadaira y Mairena del Alcor (Sevilla)

Promotor: MODUS SOLAR ANDALUSIA, S.L

PSFV_MODUS SOLAR TRES_ Cruzamientos y Paralelismos



COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ANDALUCÍA OCCIDENTAL

Habilitación Profesional

Col. nº 03778 JORGE LORING LASARTE

27/9
2023

VISADO : SE202301938

Validación coiaoc.e-gestion.es [FWORBCXRQT9A071]



COIIAOC



Ingenieros Industriales
Andalucía Occ.

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ANDALUCÍA OCCIDENTAL

VISADO SE202301938

Electrónico Trabajo nº: F202300076

Autores

Col. nº 03778 JORGE LORING LASARTE

Pág. 136



Puede consultar la validez de este documento en la página coiaoc.e-gestion.es, mediante el CSV:

FVVORBCXRQT9A071

27/09/2023

<https://coiaoc.e-gestion.es/Ventanilla/ValidarCSV.aspx?CSV=FVVORBCXRQT9A071>

Comenzando por el extremo de entrada del cable en el conducto, en el punto opuesto al de tiro, se van calculando, según las fórmulas indicadas a continuación, los incrementos de tensión que produce cada tramo, partiendo del valor de la tensión del tramo anterior, hasta llegar al extremo de la sección de tendido en que se efectúa el tiro.

Se comprobará que la tensión a la salida es menor que la tensión admisible para el cable.

Para calcular el esfuerzo de tracción necesario para la instalación de los cables por el tubo se utilizará un coeficiente de rozamiento de 0,35, coeficiente que estará próximo al real si los tubos están bien alineados y limpios, y el cable bien lubricado.

Las fórmulas que se emplearán para los cálculos descritos serán las siguientes:

1. El incremento de tensión (kp) producido en el cable por un tramo recto horizontal es

$$T_r = p \cdot l \cdot \mu$$

siendo l su longitud, en m, p el peso en kp/m, y μ el coeficiente de rozamiento.

2. La tensión (kp) a la salida de una curva o codo horizontal es:

$$T_s = (T_e + p \cdot r) \cdot e^{\mu \cdot \varphi} - p \cdot r$$

donde

Te= tensión a la entrada, en kp;

r= radio de curvatura, en m;

φ = ángulo central de la curva o codo, en radianes (1 radian $\approx$ 57,3 grados)

p= peso por unidad de longitud del cable (kp)

μ = coeficiente de rozamiento

Proyecto de planta solar fotovoltaica de 50 MW "MODUS SOLAR TRES" e infraestructura de evacuación en los TT.MM. de Alcalá de Guadaira y Mairena del Alcor (Sevilla)

Promotor: MODUS SOLAR ANDALUSIA, S.L

3. Un tramo recto en rampa o en pendiente, produce un incremento de tensión, de valor:

$$T = p \cdot l \cdot (\mu \pm \operatorname{tg} \alpha)$$

dónde: + para rampas y – para pendientes

l= longitud de la proyección horizontal del tramo, en m;

α = ángulo de la rampa o la pendiente con la horizontal.

4. La tensión $T_s(kp)$ a la salida de una curva o codo vertical es:

$$T_s = T_e \cdot e^{\mu \cdot \varphi} + \varphi \cdot p \cdot r \cdot (\mu \cdot \cos(\varphi/2) \pm \operatorname{sen}(\varphi/2))$$

donde: + para sentido ascendente y – para descendente

Las curvas o codos situados en planos inclinados se asimilarán a planos horizontales o verticales según su mayor similitud a uno u otro caso.

PSFV_MODUS SOLAR TRES_ Cruzamientos y Paralelismos

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ANDALUCÍA OCCIDENTAL

Habilitación Profesional

Col. nº 03778 JORGE LORING LASARTE

27/9
2023

VISADO : SE202301938
Validación coiaoc.e-gestion.es [FWORBCXRQT9A071]

COIAOC

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ANDALUCÍA OCCIDENTAL

VISADO SE202301938

Electrónico Trabajo nº: F202300076

Autores
Col. nº 03778 JORGE LORING LASARTE

Pág. 138

Puede consultar la validez de este documento en la página coiaoc.e-gestion.es, mediante el CSV:

FVVORBCXRQT9A071
27/09/2023

<https://coiaoc.e-gestion.es/Ventanilla/ValidarCSV.aspx?CSV=FVVORBCXRQT9A071>

4.- CRUZAMIENTOS Y PARALELISMOS

4.1.1.-TRAMO AÉREO

En la línea aérea objeto de este proyecto se producen los siguientes cruzamientos:

- Cruce con línea aérea 220 kV S/C con C.tierra

Según lo establecido en el apartado 5.6.1 de la ITC-LAT 07, la distancia mínima de los conductores de la línea inferior y las partes más próximas de los apoyos de la línea superior no deberá ser inferior a:

$$Dadd + Del = 1,5 + 1,7 = 3,2 \text{ m, con un mínimo de 5 m, para líneas de 220 KV.}$$

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

$$Dadd + Dpp = 3,5 + 2,0 = 5,5 \text{ m}$$

La distancia mínima vertical entre los conductores de fase de la línea eléctrica superior y los cables de tierra convencionales o compuestos tierra-óptico (OPGW) de la línea eléctrica inferior, no deberá ser inferior a:

$$Dadd + Del = 1,5 + 1,7 = 3,2 \text{ m}$$

- El cruce se produce entre los apoyos N.º 3 y 4.

Organismo Afectado: R.E.E.

Según lo establecido en el apartado 5.6.1 de la ITC-LAT 07, la distancia mínima de los conductores de la línea inferior y las partes más próximas de los apoyos de la línea superior no deberá ser inferior a:

$$Dadd + Del = 1,5 + 0,7 = 2,2 \text{ m, con un mínimo de 3 m, para líneas de 66 KV}$$

Proyecto de planta solar fotovoltaica de 50 MW "MODUS SOLAR TRES" e infraestructura de evacuación en los TT.MM. de Alcalá de Guadaira y Mairena del Alcor (Sevilla)

Promotor: MODUS SOLAR ANDALUSIA, S.L

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

$$D_{add} + D_{pp} = 2,5 + 0,8 = 3,3 \text{ m}$$

La distancia mínima vertical entre los conductores de fase de la línea eléctrica superior y los cables de tierra convencionales o compuestos tierra-óptico (OPGW) de la línea eléctrica inferior, no deberá ser inferior a:

$$D_{add} + D_{el} = 1,5 + 0,7 = 2,2 \text{ m}$$

- Cruce con línea aérea de M.T. entre los apoyos N.º 2 y 3.
- Cruce con línea aérea de M.T. entre los apoyos N.º 9 y 10.
- Cruce con línea aérea de M.T. entre los apoyos N.º 10 y 11.

Organismo Afectado: ENDESA

Entre los apoyos 8 y 9 se cruza un gasoducto de ENAGAS, la distancia del apoyo más cercano al mismo es de más de 100 metros, por lo que no tendrá afección sobre el mismo. Además, la altura de la línea sobre el terreno a su paso por el gaseoducto es de 9,30 metros.

Organismo Afectado: ENAGAS

Entre los apoyos 10 y 11. El apoyo queda fuera de la zona de afección. La altura mínima desde el suelo hasta el cable de la línea es 9,88 metros.

Organismo Afectado: Consejería de cultura

Cruzamiento de la línea con varias regueras a lo largo del recorrido.

Organismo afectado: Confederación hidrográfica del Guadalquivir.

4.1.2.-TRAMO SUBTERRÁNEO

Cruzamiento con vías pecuarias junto a la SET alcores.

PSFV_MODUS SOLAR TRES_ Cruzamientos y Paralelismos

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ANDALUCÍA OCCIDENTAL

Habilitación Profesional

Col. nº 03778 JORGE LORING LASARTE

27/9
2023

VISADO : SE202301938

Validación coiaoc.e-gestion.es [FWVORBCXRQT9A071]

COIIAOC

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ANDALUCÍA OCCIDENTAL

VISADO SE202301938

Electrónico Trabajo nº: F202300076

Autores

Col. nº 03778 JORGE LORING LASARTE

Pág. 140

Puede consultar la validez de este documento en la página coiaoc.e-gestion.es, mediante el CSV:

FVVORBCXRQT9A071

27/09/2023

<https://coiaoc.e-gestion.es/Ventanilla/ValidarCSV.aspx?CSV=FWVORBCXRQT9A071>

Proyecto de planta solar fotovoltaica de 50 MW "MODUS SOLAR TRES" e infraestructura de evacuación en los TT.MM. de Alcalá de Guadaira y Mairena del Alcor (Sevilla)

Promotor: MODUS SOLAR ANDALUSIA, S.L

Organismo afectado: Consejería de Agricultura, Ganadería, Pesca y Desarrollo sostenible de la Junta de Andalucía.

Cruzamiento con carreteras municipal junto a la SET alcores.

Organismo Afectado: AYUNTAMIENTO DE ALCALÁ DE GUADAIRA

4.1.2.1.- Distancias al terreno, caminos, sendas y cursos de aguas no navegables

Según se indica en el apartado 5.5 de la ITC-LAT 07, la altura de los apoyos será la necesaria para que los conductores, con su máxima flecha vertical según las hipótesis de temperatura y de hielo según apartado 3.2.3, queden situados por encima de cualquier punto del terreno, senda o vereda, a una altura mínima de:

$$H = D_{add} + D_{el} = 5,3 + D_{el} \text{ (con un mínimo de 6 m.)}$$

$$D_{add} + D_{el} = 5,3 + 0,7 > 6 \text{ metros para la tensión de 66 kV.}$$

En el proyecto, la distancia mínima de los conductores en sus condiciones de flecha máxima a cualquier punto del terreno será de 6,5 metros, superior a lo máximo requerido.

DISTANCIAS A CURSOS DE AGUA NO NAVEGABLES

A lo largo del trazado de la línea se sobrevuelan diversos regajos no navegables, en cualquiera de los casos se supera esta distancia.

4.1.2.2.- Distancia de seguridad a las masas de arbolado

Según se establece en el apartado 5.12.1 de la ITC-LAT 07, en el caso de que los conductores de la línea aérea sobrevuelen los árboles, la distancia de seguridad se calculará considerando los conductores con su máxima flecha vertical según las hipótesis del apartado 3.2.3., siendo dicha distancia de seguridad:

$$D_{add} + D_{el} = 1,5 + D_{el} \text{ en metros, con un mínimo de 2 metros.} = 1,5 + 0,7 = 2,2 \text{ metros}$$

PSFV_MODUS SOLAR TRES_ Cruzamientos y Paralelismos



COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ANDALUCÍA OCCIDENTAL

Habilitación Profesional

Col. nº 03778 JORGE LORING LASARTE

27/9 2023

VISADO : SE202301938

Validación coiliaoc.e-gestion.es [FWORBCXRQT9A071]



COILIAOC



VISADO SE202301938

Electrónico Trabajo nº: F202300076

Autores

Col. nº 03778 JORGE LORING LASARTE

Pág. 141



Puede consultar la validez de este documento en la página coiliaoc.e-gestion.es, mediante el CSV:

FVORBCXRQT9A071

27/09/2023

<https://coiliaoc.e-gestion.es/Ventanilla/ValidarCSV.aspx?CSV=FVORBCXRQT9A071>

Proyecto de planta solar fotovoltaica de 50 MW "MODUS SOLAR TRES" e infraestructura de evacuación en los TT.MM. de Alcalá de Guadaira y Mairena del Alcor (Sevilla)

Promotor: MODUS SOLAR ANDALUSIA, S.L

Tal y como se refleja en el plano de planta y perfil del presente proyecto la distancia de los conductores con su máxima flecha vertical, a las masas de arbolado, será superior a 2,2 metros.

PSFV_MODUS SOLAR TRES_ Cruzamientos y Paralelismos

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ANDALUCÍA OCCIDENTAL

Habilitación Profesional

Col. nº 03778 JORGE LORING LASARTE

27/9
2023

VISADO : SE202301938
Validación coiaoc.e-gestion.es [FWORBCXRQT9A071]

COIIAOC

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ANDALUCÍA OCCIDENTAL

VISADO SE202301938
Electrónico Trabajo nº: F202300076

Autores
Col. nº 03778 JORGE LORING LASARTE
Pág. 142

Puede consultar la validez de este documento en la página coiaoc.e-gestion.es, mediante el CSV:

FVVORBCXRQT9A071
27/09/2023
<https://coiaoc.e-gestion.es/Ventanilla/ValidarCSV.aspx?CSV=FVVORBCXRQT9A071>

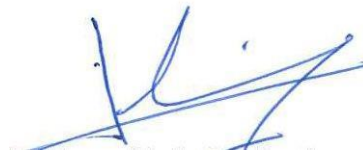
Proyecto de planta solar fotovoltaica de 50 MW "MODUS SOLAR TRES" e infraestructura de evacuación en los TT.MM. de Alcalá de Guadaira y Mairena del Alcor (Sevilla)

Promotor: MODUS SOLAR ANDALUSIA, S.L

5.- CONCLUSIÓN

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

Sevilla, Julio de 2.023



Fdo Jorge Loring Lasarte

Ingeniero Industrial

Colegiado Nº 3778 COIIAOC

PSFV_MODUS SOLAR TRES_ Cruzamientos y Paralelismos


COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ANDALUCÍA OCCIDENTAL
Habilitación Profesional
Col. nº 03778 JORGE LORING LASARTE

27/9
2023

VISADO : SE202301938
Validación coiiac.e-gestion.es [FWVORBCXRQT9A071]

COIIAOC

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ANDALUCÍA OCCIDENTAL

**VISADO SE202301938**
Electrónico Trabajo nº: F202300076

Autores
Col. nº 03778 JORGE LORING LASARTE
Pág. 143


Puede consultar la validez de este documento en la página coiiac.e-gestion.es, mediante el CSV:
FVVORBCXRQT9A071
27/09/2023
<https://coiiac.e-gestion.es/Ventanilla/ValidarCSV.aspx?CSV=FVVORBCXRQT9A071>

Proyecto de planta solar fotovoltaica de 50 MW "MODUS SOLAR TRES" e infraestructura de evacuación en los TT.MM. de Alcalá de Guadaira y Mairena del Alcor (Sevilla)

Promotor: MODUS SOLAR ANDALUSIA, S.L

REFORMADO DE PROYECTO DE LA INFRAESTRUCTURA DE EVACUACIÓN DE LA PLANTA SOLAR FOTOVOLTAICA DE 50 MW "MODUS SOLAR TRES" EN LOS TT.MM. DE ALCALÁ DE GUADAIRA Y MAIRENA DEL ALCOR (SEVILLA)

CAPÍTULO 02

PRESUPUESTO

Promotor: MODUS SOLAR ANDALUSIA, S.L.

Autor: Ingeniero Industrial, D. Jorge Loring Lasar

Colegiado nº 3.778

Presupuesto

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ANDALUCÍA OCCIDENTAL

Habilitación Profesional

Col. nº 03778 JORGE LORING LASARTE

27/9
2023

VISADO : SE202301938
Validación coiiac.e-gestion.es [FVVORBCXRQT9A071]

COIIAOC

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ANDALUCÍA OCCIDENTAL

VISADO SE202301938
Electrónico Trabajo nº: F202300076

Autores
Col. nº 03778 JORGE LORING LASARTE

Pág. 1

Puede consultar la validez de este documento en la página coiiac.e-gestion.es, mediante el CSV:

FVVORBCXRQT9A071
27/09/2023

<https://coiiac.e-gestion.es/Ventanilla/ValidarCSV.aspx?CSV=FVVORBCXRQT9A071>

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
CAPÍTULO 01 LÍNEA DE EVACUACIÓN 66 kV									
SUBCAPÍTULO 01.01 OBRA CIVIL									
01.01.01	m³ Excavación Terreno								
	Excavación de pozos necesarios para la ejecución de la cimentación de los apoyos, en toda clase de terrenos, incluso entibación y agotamiento si fuere necesario, incluso p.p. de preparación de accesos.								
	Excavación Cimentación Apoyos	185				185,00			
							185,00	27,05	5.004,25
01.01.02	m³ Hormigonado								
	Hormigonado cimentaciones. Incluye la aportación y vibrado de hormigón de tipo HM-20, así como la aportación y colocación de los tubos para posterior salida del cable de la puesta a tierra del apoyo. Incluye nivelado de bases y confección peanas, los datos de nivelado quedarán reflejados en las fichas entregadas como documentación. Antes de proceder al hormigonado se deberá informar al técnico la procedencia del hormigón. El servicio técnico podrá solicitar las oportunas muestras o ensayos cuyo costo ya está incluido en el valor de la posición. Se considera el volumen total a realizar por obra.								
	Hormigonado Resto	250	1,00	0,60	0,90	135,00			
	Cimentación apoyos	85				85,00			
							220,00	70,31	15.468,20
01.01.03	mI Canalización								
	Canalización subterránea de simple circuito con tubos de PE de 200 mm de diámetro y tubos de 63 mm de diámetro para fibra óptica y solidly bonded.								
		1	2.019,40			2.019,40			
							2.019,40	72,40	146.204,56
01.01.04	ud Replano Apoyos								
	Replanteo puntual de un apoyo. Se indicarán sobre el terreno mediante estaquillas de madera, los siguientes puntos: Una estaquilla en el centro del apoyo, dos en sentido de línea, dos en sentido contralínea y una en el centro de cada pata, en el caso de que la torre no sea monobloc. Además si el apoyo es de ángulo se colocarán dos en el sentido de la bisectriz del ángulo y dos en la dirección perpendicular del ángulo, en caso de que este apoyo sea monobloc se colocarán además dos estaquillas señalando la bisectriz perpendicular del ángulo. Los datos del replanteo quedarán reflejados en las fichas entregadas como documentación.								
	Replano Apoyos	12				12,00			
							12,00	180,00	2.160,00
01.01.05	ud Arquetas Conexionado Pantallas y F.O.								
	Arquetas para conexionado de pantallas y de fibra óptica y ayudas al tendido.								
	Arquetas	46				46,00			
							46,00	363,20	16.707,20
01.01.06	ud Cámara de empalmes no visitable para S/C DE 45-66 kV								
	Construcción de cámara de empalme no visitable para simple circuito de cables 45-66 kV de medidas interiores 4,0x1,2x1,2. Incluyendo: vallado y señalización, excavación a máquina en terreno normal, montaje y desmontaje de entibación, retiro de a vertedero, confección de solera de 15 cm hormigón, instalación de varillas de hierro corrugado diam 12 mm en base, paredes de bloque, construcción de paredes de bloque de 40x40x15 cm de 1,5 m de altura en todo el perímetro de la cámara, relleno de cámara con arena hasta 0,7 m de altura, confección de losa de hormigón de 10 cm espesor, relleno, tapado compactado con tierras de aportación del resto del volumen excavado, realización de las puestas a tierra, suministro de materiales (arena, bloques de hormigón prefabricado, hormigón, hierro corrugado, materiales para la confección de la red de tierras). No incluye la rotura y reposición del firme y del pavimento. No es								
		2							
01.01.07	ud Montaje empalme 36/66 kV 1000 mm2								
	Montaje de empalme de 36/66 kV de 1000 mm2 Al realizados según instrucciones generales de montaje de empalmes y terminales de Endesa Distribución y según instrucciones particulares facilitadas por el fabricante. Incluye todos los trabajos y materiales auxiliares necesarios para la correcta ejecución del empalme.								



COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ANDALUCÍA OCCIDENTAL
Col. nº 03778 JORGE LORING LASARTE

Habilitación Profesional
27/9/2023

SE202301938
Validación coilaoc.e-gestion.es

VISADO SE202301938
Ingenieros Industriales Andalucía Occ.
Electrónico Trabajo nº: F202300076

Autores 2,00 2.245,66 4.491,32
Col. nº 03778 JORGE LORING LASARTE

Puede consultar la validez de este documento en la página coilaoc.e-gestion.es, mediante el CSV:
FVWORBCXRQT9A071

Página 1
https://coilaoc.e-gestion.es/Ventanilla/ValidarCSV.aspx?CSV=FVWORBCXRQT9A071

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
		2				2,00			
							2,00	1.180,41	2.360,82
TOTAL SUBCAPÍTULO 01.01 OBRA CIVIL									192.396,35
SUBCAPÍTULO 01.02 INSTALACION ELÉCTRICA									
01.02.01	kg Apoyos								
Suministro y montaje de apoyo metálico según proyecto incluido transporte, acopio, izado y colocación de placa de peligro de muerte.									
	Apoyos	12				12,00			
							12,00	2.950,00	35.400,00
01.02.02	m Línea Conductor Tipo LARL-280								
Suministro y tendido de conductor tipo LARL-280.									
	Conductor	3	3.193,70			9.581,10			
							9.581,10	6,90	66.109,09
01.02.03	m Cable Tierra-F.O. OPGW-48 F.O.								
Suministro y tendido de cable compuesto tierra-fibra optica tipo OPGW 48 FO.									
	Cbale	3193,7				3.193,70			
							3.193,70	5,29	16.896,66
01.02.04	ud Cadenas Amarre Conductor LARL-280								
Suministro y montaje de cadenas de amarre para el conductor LA-280, con grapa de compresión y aislador de vidrio tipo U120BS.									
	Cadenas Amarre	54				54,00			
							54,00	158,00	8.532,00
01.02.05	ud Cadenas Suspensión Conductor LARL-280								
Suministro y montaje de cadena de suspensión para conductor LA-280 con aislador de 6 elementos de vidrio U120BS.									
	Cadenas Suspensión	18				18,00			
							18,00	145,00	2.610,00
01.02.06	ud Cadena Amarre Cable Tierra OPGW								
Suministro y montaje de cadena de amarre para cable de tierra OPGW.									
	Cadenas Amarre	22				22,00			
							22,00	43,12	948,64
01.02.07	ud Antivibradores AMG 2								
Uds. Suministro y montaje de antivibradores AMG 2.									
	Antivibradores	66				66,00			
							66,00	16,90	1.115,40
01.02.08	ud Medidad Protección Avifauna								
Suministro e instalación de medidas para protección de avifauna, compues de protección cada 5 metros.									
	Medidas Protección	639				639,00			
							639,00	15,00	9.585,00
01.02.09	ud Puesta a Tierra Apoyos Conversión Aéreo-Subt.								
Suministro y montaje de puesta a tierra de apoyo de conversión aéreo-s									
	PaT	2							

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
							2,00	980,94	1.961,88
01.02.10	ud Terminal Unipolar Exterior Termo-retráctil Suministro y montaje de terminal unipolar exterior termo-retráctil 66 KV para cable subterráneo de alta tensión con conductor de aluminio de 630 mm2 .								
	Terminal Unipolar	6				6,00			
							6,00	1.604,94	
01.02.11	ud Pararrayos Suministro y montaje de pararrayos autoválvulas de óxido de zinc para 66 KV con aislador polimérico.								
	Pararrayos	6				6,00			
							6,00	877,82	
01.02.12	ud Protección Mecánica Apoyo Conversión Aéreo-Subt. Suministro y montaje de protección mecánica de acero galvanizado hasta una altura de 4 metros sobre la cimentación, en apoyo de conversión aéreo-subterránea, incluyendo el montaje de la subida del cable subterráneo de alta tensión.								
	Protección Mecánica	2				2,00			
							2,00	1.649,19	
01.02.13	ud Cerramiento Apoyo Conversión Aéreo-Subt. Suministro y montaje de cerramiento en apoyo de conversión aéreo-subterránea.								
	Cerramiento	2				2,00			
							2,00	2.345,53	
01.02.14	mI Cable Unipolar Subterráneo XLPE AL 630 mm2 Suministro y tendido de cable unipolar subterráneo de alta tensión XLPE 66 KV con conductor de aluminio de 630 mm2 de sección y pantalla de cobre de 120 mm2 .								
	Conductor	3	2.019,40			6.058,20			
							6.058,20	38,03	230.393,35
01.02.15	mI Cable Óptico Subterráneo 48 fibras Suministro y tendido de cable optico subterráneo de 48 fibras.								
	Cable Óptico	1	2.019,40			2.019,40			
							2.019,40	3,71	7.491,77
01.02.16	ud Conexión a Tierra de Pantallas Conductor Subterráneo Conexión a tierra de las pantallas del conductor subterráneo en un solidly bonded, conectando las pantallas a tierra en un extremo del circuito. Incluyendo 1 caja de conexión de pantallas a tierra enterrada 66 KV.								
	Conexión a Tierra	3				3,00			
							3,00	1.626,68	4.880,04
01.02.17	ud Unidad Medición Cable Subterráneo y Ensayos Ud de medición de cable subterráneo y ensayos eléctricos								
	Ud Medición y Ensayos	1				1,00			
							1,00	49.436,00	49.436,00
01.02.18	ud Caja Emplame F.O. Empalmes y Medidas Potencia Ud suministro de caja empalme de F.O. , empalmes y medidas de potencia								

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ANDALUCÍA OCCIDENTAL

VISADO SE202301938

Electrónico Trabajo nº: F202300076

Autores

Col. nº 03778 JORGE LORING LASARTE

Puede consultar la validez de este documento en la página coiiaoc.e-gestion.es, mediante el CSV:

FVORBCXRQT9A071

Página 3

<https://coiiaoc.e-gestion.es/Ventana/ValidarCSV.aspx?CSV=FVORBCXRQT9A071>

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
	Empalmes	3				3,00			
							3,00	2.068,00	6.204,00
TOTAL SUBCAPÍTULO 01.02 INSTALACION ELÉCTRICA.....									464.448,54
TOTAL CAPÍTULO 01 LÍNEA DE EVACUACIÓN 66 KV.....									656.844,89
TOTAL PRESUPUESTO EJECUCION MATERIAL									656.844,89

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ANDALUCÍA OCCIDENTAL

Habilitación Profesional

Col. nº 03778 JORGE LORING LASARTE

27/9
2023

VISADO : SE202301938
Validación coiaoc.e-gestion.es [FVORBCXRQT9A071]

COIIAOC

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ANDALUCÍA OCCIDENTAL

VISADO SE202301938

Electrónico Trabajo nº: F202300076

Autores
Col. nº 03778 JORGE LORING LASARTE

Puede consultar la validez de este documento en la página coiaoc.e-gestion.es, mediante el CSV:

FVORBCXRQT9A071

Página 4
27/09/2023

<https://coiaoc.e-gestion.es/Ventanilla/ValidarCSV.aspx?CSV=FVORBCXRQT9A071>

RESUMEN DE PRESUPUESTO

CAPITULO	RESUMEN	EUROS	%
01	LÍNEA DE EVACUACIÓN 66 kV	656.844,89	100,00
	TOTAL EJECUCIÓN MATERIAL	656.844,89	
	TOTAL PRESUPUESTO CONTRATA	656.844,89	
	TOTAL PRESUPUESTO GENERAL	656.844,89	

Asciende el presupuesto general a la expresada cantidad de SEISCIENTOS CINCUENTA Y SEIS MIL OCHOCIENTOS CUARENTA Y CUATRO EUROS con OCHENTA Y NUEVE CÉNTIMOS

Sevilla, 21 de julio de 2023

EL INGENIERO INDUSTRIAL



JORGE LORING LASARTE

Colegiado nº 3.778



COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ANDALUCÍA OCCIDENTAL

Habilitación Profesional

Col. nº 03778 JORGE LORING LASARTE

27/9
2023

VISADO : SE202301938
Validación coiaoc.e-gestion.es [FVVORBCXRQT9A071]



COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ANDALUCÍA OCCIDENTAL



VISADO SE202301938

Electrónico Trabajo nº: F202300076

Autores

Col. nº 03778 JORGE LORING LASARTE



Puede consultar la validez de este documento en la página coiaoc.e-gestion.es, mediante el CSV:

FVVORBCXRQT9A071

27/09/2023

https://coiaoc.e-gestion.es/Ventana/ValidarCSV.php?CSV=FVVORBCXRQT9A071

Proyecto de planta solar fotovoltaica de 50 MW “MODUS SOLAR TRES” e infraestructura de evacuación en los TT.MM. de Alcalá de Guadaira y Mairena del Alcor (Sevilla)

Promotor: MODUS SOLAR ANDALUSIA, S.L

REFORMADO DE PROYECTO DE LA INFRAESTRUCTURA DE EVACUACIÓN DE LA PLANTA SOLAR FOTOVOLTAICA DE 50 MW “MODUS SOLAR TRES” E EN LOS TT.MM. DE ALCALÁ DE GUADAIRA Y MAIRENA DEL ALCOR (SEVILLA)

Capítulo 3

PLIEGO DE CONDICIONES

Promotor: MODUS SOLAR ANDALUSIA, S.L.

Autor: Ingeniero Industrial, D. Jorge Loring Lasar

Colegiado nº 3.778

Pliego de condiciones


COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ANDALUCÍA
OCCIDENTAL
Habilitación Profesional
Col. nº 03778 JORGE LORING LASARTE

27/9
2023

VISADO : SE202301938
Validación coiaoc.e-gestion.es [FWVORBCXRQT9A071]

COIIAOC

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE
ANDALUCÍA OCCIDENTAL

**VISADO SE202301938**
Electrónico Trabajo nº: F202300076

Autores
Col. nº 03778 JORGE LORING LASARTE


Puede consultar la validez de este documento en la
página coiaoc.e-gestion.es, mediante el CSV:
FWVORBCXRQT9A071
27/09/2023
<https://coiaoc.e-gestion.es/Ventanilla/ValidarCSV.aspx?CSV=FWVORBCXRQT9A071>

Contenido

1.- DEFINICIÓN Y ALCANCE DEL PLIEGO	7
1.1.- OBJETO	7
1.2.- DOCUMENTOS QUE DEFINEN LAS OBRAS	7
1.3.- COMPATIBILIDAD Y RELACIÓN ENTRE DICHOS DOCUMENTOS	7
2.- PRESCRIPCIONES SOBRE LOS MATERIALES	8
2.1.- GARANTÍAS DE CALIDAD (MARCADO CE)	9
3.- NORMATIVA APLICABLE	11
3.1.- NORMATIVA DE CARÁCTER GENERAL	11
3.2.- NORMATIVA DE SEGURIDAD Y SALUD	13
4.- DISPOSICIONES GENERALES	13
4.1.- DIRECCION DE OBRA	14
4.1.1.- FUNCIONES DE LA DIRECCION DE OBRA	14
4.2.- CONTRATISTA Y SU PERSONAL DE OBRA	15
4.2.1.- OBLIGACIONES DEL CONTRATISTA	16
4.3.- LIBRO DE ORDENES	18
4.4.- LIBRO DE INCIDENCIAS	18
4.5.- DOCUMENTACIÓN Y DEFINICIÓN DE LAS OBRAS	19
4.5.1.- PLANOS	19
4.5.2.- CONTRATACIONES, OMISIONES Y ERRORES	20
4.5.3.- CARÁCTER CONTRACTUAL DE LA DOCUMENTACIÓN	20
4.5.4.- RELACIONES ENTRE DOCUMENTOS DEL PROYECTO Y NORMATIVA	21
4.6.- INICIACIÓN DE LAS OBRAS	22
4.6.1.- INSPECCIÓN DE LAS OBRAS	22
4.7.- EJECUCIÓN Y CONTROL DE LAS OBRAS	24
4.7.1.- REPLANTEO DE DETALLE DE LAS OBRAS	24
4.7.2.- ACCESO A LAS OBRAS	25
4.7.3.- ACCESO A LOS TRABAJOS	25
4.7.4.- INSTALACIONES AUXILIARES	25
4.7.5.- MAQUINARIA Y MEDIOS AUXILIARES	26

Proyecto de planta solar fotovoltaica de 50 MW "MODUS SOLAR TRES" e infraestructura de evacuación en los TT.MM. de Alcalá de Guadaira y Mairena del Alcor (Sevilla)

Promotor: MODUS SOLAR ANDALUSIA, S.L

4.7.6.- CONTROL DE CALIDAD Y ENSAYOS.....	27
4.7.7.- MATERIALES	28
4.7.8.- MATERIALES DEFECTUOSOS	29
4.7.9.- MÉTODOS DE CONSTRUCCIÓN	29
4.7.10.- SECUENCIA Y RITMO DE LOS TRABAJOS.....	30
4.7.11.- TRABAJOS NOCTURNOS.....	30
4.7.12.- OBRAS DEFECTUOSAS O MAL EJECUTADAS.....	30
4.7.13.- TRABAJOS NO AUTORIZADOS	31
4.7.14.- CONSERVACIÓN DURANTE LA EJECUCIÓN DE LAS OBRAS.....	31
4.7.15.- SEGURIDAD	32
4.8.- MEDICIÓN Y ABONO	32
4.8.1.- MEDICIÓN DE LA OBRA EJECUTADA	32
4.8.2.- ABONO DE LAS OBRAS	33
4.9.- MODIFICACIÓN DEL CONTRATO	36
4.9.1.- INTERRUPCIÓN Y SUSPENSIÓN DE LAS OBRAS.....	36
4.9.2.- REVISIÓN DE PRECIOS	36
4.9.3.- MODIFICACIÓN DEL CONTRATO	36
4.10.- PLAZO DE EJECUCIÓN DE LAS OBRAS.....	36
4.11.- RECEPCIÓN DE LAS OBRAS.....	37
4.12.- PLAZO DE GARANTÍA.....	38
4.13.- LIQUIDACIÓN DE LAS OBRAS.....	38
4.14.- REQUERIMIENTOS TÉCNICOS DEL CONTRATO DE MANTENIMIENTO	38
4.14.1.- PROGRAMA DE MANTENIMIENTO	39
4.14.2.- GARANTÍAS.....	41
5.- TRABAJOS PRELIMINARES.....	43
5.1.- DESPEJES Y DESBROCE DEL TERRENO	43
5.1.1.- DEFINICIÓN	43
5.1.2.- EJECUCIÓN DE LAS OBRAS	43
5.1.3.- CONTROL Y CRITERIOS DE ACEPTACIÓN Y RE.....	44
5.1.4.- PRESCRIPCIONES MEDIOAMBIENTALES PARA LA EJECUCIÓN DE LAS OBRAS	45

Pliego de condiciones.

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ANDALUCÍA OCCIDENTAL

Habilitación Profesional

Col. nº 03778 JORGE LORING LASARTE

27/9 2023

VISADO : SE202301938

Validación coiaoc.e-gestion.es [FVORBCXRQT9A071]

COIIAOC

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ANDALUCÍA OCCIDENTAL

VISADO SE202301938

Electrónico Trabajo nº: F202300076

Autores

Col. nº 03778 JORGE LORING LASARTE

Puede consultar la validez de este documento en la página coiaoc.e-gestion.es, mediante el CSV:

FVORBCXRQT9A071

27/09/2023

<https://coiaoc.e-gestion.es/Ventanilla/ValidarCSV.aspx?CSV=FVORBCXRQT9A071>

Proyecto de planta solar fotovoltaica de 50 MW "MODUS SOLAR TRES" e infraestructura de evacuación en los TT.MM. de Alcalá de Guadaira y Mairena del Alcor (Sevilla)

Promotor: MODUS SOLAR ANDALUSIA, S.L

5.1.5.- MEDICIÓN Y ABONO	46
6.- EXCAVACIONES Y RELLENOS	47
6.1.- INTRODUCCIÓN	47
6.2.- NORMAS Y ESPECIFICACIONES	47
6.3.- PRESCRIPCIONES PARA LA EJECUCIÓN DE EXCAVACIONES Y RELLENOS	47
6.3.1.- GENERALIDADES	47
6.3.2.- EXCAVACIÓN PARA CIMENTACIONES Y FOSOS	48
6.3.3.- EXCAVACIÓN EN ZANJAS	49
6.3.4.- ESTANQUEIDAD DE LAS EXCAVACIONES	50
6.3.5.- ENTIBADOS, APOYOS Y SOPORTES	50
6.3.6.- NORMAS GENERALES SOBRE RELLENOS	50
6.3.7.- RELLENOS CON MATERIAL FILTRANTE	51
6.3.8.- RELLENO FINAL PARA ZONAS DESNUDAS DE VEGETACIÓN	52
6.4.- INSPECCIÓN Y CONTROL	52
6.4.1.- TOLERANCIAS DE ACABADO EN EXCAVACIONES	52
6.4.2.- TOLERANCIAS DE ACABADO EN RELLENOS	53
6.4.3.- PRUEBAS Y ENSAYOS	53
7.- CONSTRUCCIÓN DE OBRAS DE HORMIGÓN	54
7.1.- INTRODUCCIÓN	54
7.2.- NORMAS Y ESPECIFICACIONES	55
7.3.- CARACTERÍSTICAS DE LOS MATERIALES	55
7.3.1.- PROCEDENCIA Y RECEPCIÓN DE LOS MATERIALES	55
7.3.2.- ALMACENAMIENTO DE MATERIALES	56
7.3.3.- MATERIALES PARA ENCOFRADOS Y CIMBRAS	56
7.3.4.- ARMADURAS	57
7.3.5.- ELEMENTOS EMBEBIDOS Y PERNOS DE ANCLAJE	57
1.1.2 CEMENTO	58
1.1.3 AGUA	58
1.1.4 ÁRIDOS	58
1.1.5 ADITIVOS	58

Pliego de condiciones.



COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ANDALUCÍA OCCIDENTAL

Habilitación Profesional Col. nº 03778 JORGE LORING LASARTE

27/9 2023

VISADO : SE202301938
Validación coiaoc.e-gestion.es [FWORBCXRQT9A071]



COIIAOC

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ANDALUCÍA OCCIDENTAL



VISADO SE202301938

Electrónico Trabajo nº: F202300076

Autores Col. nº 03778 JORGE LORING LASARTE



Puede consultar la validez de este documento en la página coiaoc.e-gestion.es, mediante el CSV:

FVVORBCXRQT9A071

27/09/2023

<https://coiaoc.e-gestion.es/Ventanilla/ValidarCSV.aspx?CSV=FVVORBCXRQT9A071>

1.1.6	MORTEROS.....	59
7.4.-	PRESCRIPCIONES GENERALES DE EJECUCIÓN	59
7.4.1.-	EJECUCIÓN Y COLOCACIÓN DE ENCOFRADOS Y CIMBRAS	59
7.4.2.-	PREPARACIÓN Y COLOCACIÓN DE ARMADURAS	59
7.4.3.-	ELEMENTOS EMBEBIDOS Y PERNOS DE ANCLAJE	60
7.4.4.-	DOSIFICACIÓN DEL HORMIGÓN	60
7.4.5.-	FABRICACIÓN DEL HORMIGÓN.....	61
7.4.6.-	TRANSPORTE DEL HORMIGÓN	62
7.4.7.-	DOCILIDAD.....	62
7.4.8.-	PROTECCIÓN Y CURADO	63
7.4.9.-	JUNTAS DE HORMIGONADO	63
7.4.10.-	HORMIGONADO BAJO EL AGUA.....	64
7.4.11.-	HORMIGONADO EN TIEMPO FRÍO	64
7.4.12.-	HORMIGONADO EN TIEMPO CALUROSO	65
7.4.13.-	RELLENOS DE MORTERO BAJO PLACAS DE ASIENTO	66
7.4.14.-	EJECUCIÓN DE JUNTAS DE ESTANQUEIDAD	67
7.4.15.-	DESCABEZADO DE PILOTES	67
7.5.-	INSPECCIÓN Y CONTROL.....	67
7.5.1.-	CONTROL DE ARMADURAS	68
7.5.2.-	PETICIÓN DE HORMIGONADO	69
7.5.3.-	INSPECCIÓN Y CONTROL PREVIOS AL HORMIGONADO	69
7.5.4.-	AUTORIZACIÓN DE HORMIGONADO	69
7.5.5.-	CONTROL DE LA RESISTENCIA DEL HORMIGÓN.....	69
7.6.-	ASPECTO DE LA OBRA ACABADA	71
7.7.-	TOLERANCIA FINALES	71
8.-	FIRME	72
8.1.-	ZAHORRA ARTIFICIAL	72
8.1.1.-	DEFINICIÓN	72
8.1.2.-	MATERIALES	73
8.1.3.-	EJECUCIÓN DE LAS OBRAS	74

Proyecto de planta solar fotovoltaica de 50 MW "MODUS SOLAR TRES" e infraestructura de evacuación en los TT.MM. de Alcalá de Guadaira y Mairena del Alcor (Sevilla)

Promotor: MODUS SOLAR ANDALUSIA, S.L

8.1.4.- MEDICIÓN Y ABONO	75
9.- LÍNEAS DE A.T.	75
9.1.- EJECUCIÓN DEL TRABAJO	75
9.1.1.- APERTURA DE HOYOS/ZANJAS	75
9.1.2.- TRANSPORTE Y ACOPIO A PIE DE HOYO	76
9.1.3.- CIMENTACIONES	76
9.1.4.- ARMADO DE APOYOS	77
9.1.5.- PROTECCION DE LAS SUPERFICIES METÁLICAS	77
9.1.6.- IZADO DE APOYOS	77
9.1.7.- TENDIDO, TENSADO Y RETENCIONADO	78
9.1.8.- REPOSICIÓN DEL TERRENO	78
9.1.9.- NUMERACIÓN DE APOYOS. AVISOS DE PELIGRO ELÉCTRICO	78
9.1.10.- PUESTA A TIERRA.....	79
9.2.- MATERIALES	79
9.2.1.- RECONOCIMIENTO Y ADMISIÓN DE MATERIALES	79
9.2.2.- APOYOS	79
9.2.3.- HERRAJES	79
9.2.4.- AISLADORES	79
9.2.5.- CONDUCTORES	80
9.3.- RECEPCIÓN DE OBRA	80
9.3.1.- CALIDAD DE CIMENTACIONES	80
9.3.2.- TOLERANCIAS DE EJECUCIÓN	80
9.3.3.- TOLERANCIAS DE UTILIZACIÓN	80

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ANDALUCÍA OCCIDENTAL

Habilitación Profesional

Col. nº 03778 JORGE LORING LASARTE

27/9 2023

VISADO : SE202301938

Validación coiaoc.e-gestion.es [FWVORBCXRQT9A071]

COIIAOC

Pliego de condiciones.

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ANDALUCÍA OCCIDENTAL

VISADO SE202301938

Electrónico Trabajo nº: F202300076

Autores

Col. nº 03778 JORGE LORING LASARTE

Pág. 6

Puede consultar la validez de este documento en la página coiaoc.e-gestion.es, mediante el CSV:

FVVORBCXRQT9A071

27/09/2023

<https://coiaoc.e-gestion.es/Ventanilla/ValidarCSV.aspx?CSV=FVVORBCXRQT9A071>

Proyecto de planta solar fotovoltaica de 50 MW “MODUS SOLAR TRES” e infraestructura de evacuación en los TT.MM. de Alcalá de Guadaira y Mairena del Alcor (Sevilla)

Promotor: MODUS SOLAR ANDALUSIA, S.L

PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS

1.- DEFINICIÓN Y ALCANCE DEL PLIEGO

1.1.- OBJETO

El presente pliego de condiciones técnicas pretende definir al menos la siguiente información:

- Las características técnicas mínimas que deben reunir los productos, equipos y sistemas que se incorporen de forma permanente a la instalación proyectada, así como sus condiciones de suministro, las garantías de calidad y el control de recepción que deba realizarse. Esta información se encuentra en el apartado correspondiente a las Prescripciones sobre los materiales, del presente Pliego de Condiciones.
- Las características técnicas de cada unidad de obra, con indicación de las condiciones para su ejecución y las verificaciones y controles a realizar para comprobar su conformidad con lo indicado en el proyecto. Se precisarán las medidas a adoptar durante la ejecución de las obras y en el uso y mantenimiento de la instalación, para asegurar la compatibilidad entre los diferentes productos, elementos y sistemas constructivos. Esta información se encuentra en el apartado correspondiente a las Prescripciones en cuanto a la ejecución por unidades de obra, del presente Pliego de Condiciones.
- Las verificaciones y las pruebas de servicio que, en su caso, deban realizarse para comprobar las prestaciones finales de la instalación. Esta información se encuentra en el apartado correspondiente a las Prescripciones sobre verificaciones en la instalación terminada, del presente Pliego de Condiciones.

1.2.- DOCUMENTOS QUE DEFINEN LAS OBRAS

El presente Pliego conjuntamente con los otros documentos requeridos en el CTE, forma el Proyecto que servirá de base para la ejecución de las obras. El Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares establece la definición de las obras en cuanto a su naturaleza intrínseca. Los planos constituyen los documentos que definen la obra en forma geométrica y cuantitativa.

1.3.- COMPATIBILIDAD Y RELACIÓN ENTRE DICHOS DOCUMENTOS

En caso de incompatibilidad o contradicción entre los planos y el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares, prevalecerá lo dibujado en los planos. En cualquier caso, ambos documentos tienen la misma validez que los Pliegos de Prescripciones Técnicas Generales de la Edificación.

Pliego de condiciones.

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ANDALUCÍA OCCIDENTAL

Habilitación Profesional

Col. nº 03778 JORGE LORING LASARTE



27/9
2023

VISADO : SE202301938

Validación coiaoc.e-gestion.es [FVORBCXRQT9A071]



COIAOC

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ANDALUCÍA OCCIDENTAL

VISADO SE202301938

Electrónico

Trabajo nº: F202300076

Autores

Col. nº 03778 JORGE LORING LASARTE

prevalecerá lo dibujado en los planos.

En cualquier caso, ambos documentos tienen la misma validez que los Pliegos de Prescripciones Técnicas Generales de la Edificación.

Pág. 7

Puede consultar la validez de este documento en la página coiaoc.e-gestion.es, mediante el CSV:

FVORBCXRQT9A071

27/09/2023

<https://coiaoc.e-gestion.es/Ventanilla/ValidarCSV.aspx?CSV=FVORBCXRQT9A071>

Proyecto de planta solar fotovoltaica de 50 MW "MODUS SOLAR TRES" e infraestructura de evacuación en los TT.MM. de Alcalá de Guadaira y Mairena del Alcor (Sevilla)

Promotor: MODUS SOLAR ANDALUSIA, S.L

Lo mencionado en el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares y omitido en los planos o viceversa, habrá de ser considerado como si estuviese expuesto en ambos documentos, siempre que la unidad de obra esté definida en uno u otro documento, o figure en el Presupuesto.

2.- PRESCRIPCIONES SOBRE LOS MATERIALES

Para facilitar la labor a realizar, por parte del director de la ejecución de la obra, para el control de recepción en obra de los productos, equipos y sistemas que se suministren a la obra de acuerdo con lo especificado en el "Real Decreto 314/2006. Código Técnico de la Edificación (CTE)", en el presente proyecto se especifican las características técnicas que deberán cumplir los productos, equipos y sistemas suministrados.

Los productos, equipos y sistemas suministrados deberán cumplir las condiciones que sobre ellos se especifican en los distintos documentos que componen el Proyecto. Asimismo, sus calidades serán acordes con las distintas normas que sobre ellos estén publicadas y que tendrán un carácter de complementariedad a este apartado del Pliego. Tendrán preferencia en cuanto a su aceptabilidad aquellos materiales que estén en posesión de Documento de Idoneidad Técnica que avale sus cualidades, emitido por Organismos Técnicos reconocidos.

Este control de recepción en obra de productos, equipos y sistemas comprenderá:

- El control de la documentación de los suministros.
- El control mediante distintivos de calidad o evaluaciones técnicas de idoneidad.
- El control mediante ensayos.

Por parte del constructor o contratista debe existir obligación de comunicar a los suministradores de productos las cualidades que se exigen para los distintos materiales, aconsejándose que previamente al empleo de los mismos se solicite la aprobación del director de ejecución de la obra y de las entidades y laboratorios encargados del control de calidad de la obra.

El contratista será responsable de que los materiales empleados cumplan con las condiciones exigidas, independientemente del nivel de control de calidad que se establezca para la aceptación de los mismos.

El contratista notificará al director de ejecución de la obra, con suficiente antelación, la procedencia de los materiales que se proponga utilizar, aportando, cuando así lo solicite el director de ejecución de la obra, las muestras y datos necesarios para decidir acerca de la aceptación.

Estos materiales serán reconocidos por el director de ejecución de la obra antes de su empleo en obra, sin cuya aprobación no podrán ser acopiados en obra ni se podrá proceder a su colocación.

Pliego de condiciones.

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ANDALUCÍA OCCIDENTAL

Habilitación Profesional

Col. nº 03778 JORGE LORING LASARTE

27/9
2023

VISADO : SE202301938

Validación coiaoc.e-gestion.es [FWVORBCXRQT9A071]

COIIAOC

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ANDALUCÍA OCCIDENTAL

VISADO SE202301938

Electrónico

Trabajo nº: F202300076

Autores

Col. nº 03778 JORGE LORING LASARTE

Puede consultar la validez de este documento en la página coiaoc.e-gestion.es, mediante el CSV:

FVVORBCXRQT9A071

27/09/2023

<https://coiaoc.e-gestion.es/Ventanilla/ValidarCSV.aspx?CSV=FVVORBCXRQT9A071>

Proyecto de planta solar fotovoltaica de 50 MW "MODUS SOLAR TRES" e infraestructura de evacuación en los TT.MM. de Alcalá de Guadaira y Mairena del Alcor (Sevilla)

Promotor: MODUS SOLAR ANDALUSIA, S.L

Así mismo, aún después de colocados en obra, aquellos materiales que presenten defectos no percibidos en el primer reconocimiento, siempre que vaya en perjuicio del buen acabado de la obra, serán retirados de la obra. Todos los gastos que ello ocasionase serán a cargo del contratista.

El hecho de que el contratista subcontrate cualquier partida de obra no le exime de su responsabilidad.

La simple inspección o examen por parte de los Técnicos no supone la recepción absoluta de los mismos, siendo los oportunos ensayos los que determinen su idoneidad, no extinguiéndose la responsabilidad contractual del contratista a estos efectos hasta la recepción definitiva de la obra.

2.1.-GARANTÍAS DE CALIDAD (MARCADO CE)

El término producto de construcción queda definido como cualquier producto fabricado para su incorporación, con carácter permanente, a las obras de edificación e ingeniería civil que tengan incidencia sobre los siguientes requisitos esenciales:

- Resistencia mecánica y estabilidad.
- Seguridad en caso de incendio.
- Higiene, salud y medio ambiente.
- Seguridad de utilización.
- Protección contra el ruido.
- Ahorro de energía y aislamiento térmico.

El marcado CE de un producto de construcción indica:

- Que éste cumple con unas determinadas especificaciones técnicas relacionadas con los requisitos esenciales contenidos en las Normas Armonizadas (EN) y en las Guías DITE (Guías para el Documento de Idoneidad Técnica Europeo).
- Que se ha cumplido el sistema de evaluación y verificación de la constancia de las prestaciones indicado en los mandatos relativos a las normas armonizadas y en las especificaciones técnicas armonizadas.

Siendo el fabricante el responsable de su fijación y la Administración competente en materia de industria la que vele por la correcta utilización del marcado CE.

Es obligación del director de la ejecución de la obra verificar si los productos que entran en la obra están afectados por el cumplimiento del sistema del marcado CE y, en caso de ser así, si se cumplen

Pliego de condiciones.

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ANDALUCÍA OCCIDENTAL

Habilitación Profesional

Col. nº 03778 JORGE LORING LASARTE

27/9
2023

VISADO : SE202301938

Validación coilaoc.e-gestion.es [FWVORBCXRQT9A071]

COILAOC

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ANDALUCÍA OCCIDENTAL

VISADO SE202301938

Electrónico

Trabajo nº: F202300076

Autores

Col. nº 03778 JORGE LORING LASARTE

Pág. 9

Puede consultar la validez de este documento en la página coilaoc.e-gestion.es, mediante el CSV:

FVVORBCXRQT9A071

27/09/2023

<https://coilaoc.e-gestion.es/Ventanilla/ValidarCSV.aspx?CSV=FVVORBCXRQT9A071>

Proyecto de planta solar fotovoltaica de 50 MW "MODUS SOLAR TRES" e infraestructura de evacuación en los TT.MM. de Alcalá de Guadaira y Mairena del Alcor (Sevilla)

Promotor: MODUS SOLAR ANDALUSIA, S.L

las condiciones establecidas en el "Real Decreto 1630/1992. Disposiciones para la libre circulación de productos de construcción, en aplicación de la Directiva 89/106/CEE".

El marcado CE se materializa mediante el símbolo "CE" acompañado de una información complementaria.

El fabricante debe cuidar de que el marcado CE figure, por orden de preferencia:

- En el producto propiamente dicho.
- En una etiqueta adherida al mismo.
- En su envase o embalaje.
- En la documentación comercial que le acompaña.

Las letras del símbolo CE deben tener una dimensión vertical no inferior a 5 mm.

Además del símbolo CE deben estar situadas en una de las cuatro posibles localizaciones una serie de inscripciones complementarias, cuyo contenido específico se determina en las normas armonizadas y Guías DITE para cada familia de productos, entre las que se incluyen:

- el número de identificación del organismo notificado (cuando proceda)
- el nombre comercial o la marca distintiva del fabricante
- la dirección del fabricante
- el nombre comercial o la marca distintiva de la fábrica
- las dos últimas cifras del año en el que se ha estampado el marcado en el producto
- el número del certificado CE de conformidad (cuando proceda)
- el número de la norma armonizada y en caso de verse afectada por varias los números de todas ellas
- la designación del producto, su uso previsto y su designación normalizada
- información adicional que permita identificar las características del producto atendiendo a sus especificaciones técnicas

Las inscripciones complementarias del marcado CE no tienen por qué tener un formato, tipo de letra, color o composición especial, debiendo cumplir únicamente las características reseñadas anteriormente para el símbolo.

Dentro de las características del producto podemos encontrar que alguna de ellas presente la mención "Prestación no determinada" (PND).

Pliego de condiciones.

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ANDALUCÍA OCCIDENTAL
 Col. nº 03778 JORGE LORING LASARTE



Habilitación Profesional

VISADO : SE202301938
 Validación coiaoc.e-gestion.es [FVVORBCXRQT9A071]

**27/9
2023**



COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ANDALUCÍA OCCIDENTAL



VISADO SE202301938
Electrónico Trabajo nº: F202300076
 Autores
 Col. nº 03778 JORGE LORING LASARTE



Pág. 10
 Puede consultar la validez de este documento en la
 página coiaoc.e-gestion.es, mediante el CSV:
FVVORBCXRQT9A071
27/09/2023
<https://coiaoc.e-gestion.es/Ventanilla/ValidarCSV.aspx?CSV=FVVORBCXRQT9A071>

Proyecto de planta solar fotovoltaica de 50 MW "MODUS SOLAR TRES" e infraestructura de evacuación en los TT.MM. de Alcalá de Guadaira y Mairena del Alcor (Sevilla)

Promotor: MODUS SOLAR ANDALUSIA, S.L

La opción PND es una clase que puede ser considerada si al menos un estado miembro no tiene requisitos legales para una determinada característica y el fabricante no desea facilitar el valor de esa característica.

3.- NORMATIVA APLICABLE

A tenor de lo dispuesto en el Decreto 1098/2001 de 12 de Octubre, por el que se aprueba el Pliego de Cláusulas Administrativas Generales para la Contratación de Obras del Estado (PCAG), el contrato de obras se registrará peculiarmente por la Ley de Contratos de las Administraciones Públicas y Reglamento General de Contratación (RGC), por las prescripciones del correspondiente Pliego de Cláusulas Administrativas Particulares y por las restantes normas del Derecho Administrativo.

En todo caso serán de aplicación el Pliego de Condiciones Técnicas de Instalaciones Conectadas a Red elaborado por el Instituto para la Diversificación y Ahorro de Energía (IDAE).

Además, serán de obligado cumplimiento todas las disposiciones legales que afecten a la realización de dichas obras, y en particular las siguientes:

3.1.- NORMATIVA DE CARÁCTER GENERAL

- Estatuto de los Trabajadores. Real Decreto Legislativo 1/1995, de 24 de Marzo.
- Ley 54/1997, de 27 de Noviembre, del Sector Eléctrico.
- Real Decreto 2818/1998 sobre producción de energía eléctrica por instalaciones abastecidas por recursos o fuentes de energía renovables, residuos y cogeneración.
- Norma UNE de obligado cumplimiento.
- Real Decreto Legislativo 2/2000, de 16 de Junio, por el que se aprueba el texto refundido de la Ley de Contratos de las Administraciones Públicas.
- Real Decreto 1663/2000, de 29 de Septiembre, sobre conexión de instalaciones fotovoltaicas a la red de baja tensión.
- 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 Energía (Ministerio de Economía) por la que se establecen modalidades de contratación y de factura tipo y esquema unifilar para las instalaciones solares fotovoltaicas conectadas a la red de baja tensión.

Pliego de condiciones.

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ANDALUCÍA OCCIDENTAL

Habilitación Profesional

Col. nº 03778 JORGE LORING LASARTE

27/9
2023

VISADO : SE202301938

Validación coiaoc.e-gestion.es [FWVORBCXRQT9A071]

COIIAOC

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ANDALUCÍA OCCIDENTAL

Política Energética y Minas

VISADO SE202301938

Contrato y de factura tipo y

Col. nº 03778 JORGE LORING LASARTE

Pág. 11

Puede consultar la validez de este documento en la página coiaoc.e-gestion.es, mediante el CSV:

FVVORBCXRQT9A071

27/09/2023

<https://coiaoc.e-gestion.es/Ventanilla/ValidarCSV.aspx?CSV=FVVORBCXRQT9A071>

Proyecto de planta solar fotovoltaica de 50 MW "MODUS SOLAR TRES" e infraestructura de evacuación en los TT.MM. de Alcalá de Guadaira y Mairena del Alcor (Sevilla)

Promotor: MODUS SOLAR ANDALUSIA, S.L

tensión.

- Real Decreto 1098 / 2001, del 12 de octubre, por el que se aprueba el Reglamento General de la Ley de Contratos y Administraciones Públicas.
- Real Decreto 842/2002, de 2 de Agosto, por el que se aprueba el Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión e instrucciones complementarias.
- Real Decreto 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.
- Real Decreto 997/2002, de 27 de Septiembre, por el que se aprueba la Norma de Construcción Sismorresistente: Parte General y Edificación NCSR- 02.
- Real Decreto 314/2006, de 17 de Marzo, por el que se aprueba el Código Técnico de la Edificación.
- Real Decreto 661/2007, de 25 de Mayo, por el que se regula la actividad de producción de energía eléctrica en régimen especial.
- Decreto 50/2008, de 19 de Febrero, por el que se regulan los procedimientos administrativos referidos a las instalaciones de energía solar fotovoltaica en la Comunidad Autónoma de Andalucía.
- Real Decreto 1110/2007, de 24 de Agosto, por el que se aprueba el Reglamento Unificado de puntos de medida del sistema eléctrico.
- Real Decreto 1578/2008, de 26 de Septiembre, de retribución de la actividad de producción de energía eléctrica mediante tecnología solar fotovoltaica para instalaciones posteriores a la fecha límite de mantenimiento de la retribución del Real Decreto 661/2007, de 25 de Mayo, para dicha tecnología.
- 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-ley 1/2012, de 27 de Enero, por el que se procede a la suspensión de los procedimientos de preasignación de retribución y a la supresión de los incentivos económicos para nuevas instalaciones de producción de energía eléctrica a partir de cogeneración, fuentes de energía renovables y residuos.
- Instrucción de Hormigón Estructural, (EHE) aprobada según el R.D. 751/2011 de 27 de Mayo.

Pliego de condiciones.



COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ANDALUCÍA OCCIDENTAL

Habilitación Profesional

Col. nº 03778 JORGE LORING LASARTE

**27/9
2023**

VISADO : SE202301938

Validación coiaoc.e-gestion.es [FWORBCXRQT9A071]



COIIAOC

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ANDALUCÍA OCCIDENTAL

VISADO SE202301938

Electrónico Trabajo nº: F202300076

Autores

Col. nº 03778 JORGE LORING LASARTE



Pág. 12

Puede consultar la validez de este documento en la página coiaoc.e-gestion.es, mediante el CSV:

FVWORBCXRQT9A071

27/09/2023

<https://coiaoc.e-gestion.es/Ventanilla/ValidarCSV.aspx?CSV=FVWORBCXRQT9A071>

Proyecto de planta solar fotovoltaica de 50 MW "MODUS SOLAR TRES" e infraestructura de evacuación en los TT.MM. de Alcalá de Guadaira y Mairena del Alcor (Sevilla)

Promotor: MODUS SOLAR ANDALUSIA, S.L

- Guía Técnica de aplicación al Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión del Ministerio de Industria, Turismo y Comercio.
- Normas exigidas por la Compañía Distribuidora de energía eléctrica en este caso Sevillana Endesa.

3.2.-NORMATIVA DE SEGURIDAD Y SALUD

- Real Decreto 1627/1997 de 24 de Octubre, por el que se establecen las Disposiciones mínimas de Seguridad y Salud en las Obras de Construcción.
- Ley 31/1.995, de 8 de Noviembre, de Prevención de Riesgos Laborales.
- Real Decreto 39/1.997 de 17 de Enero, por el que se aprueba el Reglamento de los Servicios de Prevención.
- Real Decreto 485/1.997, de 14 de Abril, sobre disposiciones mínimas en materia de señalización de seguridad y salud en el trabajo.
- Real Decreto 486/1.997, de 14 de Abril, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y 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 entrañe riesgos, en particular dorsolumbares, para los trabajadores.
- Real Decreto 773/1.997 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 1215/1.997 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.

4.- DISPOSICIONES GENERALES

Será de aplicación lo dispuesto en las diferentes cláusulas del Pliego de Cláusulas Administrativas Generales para la Contratación de Obras del Estado, en lo sucesivo (PCAG), en el Reglamento General de Contratación (RGC), y en la Ley de Contratos de la Administraciones Públicas.

Pliego de condiciones.

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ANDALUCÍA OCCIDENTAL

Habilitación Profesional

Col. nº 03778 JORGE LORING LASARTE

27/9 2023

VISADO : SE202301938

Validación coiaoc.e-gestion.es [FWORBCXRQT9A071]

COIIAOC

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ANDALUCÍA OCCIDENTAL

VISADO SE202301938

Electrónico Trabajo nº: F202300076

Autores

Col. nº 03778 JORGE LORING LASARTE

Pág. 13

Puede consultar la validez de este documento en la página coiaoc.e-gestion.es, mediante el CSV:

FVORBCXRQT9A071

27/09/2023

<https://coiaoc.e-gestion.es/Ventanilla/ValidarCSV.aspx?CSV=FVORBCXRQT9A071>

Proyecto de planta solar fotovoltaica de 50 MW "MODUS SOLAR TRES" e infraestructura de evacuación en los TT.MM. de Alcalá de Guadaira y Mairena del Alcor (Sevilla)

Promotor: MODUS SOLAR ANDALUSIA, S.L

4.1.- DIRECCION DE OBRA

El Promotor designará al Director de las Obras que será la persona, con titulación adecuada y suficiente para tener conocimiento de los trabajos a realizar y siendo directamente responsable de la comprobación y vigilancia de la correcta realización de las obras contratadas.

Para desempeñar su función podrá contar con colaboradores que desarrollarán su labor en función de las atribuciones de sus títulos profesionales o de sus conocimientos específicos.

El Promotor comunicará al Contratista el Director de Obras designado, antes de la fecha de comprobación del replanteo. De igual forma, el Director de las Obras pondrá en conocimiento al Contratista respecto de su personal colaborador. Si se produjesen variaciones de personal durante la ejecución de las obras, estas se pondrán en conocimiento al Contratista, por escrito.

4.1.1.- FUNCIONES DE LA DIRECCION DE OBRA

Las funciones de la Dirección facultativa, en orden a la dirección, control y vigilancia de las obras que fundamentalmente afectan a sus relaciones con el Contratista, son las siguientes:

- Exigir al Contratista, directamente o a través del personal a sus órdenes, el cumplimiento de las condiciones contractuales.
- Garantizar la ejecución de las obras con estricta ejecución al proyecto aprobado, modificaciones debidamente autorizadas, y el cumplimiento del programa de trabajos.
- Definir aquellas condiciones técnicas que los Pliegos de Prescripciones correspondientes dejan a su decisión.
- Resolver todas las cuestiones técnicas que surjan en cuanto a interpretación de planos, condiciones de materiales y ejecución de unidades de obra, siempre que no se modifiquen las condiciones del Contrato.
- Estudiar las incidencias o problemas planteados en las obras que impidan el normal cumplimiento del Contrato o aconsejen su modificación, tramitando, en su caso, las propuestas correspondientes.
- Proponer las actuaciones procedentes para obtener, de los organismos oficiales y de los particulares, los permisos y autorizaciones necesarios para la ejecución de las obras y ocupación de los bienes afectados por ellas, y resolver los problemas planteados por los servicios y servidumbres relacionados con las mismas.
- Adoptar decisiones relacionadas con la conservación del paisaje, urbano o rural, que pueda ser afectado por las instalaciones o la ejecución de los diversos elementos de la obra.

Pliego de condiciones.

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ANDALUCÍA OCCIDENTAL
Habilitación Profesional
Col. nº 03778 JORGE LORING LASARTE

27/9
2023

VISADO : SE202301938
Validación coilaoc.e-gestion.es [FVORBCXRQT9A071]



COILAOC

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ANDALUCÍA OCCIDENTAL

VISADO SE202301938

Electrónico Trabajo nº: F202300076

Col. nº 03778 JORGE LORING LASARTE

Puede consultar la validez de este documento en la página coilaoc.e-gestion.es, mediante el CSV:

FVORBCXRQT9A071

27/09/2023

<https://coilaoc.e-gestion.es/Ventanilla/ValidarCSV.aspx?CSV=FVORBCXRQT9A071>



Proyecto de planta solar fotovoltaica de 50 MW "MODUS SOLAR TRES" e infraestructura de evacuación en los TT.MM. de Alcalá de Guadaira y Mairena del Alcor (Sevilla)

Promotor: MODUS SOLAR ANDALUSIA, S.L

- Asumir personalmente y bajo su responsabilidad, en caso de urgencia o gravedad, la dirección inmediata de determinadas operaciones o trabajos en curso, para lo cual el Contratista deberá poner a su disposición el personal y material de obra.
- Acreditar al Contratista las obras realizadas, conforme a lo dispuesto en los documentos del Contrato.
- Participar en las recepciones provisional y definitiva y redactar la liquidación de las obras, conforme a las normas legales establecidas.

La Dirección Facultativa podrá suspender los trabajos o incluso solicitar la designación de un nuevo Delegado o colaborador de éste, siempre que se incurra en actos u omisiones que comprometan o perturben la buena marcha de las obras o el cumplimiento de los programas de trabajo, sin que de ello se deduzca alteración alguna de los términos y plazos del contrato.

En cualquier momento, la Dirección de obra podrá exigir del Contratista la justificación de que se encuentra en regla en el cumplimiento de lo que concierne a la aplicación de la legislación laboral y de la Seguridad Social de los trabajadores ocupados en la ejecución de las obras objeto del contrato.

4.2.- CONTRATISTA Y SU PERSONAL DE OBRA

El Delegado o Jefe de Obra del Contratista será la persona, con titulación adecuada y suficiente, elegida por el Contratista y aceptada por el Promotor con capacidad suficiente para:

- Representar al Contratista siempre que sea necesario según el Reglamento General de la Ley de Contratos y los Pliegos de Cláusulas, así como en otros actos derivados del cumplimiento de las obligaciones contractuales, siempre en orden a la ejecución y buena marcha de las obras.
- Organizar la ejecución de la obra e interpretar y poner en práctica las órdenes de la Dirección Facultativa o sus colaboradores.
- Proponer a la Dirección o colaborar con ella en la resolución de los problemas que se planteen durante la ejecución.

Este deberá residir en la zona donde se desarrollen los trabajos y no podrá ser sustituido sin previo conocimiento y aceptación por parte de la Dirección Facultativa.

Se entiende que la comunicación Dirección de Obra-Contratista se realizará entre la Dirección Facultativa y el Jefe de Obra.

Pliego de condiciones.

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ANDALUCÍA OCCIDENTAL
Habilitación Profesional
Col. nº 03778 JORGE LORING LASARTE

27/9
2023

VISADO : SE202301938
Validación coiaoc.e-gestion.es [FWVORBCXRQT9A071]

COIIAOC

INGENIEROS INDUSTRIALES DE ANDALUCÍA OCCIDENTAL

VISADO SE202301938

Elaborado por la Dirección

Autores
Col. nº 03778 JORGE LORING LASARTE

Pág. 15
Puede consultar la validez de este documento en la página coiaoc.e-gestion.es, mediante el CSV:

FVVORBCXRQT9A071
27/09/2023

<https://coiaoc.e-gestion.es/Ventanilla/ValidarCSV.aspx?CSV=FVVORBCXRQT9A071>

Proyecto de planta solar fotovoltaica de 50 MW "MODUS SOLAR TRES" e infraestructura de evacuación en los TT.MM. de Alcalá de Guadaira y Mairena del Alcor (Sevilla)

Promotor: MODUS SOLAR ANDALUSIA, S.L

El Jefe de Obra recibirá todas las comunicaciones verbales y/o escritas, que dé el Director de Obra directamente o a través de otras personas; debiendo cerciorarse, en este caso, de que están autorizadas para ello y/o verificar el mensaje y confirmarlo, según su procedencia, urgencia e importancia.

El Jefe de Obra es responsable de que dichas comunicaciones lleguen fielmente, hasta las personas que deben ejecutarlas y de que se ejecuten y es el responsable de que todas las comunicaciones escritas estén custodiadas, ordenadas cronológicamente y disponibles en obra para su consulta en cualquier momento. Se incluyen en este concepto los planos de obra, ensayos, mediciones, etc.

Antes del inicio de las obras, el Contratista comunicará al Director el organigrama y la titulación del personal facultativo, que a las órdenes de su Delegado, será responsable directo de los distintos trabajos o zonas de la obra. El nivel técnico y la experiencia del personal serán los adecuados, en cada caso, a las funciones que le hayan sido encomendadas, en coincidencia con lo ofertado por el Contratista en la proposición aceptada por la Administración en la adjudicación del contrato de obras. Será de aplicación todo lo indicado anteriormente en cuanto a experiencia profesional, sustituciones de personas y residencia.

4.2.1.- OBLIGACIONES DEL CONTRATISTA

El Contratista estará obligado a prestar su colaboración al Director para el normal cumplimiento de las funciones a éste recomendadas.

El Contratista proporcionará a la Dirección toda clase de facilidades para practicar replanteos, reconocimientos y pruebas de los materiales y de su preparación, y para llevar a cabo la inspección y vigilancia de la obra y de todos los trabajos, con objeto de comprobar el cumplimiento de las condiciones establecidas en el presente Pliego, facilitando en todo momento el acceso necesario a todas las partes de la obra, incluso a las fábricas y talleres donde se produzcan los materiales o se realicen trabajos para las obras, para lo cual deberá hacer constar este requisito en los contratos y pedidos que realice con sus suministradores.

En los casos en que la Dirección lo estime oportuno, el Contratista deberá instalar antes del comienzo de las obras, y mantener durante la ejecución de las mismas, una oficina de obras en el lugar que considere más apropiado previa conformidad del Director. Deberá, necesariamente, conservar en ella copia autorizada de los documentos contractuales y de los Libros de incidencias, a tales efectos, la Administración suministrará a aquel una copia de aquellos documentos antes de la fecha en que tenga lugar la Comprobación del Replanteo.

Pliego de condiciones.

Pág. 16



Puede consultar la validez de este documento en la página coiiaoc.e-gestion.es, mediante el CSV:

FVFORBCXRQT9A071

27/09/2023

<https://coiiaoc.e-gestion.es/Ventanilla/ValidarCSV.aspx?CSV=FVFORBCXRQT9A071>

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ANDALUCÍA OCCIDENTAL

Habilitación Profesional

Col. nº 03778 JORGE LORING LASARTE

27/9 2023

VISADO : SE202301938

Validación coiiaoc.e-gestion.es [FVFORBCXRQT9A071]

COIIAOC

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ANDALUCÍA OCCIDENTAL

VISADO SE202301938

Electrónico Trabajo nº F202300076

Autores

Col. nº 03778 JORGE LORING LASARTE

Proyecto de planta solar fotovoltaica de 50 MW "MODUS SOLAR TRES" e infraestructura de evacuación en los TT.MM. de Alcalá de Guadaira y Mairena del Alcor (Sevilla)

Promotor: MODUS SOLAR ANDALUSIA, S.L

El Contratista dará cuenta al Director, por escrito, de los cambios que tengan lugar durante el tiempo de vigencia del contrato.

Corresponde al Contratista, bajo su exclusiva responsabilidad, la contratación de toda la mano de obra que precise para la ejecución de los trabajos en las condiciones previstas por el contrato y en las condiciones que fije la normativa laboral vigente. Lo expresado vale también para los trabajos que efectuasen subcontratistas o personal autónomo, en el caso de que fuesen autorizados por la Dirección.

En aplicación del Estudio de Seguridad y Salud, el contratista elaborará un Plan de Seguridad y salud en el trabajo en el que se analicen, estudien, desarrollen y complementen las previsiones contenidas en el mismo, siendo de aplicación lo dispuesto en la Ley 31/1995 de 8 de Noviembre, de Prevención de Riesgos Laborales, Reglamento de los Servicios de Prevención, R.D. 39/1997 de 17 de Enero y R.D.

1627/1997 de 24 de Octubre, sobre disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras de construcción.

El Contratista tiene la obligación de haber inspeccionado y estudiado el emplazamiento y sus alrededores, la naturaleza del terreno, las condiciones hidrológicas y climáticas, la configuración y naturaleza del emplazamiento de las obras, el alcance y naturaleza de los trabajos a realizar y los materiales necesarios para la ejecución de las obras, los accesos al emplazamiento y los medios que pueda necesitar.

El Contratista deberá obtener, con la antelación necesaria para que no se presenten dificultades en el cumplimiento del Plan de Obra, todas las autorizaciones que se precisen para la ejecución de las obras.

Los gastos de gestión derivados de la obtención de estas autorizaciones, serán siempre a cuenta del Contratista. El Contratista estará obligado a cumplir estrictamente todas las condiciones que haya impuesto el organismo o la entidad otorgante del permiso, en orden a las medidas, precauciones, procedimientos y plazos de ejecución de los trabajos para los que haya sido solicitado el permiso.

El Contratista deberá cumplir en general con lo previsto en la legislación medioambiental y en particular con lo dispuesto en la Ley 7/2007, del 9 de Julio, de Gestión Integrada de la Calidad Ambiental y modificaciones posteriores.

El Contratista tomará las medidas necesarias, a su costa y riesgo, el material, instalaciones y las obras que constituyan objeto del contrato, no puedan dañar o perjudicar como consecuencia de cualquier fenómeno natural previsible, de acuerdo con la situación y orientación de la obra, y en consonancia con las condiciones propias de los trabajos y de los materiales a utilizar.

Pliego de condiciones.

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ANDALUCÍA OCCIDENTAL

Habilitación Profesional

Col. nº 03778 JORGE LORING LASARTE

27/9 2023

VISADO : SE202301938

Validación coiaoc.e-gestion.es [FVORBCXRQT9A071]

COIAOC

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ANDALUCÍA OCCIDENTAL

VISADO SE202301938

Electrónico

Trabajo nº: F202300076

Col. nº 03778 JORGE LORING LASARTE

FVORBCXRQT9A071

27/09/2023

Puede consultar la validez de este documento en la página coiaoc.e-gestion.es, mediante el CSV:

<https://coiaoc.e-gestion.es/Ventanilla/ValidarCSV.aspx?CSV=FVORBCXRQT9A071>

Proyecto de planta solar fotovoltaica de 50 MW "MODUS SOLAR TRES" e infraestructura de evacuación en los TT.MM. de Alcalá de Guadaira y Mairena del Alcor (Sevilla)

Promotor: MODUS SOLAR ANDALUSIA, S.L

No tendrá derecho a indemnización por causa de pérdidas, averías o perjuicios ocasionados en las obras salvo en los casos previstos en el artículo 144 de la Ley de Contratos de las Administraciones Públicas y artículo 132 del RGC.

En el supuesto de que durante las excavaciones se encontraran restos arqueológicos se interrumpirán los trabajos y se dará cuenta con la máxima urgencia a la Dirección. En el plazo más corto posible, y previos los correspondientes asesoramientos, el Promotor resolverá sobre la suspensión de las obras (cláusula 19 del PCAG).

El Contratista realizará, a su costa, y entregará una copia en color de tamaño veinticuatro por dieciocho centímetros de una colección de, como mínimo seis fotografías de las obras tomadas la mitad antes de su comienzo y las restantes después de su terminación y de una colección de como mínimo cuatro fotografías de la obra ejecutada en cada mes.

4.3.- LIBRO DE ORDENES

Se abrirá el "Libro de Ordenes" por la Dirección Facultativa y permanecerá custodiado en obra por el Contratista, en lugar seguro y de fácil disponibilidad para su consulta y uso. El Jefe de Obra deberá llevarlo consigo al acompañar en cada visita a la Dirección Facultativa.

Se hará constar en él las instrucciones que la Dirección Facultativa estime convenientes para el correcto desarrollo de la obra.

Asimismo, se hará constar en él, al iniciarse las obras o, en caso de modificaciones durante el curso de las mismas, con el carácter de orden, la relación de personas que, por el cargo que ostentan o la delegación que ejercen, tienen facultades para acceder a dicho Libro y transcribir en él órdenes, instrucciones y recomendaciones que se consideren necesarias comunicar al Contratista.

Se cumplirá respecto al "Libro de Órdenes" lo dispuesto en la Cláusula 8 del Pliego de Cláusulas Administrativas generales.

4.4.- LIBRO DE INCIDENCIAS

En el libro de Incidencias constarán todas aquellas circunstancias y detalles relativos al desarrollo de las obras que la Dirección Facultativa considere oportuno y, entre otros, con carácter diario, los siguientes:

- Condiciones atmosféricas generales.
- Relación de trabajos efectuados, con detalle de su localización dentro de la obra.

Pliego de condiciones.



COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ANDALUCÍA OCCIDENTAL

Habilitación Profesional

Col. nº 03778 JORGE LORING LASARTE

27/9 2023

VISADO : SE202301938

Validación coiaoc.e-gestion.es [FVORBCXRQT9A071]



COIIAOC

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ANDALUCÍA OCCIDENTAL



VISADO SE202301938

Electrónico Trabajo nº: F202300076

Autores

Col. nº 03778 JORGE LORING LASARTE



Pág. 18

Puede consultar la validez de este documento en la página coiaoc.e-gestion.es, mediante el CSV:

FVORBCXRQT9A071

27/09/2023

<https://coiaoc.e-gestion.es/Ventanilla/ValidarCSV.aspx?CSV=FVORBCXRQT9A071>

Proyecto de planta solar fotovoltaica de 50 MW "MODUS SOLAR TRES" e infraestructura de evacuación en los TT.MM. de Alcalá de Guadaira y Mairena del Alcor (Sevilla)

Promotor: MODUS SOLAR ANDALUSIA, S.L

- Relación de ensayos efectuados con resumen de los resultados o relación de los documentos que estos recogen.
- Relación de maquinaria en obra, con expresión de cuál ha sido activa y en que tajo y cual meramente presente, y cual averiada y en reparación.
- Cualquier otra circunstancia que pueda influir en la calidad o el ritmo de ejecución de obra.

En el "Libro de incidencias" se anotarán todas las órdenes formuladas por la Dirección de Obra o la Asistencia Técnica de la misma, que debe cumplir el Contratista.

La custodia de este libro será competencia de la Asistencia Técnica o persona delegada por la Dirección de las obras.

Se cumplirá lo establecido en la Cláusula 9 del Pliego de Cláusulas Administrativas Generales.

4.5.- DOCUMENTACIÓN Y DEFINICIÓN DE LAS OBRAS

Las obras quedan definidas por los documentos contractuales de Planos, Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares, Pliego de Prescripciones Técnicas Generales y por la normativa incluida en este Pliego o vigente.

Como criterio general prevalecerá lo establecido en el proyecto sobre la normativa técnica enunciada, salvo que en el Pliego se haga remisión expresa, en cuyo caso prevalecerá lo establecido en dicho Artículo.

4.5.1.- PLANOS

Las obras se realizarán de acuerdo con los planos del proyecto utilizado para la adjudicación, y con las instrucciones y planos adicionales de ejecución que entregue la Dirección de Obra al Contratista.

Las obras se construirán con estricta sujeción a dichos planos sin que el Contratista pueda introducir ninguna modificación que no haya sido previamente aprobada por el Director.

Todos los planos complementarios elaborados durante la ejecución de las obras deberán estar suscritos por el Director. Sin este requisito no podrán ejecutarse los trabajos correspondientes.

Los planos a suministrar por la Dirección de Obra se pueden clasificar en planos de contrato y planos complementarios:

Pliego de condiciones.

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ANDALUCÍA OCCIDENTAL

Habilitación Profesional

Col. nº 03778 JORGE LORING LASARTE

27/9
2023

VISADO : SE202301938

Validación coiaoc.e-gestion.es [FWORBCXRQT9A071]

COIIAOC

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ANDALUCÍA OCCIDENTAL

VISADO SE202301938

Electrónico Trabajo nº: F202300076

Autores

Col. nº 03778 JORGE LORING LASARTE

Pág. 19

Puede consultar la validez de este documento en la página coiaoc.e-gestion.es, mediante el CSV:

FVVORBCXRQT9A071

27/09/2023

<https://coiaoc.e-gestion.es/Ventanilla/ValidarCSV.aspx?CSV=FVVORBCXRQT9A071>

Proyecto de planta solar fotovoltaica de 50 MW “MODUS SOLAR TRES” e infraestructura de evacuación en los TT.MM. de Alcalá de Guadaira y Mairena del Alcor (Sevilla)

Promotor: MODUS SOLAR ANDALUSIA, S.L

- Son planos del contrato los planos del Proyecto y los que figuren como tales en los documentos de adjudicación o de formalización del contrato, que definen la obra a ejecutar al nivel del detalle posible en el momento de la licitación.
- Son planos complementarios los que el Director entrega al Contratista durante la ejecución de las obras, necesarios para definir aspectos no definidos en los planos del contrato, así como las modificaciones de estos planos a efectos de completar detalles, para adaptarlos a las condiciones reales de la obra, o con otros fines.

El Contratista está obligado a entregar al Director los planos de detalle que, siendo necesario para la ejecución de las obras, no hayan sido desarrollados en el Proyecto ni entregados posteriormente por la Dirección de Obra y se someterán a la aprobación del Director de Obra.

Finalizada la obra, el Contratista entregará a la Dirección una colección de planos definitivos que recojan las modificaciones habidas en el transcurso de las obras.

4.5.2.- CONTRATACIONES, OMISIONES Y ERRORES

Será de aplicación lo dispuesto en los dos últimos párrafos del artículo 158 del RGC.

En caso de contradicción entre los Planos y el presente Pliego prevalecerá lo dispuesto en este último y ambos documentos prevalecerán sobre los pliegos de prescripciones técnicas generales.

Lo mencionado en este Pliego y omitido en los planos, o viceversa, habrá de ser ejecutado como si estuviese expuesto en ambos documentos; siempre que, a juicio del Director, quede suficientemente definida la unidad de obra correspondiente y ésta tenga precio en el Contrato.

Las contradicciones, omisiones o errores que se adviertan en estos documentos por el Director o por el Contratista, antes de la iniciación de la obra, deberán reflejarse en el Acta de Comprobación del Replanteo.

Las omisiones en los Planos y en el presente Pliego o las descripciones erróneas de los detalles constructivos de elementos indispensables para el buen funcionamiento y aspecto de la obra, de acuerdo con los criterios expuestos en dichos documentos, y que, por uso y costumbre deban ser realizados, no sólo no eximen al Contratista de la obligación de ejecutar estos detalles de obra omitidos o erróneamente descritos, sino que, por el contrario, deberán ser ejecutados como si hubieran sido completa y correctamente especificados en los planos y en este Pliego.

4.5.3.- CARÁCTER CONTRACTUAL DE LA DOCUMENTACIÓN

Pliego de condiciones.

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ANDALUCIA OCCIDENTAL

Habilitación Profesional Col. nº 03778 JORGE LORING LASARTE

27/9 2023

VISADO : SE202301938

Validación coiaoc.e-gestion.es [FWORBCXRQT9A071]

COIIAOC

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ANDALUCIA OCCIDENTAL

VISADO SE202301938

Electrónico Trabajo nº: F202300076

Autores

Col. nº 03778 JORGE LORING LASARTE

Pág. 20

Puede consultar la validez de este documento en la página coiaoc.e-gestion.es, mediante el CSV:

FVORBCXRQT9A071

27/09/2023

<https://coiaoc.e-gestion.es/Ventanilla/ValidarCSV.aspx?CSV=FVORBCXRQT9A071>

Proyecto de planta solar fotovoltaica de 50 MW "MODUS SOLAR TRES" e infraestructura de evacuación en los TT.MM. de Alcalá de Guadaira y Mairena del Alcor (Sevilla)

Promotor: MODUS SOLAR ANDALUSIA, S.L

Será de aplicación lo dispuesto en el artículo 124 de la LCAP, en los artículos 82, 128 y 129 del RGC y en la cláusula 7 del PCAG.

Los documentos, tanto del Proyecto como otros complementarios que la Administración entregue al Contratista, pueden tener valor contractual o meramente informativo.

Tendrán carácter contractual los siguientes documentos del proyecto:

- Planos
- Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares
- Cuadros de Precios
- Acta de Comprobación del Replanteo
- Programa de Trabajo

Los datos sobre informes geológicos y geotécnicos, reconocimientos, sondeos, precedencia de materiales, ensayos, condiciones locales, diagramas de ejecución de las obras, estudios de maquinaria, estudios de programación, de condiciones climáticas e hidrológicas, de justificación de precios y, en general, todos los que se incluyen habitualmente bien en la Memoria de los proyectos o en los Anejos a la misma, son documentos informativos.

Por tanto, el Contratista será responsable de los errores que se puedan derivar de su defecto o negligencia en la consecución de todos los datos que afecten al contrato, y a la ejecución de las obras, y que sean de su incumbencia obtener.

4.5.4.- RELACIONES ENTRE DOCUMENTOS DEL PROYECTO Y NORMATIVA

4.5.4.1.- CONTRADICCIONES ENTRE DOCUMENTOS DEL PROYECTO

En el caso de que aparezcan contradicciones entre los documentos contractuales (Pliego de Condiciones, Planos y Cuadro de Precios), la interpretación corresponderá al Director de Obra, estableciéndose el criterio general de que, salvo indicación en contrario, prevalece lo establecido en el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares.

Caso de darse contradicción entre Memoria y Planos, prevalecerán éstos sobre aquella. Entre Memoria y Presupuesto, prevalecerá éste sobre aquella.

Caso de contradicción entre el Pliego de Prescripciones Técnicas y el Cuadro de Precios, prevalecerá aquél sobre éstos.

Pliego de condiciones.



COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ANDALUCÍA OCCIDENTAL

Habilitación Profesional

Col. nº 03778 JORGE LORING LASARTE

**27/9
2023**

VISADO : SE202301938

Validación coiaoc.e-gestion.es [FWVORBCXRQT9A071]



COIIAOC

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ANDALUCÍA OCCIDENTAL

VISADO : SE202301938

Electrónico Trabajo nº: F202300076

Autores

Col. nº 03778 JORGE LORING LASARTE

Pág. 21

Puede consultar la validez de este documento en la página coiaoc.e-gestion.es, mediante el CSV:

FVVORBCXRQT9A071

27/09/2023

<https://coiaoc.e-gestion.es/Ventanilla/ValidarCSV.aspx?CSV=FVVORBCXRQT9A071>

Proyecto de planta solar fotovoltaica de 50 MW "MODUS SOLAR TRES" e infraestructura de evacuación en los TT.MM. de Alcalá de Guadaira y Mairena del Alcor (Sevilla)

Promotor: MODUS SOLAR ANDALUSIA, S.L

Dentro del Presupuesto, caso de haber contradicción entre Cuadro de Precios y Presupuesto, prevalecerá aquél sobre éste. El Cuadro de Precios nº 1 prevalecerá sobre el Cuadro de Precios nº 2, y prevalecerá lo expresado en letra sobre lo escrito en cifras.

Lo mencionado en el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares y omitido en los Planos, o viceversa, habrá de ser ejecutado como si estuviese expuesto en ambos documentos; siempre que, quede suficientemente definida la unidad de obra correspondiente, y ésta tenga precio en el Contrato.

El Contratista estará obligado a poner cuanto antes en conocimiento del Director de las obras cualquier discrepancia que observe entre los distintos planos del Proyecto o cualquier otra circunstancia surgida durante la ejecución de los trabajos, que diese lugar a posibles modificaciones del Proyecto.

4.5.4.2.- CONTRADICCIONES ENTRE EL PROYECTO Y LA LEGISLACION ADMINISTRATIVA

En este caso, prevalecerán las disposiciones generales (Leyes, Reglamento y R.D., así como directivas comunitarias).

4.5.4.3.- CONTRADICCIONES ENTRE EL PROYECTO Y LA NORMATIVA TECNICA

Como criterio general, prevalecerá lo establecido en el Proyecto, salvo que en el Pliego se haga remisión expresa de que es de aplicación preferente un artículo preciso de una norma concreta, en cuyo caso prevalecerá lo establecido en dicho artículo.

4.6.- INICIACIÓN DE LAS OBRAS

4.6.1.- INSPECCIÓN DE LAS OBRAS

La Dirección Facultativa deberá ejercer de una manera continuada y directa la inspección de la obra durante su ejecución, sin perjuicio de que la Administración pueda confiar tales funciones, de un modo complementario, a cualquier otro de sus Órganos y representantes.

El Contratista o su Delegado deberá, cuando se le solicite, acompañar en sus visitas de inspección a la Dirección Facultativa.

4.6.1.1.- COMPROBACIÓN DEL REPLANTEO

El acta de comprobación del replanteo reflejará la conformidad o no de los documentos contractuales del Proyecto, con especial y expresa referencia a las características

Pliego de condiciones.

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ANDALUCÍA OCCIDENTAL

Habilitación Profesional

Col. nº 03778 JORGE LORING LASARTE

27/9
2023

VISADO : SE202301938

Validación coiliaoc.e-gestion.es [FVVORBCXRQT9A071]

COILIAOC

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ANDALUCÍA OCCIDENTAL

VISADO SE202301938

Electrónico Trabajo nº: F202300076

Autores

Col. nº 03778 JORGE LORING LASARTE

Pág. 22

Puede consultar la validez de este documento en la página coiliaoc.e-gestion.es, mediante el CSV:

FVVORBCXRQT9A071

27/09/2023

<https://coiliaoc.e-gestion.es/Ventanilla/ValidarCSV.aspx?CSV=FVVORBCXRQT9A071>

Proyecto de planta solar fotovoltaica de 50 MW "MODUS SOLAR TRES" e infraestructura de evacuación en los TT.MM. de Alcalá de Guadaira y Mairena del Alcor (Sevilla)

Promotor: MODUS SOLAR ANDALUSIA, S.L

eximen al Contratista de su responsabilidad respecto de los plazos de ejecución estipulados en el contrato de adjudicación.

En caso de no precisar modificación, el Contratista lo comunicará mediante certificación suscrita por su Jefe de Obra.

La presentación del Programa de Trabajos tendrá lugar dentro del plazo de 30 días a partir de la fecha de la firma del Acta de Comprobación del Replanteo de la Obra.

4.6.1.3.- ORDEN DE INICIACION DE LAS OBRAS

Será de aplicación lo dispuesto en el artículo 127 del RGC y en la cláusula 24 del PCAG. Aunque el Contratista hubiera formulado observaciones que pudieran afectar a la ejecución del Proyecto, si la Dirección de Obra decidiera su inicio, el Contratista está obligado a iniciarlas, sin perjuicio de su derecho a exigir, en su caso, la responsabilidad que la Administración incumbe como consecuencia inmediata y directa de las órdenes que emite.

4.7.-EJECUCIÓN Y CONTROL DE LAS OBRAS

4.7.1.- REPLANTEO DE DETALLE DE LAS OBRAS

A partir de la Comprobación del Replanteo de las obras, a que se refiere el artículo anterior, todos los trabajos de replanteo necesarios para la ejecución de las obras serán realizados por cuenta y riesgo del Contratista.

El Director comprobará los replanteos efectuados por el Contratista y éste no podrá iniciar la ejecución de ninguna obra o parte de ella, sin haber obtenido del Director, la correspondiente aprobación del replanteo.

La aprobación por parte del Director de cualquier replanteo efectuado por el Contratista, no disminuirá la responsabilidad de éste en la ejecución de las obras, de acuerdo con los planos y con las prescripciones establecidas en éste Pliego.

El Contratista deberá proveer, a su costa, todos los materiales, equipos y mano de obra, necesarios para efectuar los citados replanteos y determinar los puntos de control o de referencia que se requieran.

El Contratista será responsable de la conservación, durante el tiempo de vigencia del contrato, de todos los puntos topográficos materializados en el terreno y señalizadas, debiendo reponer, a su costa, los que por necesidad de ejecución de las obras o por cualquier otro motivo, hubieran sido movidos o

Pliego de condiciones.

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ANDALUCÍA OCCIDENTAL

Habilitación Profesional

Col. nº 03778 JORGE LORING LASARTE

27/9
2023

VISADO : SE202301938

Validación coiaoc.e-gestion.es [FWORBCXRQT9A071]

COIIAOC

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ANDALUCÍA OCCIDENTAL

VISADO SE202301938

Electrónico Trabajo nº F202300076

Autores

Col. nº 03778 JORGE LORING LASARTE

Pág. 24

Puede consultar la validez de este documento en la página coiaoc.e-gestion.es, mediante el CSV:

FVORBCXRQT9A071

27/09/2023

<https://coiaoc.e-gestion.es/Ventanilla/ValidarCSV.aspx?CSV=FVORBCXRQT9A071>

Proyecto de planta solar fotovoltaica de 50 MW "MODUS SOLAR TRES" e infraestructura de evacuación en los TT.MM. de Alcalá de Guadaira y Mairena del Alcor (Sevilla)

Promotor: MODUS SOLAR ANDALUSIA, S.L

eliminados, lo que comunicará por escrito al Director, y éste dará las instrucciones oportunas y ordenará la comprobación de los puntos repuestos.

4.7.2.- ACCESO A LAS OBRAS

Salvo prescripción específica en algún documento contractual, serán de cuenta del Contratista, todas las vías de comunicación y las instalaciones auxiliares para el transporte de personas y de materiales y maquinaria a la obra.

Estas vías de comunicación e instalaciones auxiliares serán gestionadas, proyectadas, construidas, conservadas, mantenidas y operadas así como demolidas, desmontadas, retiradas, abandonadas o entregadas para usos posteriores por cuenta y riesgo del Contratista.

El Contratista deberá obtener de la autoridad competente las oportunas autorizaciones y permisos para la utilización de las vías e instalaciones, tanto de carácter público como privado.

4.7.3.- ACCESO A LOS TRABAJOS

Todos los gastos de proyecto, ejecución, conservación y retirada de los accesos u obras auxiliares e instalaciones que sean necesarias para el acceso del personal y para el transporte de materiales y maquinaria a los frentes de trabajo o tajos, ya sea con carácter provisional o permanente, durante el plazo de ejecución de las obras, serán de cuenta del Contratista no siendo, por tanto, de abono directo.

4.7.4.- INSTALACIONES AUXILIARES

Constituye obligación del Contratista el proyecto, la construcción, conservación y explotación, desmontaje, demolición y retirada de obra de todas las instalaciones auxiliares de obra necesarias para la ejecución de las obras definitivas.

Su coste es de cuenta del Contratista por lo que no serán objeto de abono al mismo, excepto en el caso de que figuren en el presente Pliego como unidades de abono independiente

Se considerarán instalaciones auxiliares de obra las que, sin carácter limitativo, se indican a continuación:

- Instalaciones de transporte, transformación y distribución de energía eléctrica y de alumbrado.
- Instalaciones de suministro de agua potable.
- Instalaciones para servicios del personal.

Pliego de condiciones.

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ANDALUCÍA OCCIDENTAL

Habilitación Profesional

Col. nº 03778 JORGE LORING LASARTE

27/9
2023

VISADO : SE202301938

Validación coiaoc.e-gestion.es [FVORBCXRQT9A071]

COIIAOC

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ANDALUCÍA OCCIDENTAL

VISADO SE202301938

Electrónico Trabajo nº: F202300076

Autores

Col. nº 03778 JORGE LORING LASARTE

Pág. 25

Puede consultar la validez de este documento en la página coiaoc.e-gestion.es, mediante el CSV:

FVORBCXRQT9A071

27/09/2023

<https://coiaoc.e-gestion.es/Ventanilla/ValidarCSV.aspx?CSV=FVORBCXRQT9A071>

Proyecto de planta solar fotovoltaica de 50 MW “MODUS SOLAR TRES” e infraestructura de evacuación en los TT.MM. de Alcalá de Guadaira y Mairena del Alcor (Sevilla)

Promotor: MODUS SOLAR ANDALUSIA, S.L

- Instalaciones para los servicios de seguridad y vigilancia.
- Oficinas, laboratorios, almacenes, talleres y parques del Contratista.
- Instalaciones de áridos; fabricación, transporte y colocación del hormigón.
- Cualquier otra instalación que el Contratista necesite para la ejecución de la obra.

Se considerarán como obras auxiliares las necesarias para la ejecución de las obras definitivas que, sin carácter limitativo, se indican a continuación:

- Obras para el desvío de corrientes de aguas superficiales, tales como ataguías, canalizaciones, encauzamientos, etc.
- Obras de drenaje, recogida y evacuación de las aguas en las zonas de trabajo.
- Obras de protección y defensa contra inundaciones.
- Obras para agotamientos o para rebajar el nivel freático.
- Entibaciones, sostenimientos y consolidación del terreno en obras a cielo abierto y subterráneo.
- Obras provisionales de desvío para la circulación de personas o vehículos, requerida para la ejecución de las obras objeto del contrato.

Durante la vigencia del contrato, serán de cuenta y riesgo del Contratista el funcionamiento, la conservación y el mantenimiento de todas las instalaciones auxiliares de obra y obras auxiliares.

4.7.5.- MAQUINARIA Y MEDIOS AUXILIARES

Será de aplicación lo dispuesto en el artículo 143 del RGC y en las cláusulas 28 y 29 del PCAG.

El Contratista está obligado, bajo su responsabilidad, a proveerse y disponer en obra de todas las máquinas, útiles y medios auxiliares necesarios para la ejecución de las obras en los plazos previstos.

La maquinaria y los medios auxiliares que se hayan de emplear para la ejecución de las obras deberán estar disponibles a pie de obra con suficiente antelación al comienzo del trabajo correspondiente, para que puedan ser examinados y autorizados, en su caso, por el Director.

La maquinaria permanecerá en obra mientras se están ejecutando las obras en las que hayan de utilizarse y no podrán ser retirados sin conocimiento de la Dirección de Obra.

Pliego de condiciones.



COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ANDALUCÍA OCCIDENTAL

Habilitación Profesional

Col. nº 03778 JORGE LORING LASARTE

VISADO : SE202301938

Validación coiaoc.e-gestion.es [FVVORBCXRQT9A071]





VISADO SE202301938

Electrónico Trabajo nº: F202300076

Autores

Col. nº 03778 JORGE LORING LASARTE



Puede consultar la validez de este documento en la página coiaoc.e-gestion.es, mediante el CSV:

FVVORBCXRQT9A071

27/09/2023

<https://coiaoc.e-gestion.es/Ventanilla/ValidarCSV.aspx?CSV=FVVORBCXRQT9A071>

Proyecto de planta solar fotovoltaica de 50 MW "MODUS SOLAR TRES" e infraestructura de evacuación en los TT.MM. de Alcalá de Guadaira y Mairena del Alcor (Sevilla)

Promotor: MODUS SOLAR ANDALUSIA, S.L

Si durante la ejecución de las obras el Director observase que, por cambio de las condiciones de trabajo o por cualquier otro motivo, los equipos autorizados no fueran los idóneos al fin propuesto y al cumplimiento del Programa de Trabajo, deberán ser sustituidos o incrementados en número por otros que lo sean.

Cualquier modificación que el Contratista quiera efectuar en el equipo de maquinaria ha de ser aceptada por la Dirección Facultativa.

Todos los gastos que se originen por el cumplimiento del presente artículo, se considerarán incluidos en los precios de las unidades correspondientes y, en consecuencia, no serán abonados separadamente, salvo expresa indicación en contrario que figure en algún documento contractual.

Asimismo, correrá por cuenta del contratista la ubicación y recuperación de los terrenos a utilizar para parque y tránsito de maquinaria.

4.7.6.- CONTROL DE CALIDAD Y ENSAYOS

El número de ensayos y su frecuencia, tanto sobre materiales como sobre unidades de obra terminadas, será fijado por la Dirección Facultativa.

El Contratista está obligado a realizar su "Autocontrol" de cotas, tolerancias y calidad, mediante ensayos de materiales, densidades de compactación, etc.

La Dirección de la obra pueda hacer las inspecciones y pruebas que crea oportunas en cualquier momento de la ejecución. Para ello, el Contratista está obligado a disponer en obra de los equipos necesarios y suficientes, tanto materiales de laboratorio, instalaciones, aparatos, etc., como humanos, con facultativos y auxiliares capacitados para dichas mediciones y ensayos.

La Dirección Facultativa podrá prohibir la ejecución de una unidad de obra si no están disponibles dichos ensayos de Autocontrol para la misma, siendo entera responsabilidad del Contratista las eventuales consecuencias de demora, costes, etc.

El importe de estos ensayos de control será por cuenta del Contratista hasta un tope del 1% del Presupuesto de Ejecución Material del Proyecto.

Contratista se responsabilizará de la correcta conservación en obra de las muestras extraídas por los laboratorios de control de calidad, previamente a su traslado a los citados laboratorios.

Los medios necesarios para obtención de muestras, manipulación y transporte de cada uno de los ensayos de Autocontrol serán enteramente a cargo del Contratista.

Pliego de condiciones.

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ANDALUCÍA OCCIDENTAL

Habilitación Profesional

Col. nº 03778 JORGE LORING LASARTE

27/9
2023

VISADO : SE202301938

Validación coiaoc.e-gestion.es [FWVORBCXRQT9A071]

COIIAOC

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ANDALUCÍA OCCIDENTAL

VISADO SE202301938

Electrónico Trabajo nº: F202300076

Autores

Col. nº 03778 JORGE LORING LASARTE

Pág. 27

Puede consultar la validez de este documento en la página coiaoc.e-gestion.es, mediante el CSV:

FVVORBCXRQT9A071

27/09/2023

<https://coiaoc.e-gestion.es/Ventanilla/ValidarCSV.aspx?CSV=FVVORBCXRQT9A071>

Proyecto de planta solar fotovoltaica de 50 MW “MODUS SOLAR TRES” e infraestructura de evacuación en los TT.MM. de Alcalá de Guadaira y Mairena del Alcor (Sevilla)

Promotor: MODUS SOLAR ANDALUSIA, S.L

4.7.7.- MATERIALES

Todos los materiales que se utilicen en las obras deberán cumplir las condiciones que se establecen en el presente Pliego de Prescripciones Técnicas, pudiendo ser rechazados en caso contrario por la Dirección Facultativa.

El Contratista notificará a la Dirección, con la suficiente antelación, la procedencia y características de los materiales que se propone utilizar, a fin de que la Dirección determine su idoneidad.

La aceptación de las procedencias propuestas será requisito indispensable para que el Contratista pueda iniciar el acopio de los materiales en la obra. Cualquier trabajo que se realice con materiales de procedencia no autorizada podrá ser considerado como defectuoso.

Si el presente Pliego fijara la procedencia concreta para determinados materiales naturales, el Contratista estará obligado a obtenerlos de esta procedencia.

El Contratista deberá presentar, para su aprobación, muestras, catálogos y certificados de homologación de los productos industriales y equipos identificados por marcas o patentes.

Por ello, todos los materiales que se propongan ser utilizados en obra deben ser examinados y ensayados antes de su aceptación en primera instancia mediante el autocontrol del Contratista y eventualmente con el control de la Dirección de Obra.

El Contratista debe instalar en la obra y por su cuenta los almacenes precisos para asegurar la conservación de los materiales, evitando su destrucción o deterioro y cumpliendo lo que, al respecto, indique el presente Pliego o, en su defecto las instrucciones que, en su caso, reciba de la Dirección. Se almacenarán de modo que se asegure su correcta conservación y de forma que sea posible su inspección en todo momento.

El Contratista está obligado a acopiar en correctas condiciones los materiales que requiera para la ejecución de la obra en el ritmo y calidad exigidos por el contrato.

El Contratista deberá prever el lugar, forma y manera de realizar los acopios de los distintos tipos de materiales y de los productos procedentes de excavaciones para posterior empleo, de acuerdo con las prescripciones establecidas en éste Pliego y siguiendo, en todo caso, las indicaciones que pudiera hacer el Director

La calidad de los materiales que hayan sido almacenados o acopiados deberá ser comprobada en el momento de su utilización para la ejecución de las obras, mediante las pruebas y ensayos correspondientes, siendo rechazados los que en ese momento no cumplan las prescripciones establecidas.

Pliego de condiciones.

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ANDALUCÍA OCCIDENTAL

Habilitación Profesional

Col. nº 03778 JORGE LORING LASARTE

27/9 2023

VISADO : SE202301938

Validación coiaoc.e-gestion.es [FWVORBCXRQT9A071]

COIAOC

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ANDALUCÍA OCCIDENTAL

VISADO SE202301938

Electrónico Trabajo nº: F202300076

Autores

Col. nº 03778 JORGE LORING LASARTE

Pág. 28

Puede consultar la validez de este documento en la página coiaoc.e-gestion.es, mediante el CSV:

FVVORBCXRQT9A071

27/09/2023

<https://coiaoc.e-gestion.es/Ventanilla/ValidarCSV.aspx?CSV=FVVORBCXRQT9A071>

Proyecto de planta solar fotovoltaica de 50 MW "MODUS SOLAR TRES" e infraestructura de evacuación en los TT.MM. de Alcalá de Guadaira y Mairena del Alcor (Sevilla)

Promotor: MODUS SOLAR ANDALUSIA, S.L

Una vez utilizados los acopios o retirados los almacenes, las superficies deberán restituirse a su estado natural, para lo cual, el Contratista seguirá lo estipulado en el Proyecto de Restauración contenido en este proyecto. Todos los gastos de establecimiento de las zonas de acopio y sus accesos, los de su utilización y restitución al estado inicial, serán de cuenta del Contratista.

Todos los gastos de establecimiento de las zonas de acopio y sus accesos, los de su utilización y restitución al estado inicial, serán de cuenta del Contratista.

4.7.8.- MATERIALES DEFECTUOSOS

Cuando los materiales no fueran de la calidad prescrita en éste Pliego, o no tuvieran la preparación en él exigida, o cuando a falta de prescripciones formales en los pliegos generales se reconociera o demostrara que no fueran adecuados para su objeto, el Director dará orden al Contratista para que éste, a su costa, los reemplace por otros que cumplan las prescripciones o que sean idóneos para el objeto a que se destinen.

Los materiales rechazados, y los que habiendo sido inicialmente aceptados han sufrido deterioro posteriormente, deberán ser inmediatamente retirados de la obra por cuenta del Contratista.

4.7.9.- MÉTODOS DE CONSTRUCCIÓN

El Contratista, salvo que por venir exigido en el Contrato o haber sido comprometido en el Acto de licitación revista carácter obligatorio, podrá emplear cualquier método de construcción que estime adecuado para ejecutar las obras siempre que no se oponga a las prescripciones de éste Pliego. Asimismo, deberá ser compatible el método de construcción a emplear con el Programa de Trabajo.

En el caso de que el Contratista propusiera métodos de construcción que, a su juicio, implicaran prescripciones especiales, acompañará a su propuesta un estudio especial de la adecuación de tales métodos y una descripción detallada de los medios que se propusiera emplear.

La aprobación o autorización de cualquier método de trabajo o tipo de maquinaria para la ejecución de las obras, por parte del Director, no responsabilizará a éste de los resultados que se obtuviesen, ni exime al Contratista del cumplimiento de los plazos parciales y total aprobados, si con tales métodos o maquinaria no se consiguiese el ritmo necesario. Tampoco eximirá al Contratista de la responsabilidad derivada del uso de dicha maquinaria o del empleo de dichos métodos ni de la obligación de obtener de otras personas y organismos las autorizaciones o licencias que se precisen para su empleo.

Pliego de condiciones.

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ANDALUCÍA OCCIDENTAL

Habilitación Profesional

Col. nº 03778 JORGE LORING LASARTE

27/9
2023

VISADO : SE202301938
Validación coiaoc.e-gestion.es [FVORBCXRQT9A071]

COIIAOC

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ANDALUCÍA OCCIDENTAL

VISADO SE202301938
Electrónico Trabajo nº: F202300076

Autores
Col. nº 03778 JORGE LORING LASARTE

Pág. 29
Puede consultar la validez de este documento en la página coiaoc.e-gestion.es, mediante el CSV:

FVORBCXRQT9A071
27/09/2023

<https://coiaoc.e-gestion.es/Ventanilla/ValidarCSV.aspx?CSV=FVORBCXRQT9A071>

Proyecto de planta solar fotovoltaica de 50 MW "MODUS SOLAR TRES" e infraestructura de evacuación en los TT.MM. de Alcalá de Guadaira y Mairena del Alcor (Sevilla)

Promotor: MODUS SOLAR ANDALUSIA, S.L

4.7.10.- SECUENCIA Y RITMO DE LOS TRABAJOS

El Contratista está obligado a ejecutar, completar y conservar las obras hasta su Recepción en estricta concordancia con los plazos y demás condiciones del contrato.

El modo, sistema, secuencia, ritmo de ejecución y mantenimiento de las obras, se desarrollará de forma que se cumplan las condiciones de calidad de la obra y las exigencias del contrato.

Si a juicio del Director el ritmo de ejecución de las obras fuera en cualquier momento demasiado lento para asegurar el cumplimiento de los plazos de ejecución, el Director podrá notificárselo al Contratista por escrito, y éste deberá tomar las medidas que considere necesarias, y que apruebe el Director para acelerar los trabajos a fin de terminar las obras dentro de los plazos aprobados.

El Contratista necesitará autorización previa del Director para ejecutar las obras con mayor celeridad de la prevista. El Director podrá exigir las modificaciones pertinentes en el Programa de Trabajo, de forma que la ejecución de las unidades de obra que deban desarrollarse sin solución de continuidad, no se vea afectada por la aceleración de parte de dichas unidades.

4.7.11.- TRABAJOS NOCTURNOS

Como norma general, el Contratista nunca considerará la posibilidad de realización de trabajos nocturnos en los diferentes planes de obra que presente a la Administración, salvo cuando se trate de trabajos que no puedan ser interrumpidos o que necesariamente deban ser realizados por la noche.

El Contratista someterá a la aprobación del Director los Programas de Trabajo parciales correspondientes a aquellas actividades que se pretendan realizar con trabajos nocturnos.

El Contratista, por su cuenta y riesgo, instalará, operará y mantendrá los equipos de alumbrado necesarios para superar los niveles mínimos de iluminación que exigen las normas vigentes o, en su defecto, los que fije el Director, a fin de que bajo la exclusiva responsabilidad del Contratista, se satisfagan las adecuadas condiciones de seguridad y de calidad de la obra, tanto en las zonas de trabajo como en las de tránsito, mientras duren los trabajos nocturnos.

4.7.12.- OBRAS DEFECTUOSAS O MAL EJECUTADAS

Durante el desarrollo de las obras y hasta que se cumpla el plazo de garantía el contratista es responsable de los defectos que en la construcción puedan advertirse. Sin que sea eximente ni le dé derecho alguno la circunstancia de que la Dirección haya exonerado o reconocido durante su construcción, las partes y unidades de la obra o los materiales que no hayan sido incluidos éstos y aquéllas en las mediciones y certificaciones.

Pliego de condiciones.

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ANDALUCIA OCCIDENTAL

Habilitación Profesional

Col. nº 03778 JORGE LORING LASARTE

27/9 2023

VISADO : SE202301938

Validación coiaoc.e-gestion.es [FWORBCXRQT9A071]

COIIAOC

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ANDALUCIA OCCIDENTAL

VISADO SE202301938

Electrónico

Trabajo nº: F202300076

Autores

Col. nº 03778 JORGE LORING LASARTE

Pág. 30

Puede consultar la validez de este documento en la página coiaoc.e-gestion.es, mediante el CSV:

FVORBCXRQT9A071

27/09/2023

<https://coiaoc.e-gestion.es/Ventanilla/ValidarCSV.aspx?CSV=FVORBCXRQT9A071>

Proyecto de planta solar fotovoltaica de 50 MW "MODUS SOLAR TRES" e infraestructura de evacuación en los TT.MM. de Alcalá de Guadaira y Mairena del Alcor (Sevilla)

Promotor: MODUS SOLAR ANDALUSIA, S.L

Si se advierten vicios o defectos en la construcción o se tienen razones fundadas para creer que existen vicios ocultos en la obra ejecutada, la Dirección ordenará, durante el curso de la ejecución y antes de la finalización del plazo de garantía, la demolición y reconstrucción de las unidades de obra en que se den aquellas circunstancias o las acciones precisas para comprobar la existencia de tales defectos ocultos.

La Dirección, en el caso de que se decidiese la demolición y reconstrucción de cualquier obra defectuosa, podrá exigir del Contratista la propuesta de las pertinentes modificaciones en el Programa de Trabajos, maquinaria, equipo y personal facultativo que garanticen el cumplimiento de los plazos o la recuperación, en su caso, del retraso padecido.

4.7.13.- TRABAJOS NO AUTORIZADOS

Cualquier trabajo, obra o instalación auxiliar, obra definitiva o modificación de la misma, que haya realizado por el Contratista sin la debida autorización o la preceptiva aprobación del Director o del órgano competente de la Administración, en su caso, será removido, desmontado o demolido si el Director lo exigiese.

Serán de cuenta del Contratista los gastos de remoción, desmontaje o demolición, así como los daños y perjuicios que se derivasen por causa de la ejecución de trabajos no autorizados.

4.7.14.- CONSERVACIÓN DURANTE LA EJECUCIÓN DE LAS OBRAS

El Contratista está obligado a conservar durante la ejecución de las obras y hasta su recepción, todas las obras objeto del contrato, incluidas las correspondientes a las modificaciones del proyecto autorizadas, así como las carreteras, accesos y servidumbres afectadas, desvíos provisionales, señalizaciones existentes y señalizaciones de obra, y cuantas obras, elementos e instalaciones auxiliares deban permanecer en servicio, manteniéndolos en buenas condiciones de uso.

Los trabajos de conservación durante la ejecución de las obras hasta su recepción, no serán de abono, salvo que expresamente, y para determinados trabajos, se prescriba lo contrario en éste Pliego.

Los trabajos de conservación no obstaculizarán el uso público o servicio de la obra, ni de las carreteras o servidumbres colindantes y, de producir afectación, deberán ser previamente autorizadas por el Director y disponer de la oportuna señalización.

Inmediatamente antes de la recepción de las obras, el Contratista retirará las instalaciones auxiliares y, salvo expresa autorización del Director,

Pliego de condiciones.

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ANDALUCÍA OCCIDENTAL

Habilitación Profesional

Col. nº 03778 JORGE LORING LASARTE

27/9 2023

VISADO : SE202301938

Validación coiaoc.e-gestion.es [FVORBCXRQT9A071]

COIAOC

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ANDALUCÍA OCCIDENTAL

VISADO SE202301938

Electrónica

Autores

Col. nº 03778 JORGE LORING LASARTE

F202300076

Pág. 31

Puede consultar la validez de este documento en la página coiaoc.e-gestion.es, mediante el CSV:

FVORBCXRQT9A071

27/09/2023

<https://coiaoc.e-gestion.es/Ventanilla/ValidarCSV.aspx?CSV=FVORBCXRQT9A071>

Proyecto de planta solar fotovoltaica de 50 MW "MODUS SOLAR TRES" e infraestructura de evacuación en los TT.MM. de Alcalá de Guadaira y Mairena del Alcor (Sevilla)

Promotor: MODUS SOLAR ANDALUSIA, S.L

demolido, removido y efectuado el acondicionamiento del terreno de las obras auxiliares que hayan de ser inutilizadas.

4.7.15.- SEGURIDAD

En general, basándonos en la Ley de Prevención de Riesgos Laborales y las especificaciones de las normas NTE, se cumplirán, entre otras, las siguientes condiciones de seguridad:

Siempre que se vaya a intervenir en una instalación eléctrica, tanto en la ejecución de la misma como en su mantenimiento, los trabajos se realizarán sin tensión, asegurándonos la inexistencia de ésta mediante los correspondientes aparatos de medición y comprobación

En el lugar de trabajo se encontrará siempre un mínimo de dos operarios y se utilizarán guantes y herramientas aislantes

Cuando se usen aparatos o herramientas eléctricos, además de conectarlos a tierra cuando así lo precisen, estarán dotados de un grado de aislamiento II, o estarán alimentados con una tensión inferior a 50 V mediante transformadores de seguridad.

Serán bloqueados en posición de apertura, si es posible, cada uno de los aparatos de protección, seccionamiento y maniobra, colocando en su mando un letrero con la prohibición de maniobrarlo

No se restablecerá el servicio al finalizar los trabajos antes de haber comprobado que no exista peligro alguno.

En general, mientras los operarios trabajen en circuitos o equipos a tensión o en su proximidad, usarán ropa sin accesorios metálicos y evitarán el uso innecesario de objetos de metal o artículos inflamables; llevarán las herramientas o equipos en bolsas y utilizarán calzado aislante, al menos, sin herrajes ni clavos en las suelas.

Se cumplirán asimismo todas las disposiciones generales de seguridad de obligado cumplimiento relativas a seguridad, higiene y salud en el trabajo, y las ordenanzas municipales que sean de aplicación.

4.8.- MEDICIÓN Y ABONO

4.8.1.- MEDICIÓN DE LA OBRA EJECUTADA

La Dirección realizará mensualmente, y siguiendo los criterios establecidos en el presente Pliego, la medición de las unidades de obra ejecutadas durante el mes de

Pliego de condiciones.

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ANDALUCÍA OCCIDENTAL

Habilitación Profesional

Col. nº 03778 JORGE LORING LASARTE

27/9 2023

VISADO : SE202301938

Validación coiaoc.e-gestion.es [FVVORBCXRQT9A071]

COIIAOC

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ANDALUCÍA OCCIDENTAL

IS para ello en el presente

VISADO SE202301938

Electronico Trabajo nº: F202300076

Autores

Col. nº 03778 JORGE LORING LASARTE

Pág. 32

Puede consultar la validez de este documento en la página coiaoc.e-gestion.es, mediante el CSV:

FVVORBCXRQT9A071

27/09/2023

<https://coiaoc.e-gestion.es/Ventanilla/ValidarCSV.aspx?CSV=FVVORBCXRQT9A071>

Proyecto de planta solar fotovoltaica de 50 MW "MODUS SOLAR TRES" e infraestructura de evacuación en los TT.MM. de Alcalá de Guadaira y Mairena del Alcor (Sevilla)

Promotor: MODUS SOLAR ANDALUSIA, S.L

La forma de realizar la medición y las unidades de medida a utilizar serán las definidas en el presente Pliego, de acuerdo a como figuran especificados en los Cuadros de Precios.

Las mediciones se calcularán por procedimiento geométricos a partir de los datos de los planos de construcción de la obra y, cuando esto no sea posible, por medición sobre datos tomados del terreno. A estos efectos solamente serán válidos los levantamientos topográficos y datos de campo que hayan sido aprobados por el Director.

Cuando el Pliego indique la necesidad de pesar materiales directamente, el Contratista deberá situar las básculas o instalaciones necesarias, debidamente contrastadas, para efectuar las mediciones por peso requeridas. Dichas básculas o instalaciones serán a costa del Contratista, salvo que se especifique lo contrario en los documentos contractuales correspondientes.

Solamente podrá utilizarse la conversión de peso a volumen, o viceversa, cuando expresamente la autorice este Pliego. En este caso, los factores de conversión serán los definidos en el presente Pliego, o en su defecto, lo serán por el Director.

4.8.2.- ABONO DE LAS OBRAS

4.8.2.1.- ABONO DE OBRAS COMPLETAS

Todos los materiales, medios y operaciones necesarios para la ejecución de las unidades de obra se consideran incluidos en el precio de las mismas, a menos que en la medición y abono de la correspondiente unidad se diga explícitamente otra cosa.

El suministro, transporte y colocación de los materiales, salvo que se especifique lo contrario, está incluido en la unidad, por tanto, no es objeto de abono independiente.

4.8.2.2.- ABONO DE OBRAS INCOMPLETAS

Cuando por rescisión u otra causa según las disposiciones vigentes fuera preciso valorar obras incompletas, se aplicarán para valorar las mismas los criterios de descomposición de precios contenidos en el Cuadros de Precios, sin que pueda pretenderse la valoración de cada unidad de obra distinta a la valoración de dicho cuadro, ni que tenga derecho el adjudicatario a reclamación alguna por insuficiencia u omisión del coste de cualquier elemento que constituye el precio.

Las partidas que componen la descomposición del precio, serán de abono cuando esté acopiado la totalidad del material, incluidos los accesorios, o realizadas en su totalidad, o cuando se consideren que determinen la definición de la partida, ya que el criterio a seguir será el que se considere.

Pliego de condiciones.



COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ANDALUCÍA OCCIDENTAL

Habilitación Profesional Col. nº 03778 JORGE LORING LASARTE

27/9 2023

VISADO : SE202301938

Validación coiaoc.e-gestion.es [FWVORBCXRQT9A071]



COIIAOC

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ANDALUCÍA OCCIDENTAL



VISADO SE202301938

Elaborado por: F202300076

Autores

Col. nº 03778 JORGE LORING LASARTE



Pág. 33

Puede consultar la validez de este documento en la página coiaoc.e-gestion.es, mediante el CSV:

FVVORBCXRQT9A071

27/09/2023

<https://coiaoc.e-gestion.es/Ventanilla/ValidarCSV.aspx?CSV=FVVORBCXRQT9A071>

Proyecto de planta solar fotovoltaica de 50 MW "MODUS SOLAR TRES" e infraestructura de evacuación en los TT.MM. de Alcalá de Guadaira y Mairena del Alcor (Sevilla)

Promotor: MODUS SOLAR ANDALUSIA, S.L

abonables fases de ejecución terminadas, perdiendo el adjudicatario todos los derechos en el caso de dejarlas incompletas.

4.8.2.3.- PRECIOS UNITARIOS DE CONTRATO

De acuerdo con lo dispuesto en la cláusula 51 del PCAG, los precios unitarios fijados en el contrato para cada unidad de obra cubrirán todos los gastos efectuados para la ejecución material de la unidad correspondiente, incluidos los medios, trabajos y materiales auxiliares, siempre que expresamente no se diga lo contrario en este Pliego y figuren en los Cuadros de Precios los de los elementos excluidos como unidad independiente.

Todos los trabajos, transportes, medios auxiliares que sean necesarios para la correcta ejecución y acabado de cualquier unidad de obra se consideraran incluidos en el precio de la misma, aunque no figuren todos ellos especificados en la justificación, descomposición o descripción de los precios.

4.8.2.4.- PARTIDAS ALZADAS

Será de aplicación lo estipulado en la Cláusula nº 52 del Pliego de Cláusulas Administrativas Generales para la Contratación de Obras Públicas.

4.8.2.5.- OBRAS CONSTRUIDAS EN EXCESO

Cuando, a juicio del Director, el aumento de dimensiones de una determinada parte de obra ejecutada, o exceso de elementos unitarios, respecto de lo definido en los planos de construcción, pudiera perjudicar las condiciones estructurales, funcionales o estéticas de la obra, el Contratista tendrá la obligación de demolerla a su costa y rehacerla nuevamente con arreglo a lo definido en los planos.

En el caso en que no sea posible, o aconsejable, a juicio del Director, la demolición de la obra ejecutada en exceso, el Contratista estará obligado a cumplir las instrucciones del Director para subsanar los efectos negativos subsiguientes, sin que tenga derecho a exigir indemnización alguna por estos trabajos.

Aun cuando los excesos sean inevitables a juicio del Director, no serán de abono si dichos excesos o sobreanchos están incluidos en el presupuesto, o si en las prescripciones relativas a la medición y abono de la obra se estableciese éste Pliego.

Pliego de condiciones.

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ANDALUCÍA OCCIDENTAL

Col. nº 03778 JORGE LORING LASARTE

Habilitación Profesional

27/9 2023

VISADO : SE202301938

Validación coiaoc.e-gestion.es [FVORBCXRQT9A071]

COIIAOC

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ANDALUCÍA OCCIDENTAL

VISADO SE202301938

Electrónico Trabajo nº: F202300076

Autores

Col. nº 03778 JORGE LORING LASARTE

Pág. 34

Puede consultar la validez de este documento en la página coiaoc.e-gestion.es, mediante el CSV:

FVORBCXRQT9A071

27/09/2023

<https://coiaoc.e-gestion.es/Ventanilla/ValidarCSV.aspx?CSV=FVORBCXRQT9A071>

Proyecto de planta solar fotovoltaica de 50 MW “MODUS SOLAR TRES” e infraestructura de evacuación en los TT.MM. de Alcalá de Guadaira y Mairena del Alcor (Sevilla)

Promotor: MODUS SOLAR ANDALUSIA, S.L

Únicamente serán de abono los excesos de obra o sobreanchos inevitables que de manera explícita así lo disponga este Pliego, y en las circunstancias, procedimiento de medición, límites y precio aplicable que el presente Pliego determine.

Si en el presente Pliego o en los Cuadros de Precios no figurase precio concreto para los excesos o sobreanchos de obra abonables se aplicará el mismo precio unitario de la obra ejecutada en exceso.

4.8.2.6.- OBRAS EJECUTADAS EN DEFECTO

Si la obra realmente ejecutada tuviese dimensiones inferiores a las definidas en los planos la medición para su valoración será la correspondiente a la obra realmente ejecutada, aun cuando las prescripciones para medición y abono de la unidad de obra en cuestión, establecidas en éste Pliego, prescribiesen su medición sobre los planos del Proyecto.

4.8.2.7.- OTROS GASTOS DE CUENTA DEL CONTRATISTA

Serán de cuenta del Contratista, siempre que en el contrato no se prevea explícitamente, los siguientes gastos, a título informativo:

- Los gastos de construcción, demolición y retirada de toda clase de construcciones auxiliares.
- Los gastos de alquiler o adquisición de terrenos para depósitos de maquinaria y materiales.
- Los gastos de protección de acopios y de la propia obra contra todo deterioro, daño o incendio, incumpliendo los requisitos vigentes para el almacenamiento de explosivos y carburantes.
- Los gastos de limpieza y evacuación de desperdicios y basura.
- Los gastos de conservación de desagüe.
- Los gastos de suministro, colocación y conservación de señales de tráfico y además recursos necesarios para proporcionar seguridad dentro de las obras.
- Los gastos de demolición de las instalaciones, herramientas, materiales y limpieza general de la obra a su terminación.
- Los gastos de montaje, conservación y retirada de instalaciones para el suministro de agua y energía necesaria para las obras.
- Los gastos de demolición de las instalaciones provisionales.

Pliego de condiciones.



COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ANDALUCÍA OCCIDENTAL

Habilitación Profesional

Col. nº 03778 JORGE LORING LASARTE

27/9 2023

VISADO : SE202301938

Validación coiaoc.e-gestion.es [FWVORBCXRQT9A071]



COIIAOC

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ANDALUCÍA OCCIDENTAL



VISADO SE202301938

Electrónico Trabajo nº: F202300076

Autores

Col. nº 03778 JORGE LORING LASARTE



Pág. 35

Puede consultar la validez de este documento en la página coiaoc.e-gestion.es, mediante el CSV:

FVVORBCXRQT9A071

27/09/2023

<https://coiaoc.e-gestion.es/Ventana/ValidarCSV.aspx?CSV=FVVORBCXRQT9A071>

Proyecto de planta solar fotovoltaica de 50 MW “MODUS SOLAR TRES” e infraestructura de evacuación en los TT.MM. de Alcalá de Guadaira y Mairena del Alcor (Sevilla)

Promotor: MODUS SOLAR ANDALUSIA, S.L

- Los gastos de retirada de los materiales rechazados y corrección de las deficiencias observadas y puestas de manifiesto por los correspondientes ensayos y pruebas.

4.9.-MODIFICACIÓN DEL CONTRATO

4.9.1.- INTERRUPCIÓN Y SUSPENSIÓN DE LAS OBRAS

Para las interrupciones motivadas por la Comprobación del Replanteo, se estará a lo dispuesto en el artículo 127 del RGC y en las cláusulas 24 y siguientes del PCAG. Para la suspensión en la ejecución de las obras, se estará a lo dispuesto en los artículos 148 y 162 del RGC y en las cláusulas 63 a 65, ambas inclusive, del PCAG.

4.9.2.- REVISIÓN DE PRECIOS

Se regirá por lo dispuesto en el Pliego de Condiciones Económico-Administrativas de la Licitación (P.C.A.P.), a partir de la fórmula propuesta en el Anejo de Revisión de Precios del presente proyecto.

4.9.3.- MODIFICACIÓN DEL CONTRATO

Para las modificaciones del contrato de obras, se estará a lo dispuesto en los artículos 146 y siguientes del RGC y en las cláusulas 59 a 62, ambas inclusive, del PCAG.

Cuando el Director de las obras ordenase, en caso de emergencia, la realización de aquellas unidades de obra que fueran imprescindibles o indispensables para garantizar o salvaguardar la permanencia de partes de obra ya ejecutadas anteriormente, o para evitar daños inmediatos a terceros, si dichas unidades de obra no figurasen en los cuadros de precios del contrato, o si su ejecución requiriese alteración de importancia en el Programa de Trabajos y disposición de maquinaria, dándose asimismo las circunstancias de que tal emergencia no fuera imputable al Contratista ni consecuencia de fuerza mayor, éste formulará las observaciones que estime oportunas a los efectos de la tramitación de la subsiguiente modificación de obra, a fin de que el Director de las obras, si lo estimase conveniente, compruebe la procedencia del correspondiente aumento de gastos.

4.10.- PLAZO DE EJECUCIÓN DE LAS OBRAS

El plazo de ejecución para la realización total de las obras, incluido el presente Proyecto, será el que se establezca en el Pliego de Cláusulas Administrativas Particulares para la contratación de las obras.

Pliego de condiciones.

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ANDALUCÍA OCCIDENTAL
Habilitación Profesional
Col. nº 03778 JORGE LORING LASARTE



27/9
2023

VISADO : SE202301938
Validación coiaoc.e-gestion.es [FWVORBCXRQT9A071]



COIIAOC

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ANDALUCÍA OCCIDENTAL



VISADO SE202301938
Electrónico
Trabajo nº: F202300076

Col. nº 03778 JORGE LORING LASARTE

Autores



Pág. 36
Puede consultar la validez de este documento en la
página coiaoc.e-gestion.es, mediante el CSV:
FVVORBCXRQT9A071
27/09/2023
<https://coiaoc.e-gestion.es/Ventana/ValidarCSV.aspx?CSV=FVVORBCXRQT9A071>

Proyecto de planta solar fotovoltaica de 50 MW "MODUS SOLAR TRES" e infraestructura de evacuación en los TT.MM. de Alcalá de Guadaira y Mairena del Alcor (Sevilla)

Promotor: MODUS SOLAR ANDALUSIA, S.L

En el presente proyecto de construcción, se ha estimado un plazo de ejecución de los trabajos de instalación de 6 meses aproximadamente a contar desde la firma de contrato o acta de inicio de obra, en el cual no sólo estarán completamente terminadas todas las obras sino también todas las conexiones y boletines necesarios.

4.11.- RECEPCIÓN DE LAS OBRAS

El Contratista entregará al Promotor, en este caso el Ayuntamiento de Pinos Puente, 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.

Antes de la puesta en servicio de todos los elementos principales (módulos, inversores, contadores) 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 a realizar por el Contratista serán como mínimo las siguientes:

- Funcionamiento y puesta en marcha de todos los sistemas.
- Pruebas de arranque y parada 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 el procedimiento descrito en el anexo II.

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, y además se hayan cumplido los siguientes requisitos:

- Entrega de toda la documentación requerida en este PC
- norma UNE-EN 62466: Sistemas fotovoltaicos conecta
- documentación, puesta en marcha e inspección de un sistema

o mínimo la recogida en la
VISADO SE202301938
d. Requisitos mínimos de
Electrónico Trabajo nº: F202300076

Autores

Col. nº 03778 JORGE LORING LASARTE

Pliego de condiciones.

Pág. 37



Puede consultar la validez de este documento en la página coiiaoc.e-gestion.es, mediante el CSV:

FVVORBCXRQT9A071

27/09/2023

<https://coiiaoc.e-gestion.es/Ventanilla/ValidarCSV.aspx?CSV=FVVORBCXRQT9A071>

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ANDALUCÍA OCCIDENTAL

Habilitación Profesional

Col. nº 03778 JORGE LORING LASARTE

27/9 2023

VISADO : SE202301938

Validación coiiaoc.e-gestion.es [FVVORBCXRQT9A071]

COIIAOC

Proyecto de planta solar fotovoltaica de 50 MW "MODUS SOLAR TRES" e infraestructura de evacuación en los TT.MM. de Alcalá de Guadaira y Mairena del Alcor (Sevilla)

Promotor: MODUS SOLAR ANDALUSIA, S.L

- Retirada de obra de todo el material sobrante.
- Limpieza de las zonas ocupadas, con transporte de todos los desechos a vertedero.

Durante este período 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 los módulos fotovoltaicos, para los que la garantía mínima será de 10 años contados a partir de la fecha de la firma del acta de recepción provisional.

No obstante, el Contratista 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. En cualquier caso, deberá atenderse a lo establecido en la legislación vigente en cuanto a vicios ocultos.

4.12.- PLAZO DE GARANTÍA

A partir del día siguiente a la fecha de recepción de las instalaciones, se iniciará el periodo de mantenimiento de tres años.

4.13.- LIQUIDACIÓN DE LAS OBRAS

Dentro del plazo de dos meses a contar desde la fecha del acta de recepción deberá acordarse y ser notificada al Contratista la liquidación correspondiente y abonársele el saldo resultante, en su caso.

Si se produjese demora en el pago del saldo de liquidación, el Contratista tendrá derecho a percibir el interés legal del mismo, incrementado en 1,5 puntos, a partir de los dos meses siguientes a la recepción.

4.14.- REQUERIMIENTOS TÉCNICOS DEL CONTRATO DE MANTENIMIENTO

Se realizará un contrato de mantenimiento preventivo y correctivo

durante tres años.

El contrato de mantenimiento de la instalación incluirá todos los elementos de la misma, con las labores de mantenimiento preventivo aconsejados por los diferentes fabricantes.

Pliego de condiciones.

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ANDALUCÍA OCCIDENTAL

Habilitación Profesional

Col. nº 03778 JORGE LORING LASARTE

27/9 2023

VISADO : SE202301938

Validación coiaoc.e-gestion.es [FVORBCXRQT9A071]

COIIAOC

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ANDALUCÍA OCCIDENTAL

VISADO SE202301938

Electrónico Trabajo nº: F202300076

Autores

Col. nº 03778 JORGE LORING LASARTE

Pág. 38

Puede consultar la validez de este documento en la página coiaoc.e-gestion.es, mediante el CSV:

FVORBCXRQT9A071

27/09/2023

<https://coiaoc.e-gestion.es/Ventanilla/ValidarCSV.aspx?CSV=FVORBCXRQT9A071>

Proyecto de planta solar fotovoltaica de 50 MW "MODUS SOLAR TRES" e infraestructura de evacuación en los TT.MM. de Alcalá de Guadaira y Mairena del Alcor (Sevilla)

Promotor: MODUS SOLAR ANDALUSIA, S.L

4.14.1.- PROGRAMA 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 fotovoltaica conectadas a red.

Las instalaciones contarán con un plan de mantenimiento anual que la empresa instaladora deberá seguir fielmente en los tres años de mantenimiento de las mismas.

El mantenimiento de la instalación incluirá todos los elementos de la instalación con las labores de mantenimiento preventivo aconsejados por los diferentes fabricantes.

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 la misma:

PLAN DE MANTENIMIENTO PREVENTIVO

Son operaciones de inspección visual, verificación de actuaciones y otras, que aplicadas a la instalación deben permitir mantener dentro de límites aceptables las condiciones de funcionamiento, prestaciones, protección y durabilidad de la misma.

El mantenimiento preventivo de la instalación incluirá, al menos, una visita (anual para el caso de instalaciones de potencia de hasta 100 kWp y semestral para el resto) en la que se realizarán las siguientes actividades:

- Comprobación de las protecciones eléctricas.
- Comprobación del estado de los módulos: comprobación de la situación respecto al proyecto original y verificación del estado de las conexiones.
- Comprobación del estado del inversor: funcionamiento, lámparas de señalizaciones, alarmas, etc.
- Comprobación del estado mecánico de cables y terminales (incluyendo cables de tomas de tierra y reapriete de bornas), pletinas, transformadores, ventiladores/extractores, uniones, reaprietes, limpieza.

Pliego de condiciones.


COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ANDALUCÍA OCCIDENTAL
Habilitación Profesional
 Col. nº 03778 JORGE LORING LASARTE

**27/9
2023**

VISADO : SE202301938
 Validación coiaoc.e-gestion.es [FVORBCXRQT9A071]


COIIAOC

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ANDALUCÍA OCCIDENTAL

VISADO SE202301938
Electrónico Trabajo nº: F202300076
Autores
 Col. nº 03778 JORGE LORING LASARTE


 Pág. 39
 Puede consultar la validez de este documento en la página coiaoc.e-gestion.es, mediante el CSV:
FVORBCXRQT9A071
27/09/2023
<https://coiaoc.e-gestion.es/Ventanilla/ValidarCSV.aspx?CSV=FVORBCXRQT9A071>

Proyecto de planta solar fotovoltaica de 50 MW "MODUS SOLAR TRES" e infraestructura de evacuación en los TT.MM. de Alcalá de Guadaira y Mairena del Alcor (Sevilla)

Promotor: MODUS SOLAR ANDALUSIA, S.L

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 y cada vez que el usuario lo requiera por avería grave en la misma.
- El análisis y elaboración del presupuesto de los trabajos y reposiciones necesarias para el correcto funcionamiento de la instalación.
- 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 más allá del período de garantía.

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.

El mantenimiento debe realizarse por personal técnico cualificado bajo la responsabilidad de la empresa instaladora.

Cuando sea necesario intervenir nuevamente en la instalación, bien sea por causa de averías o para efectuar modificaciones en la misma, deberán tenerse en cuenta todas las especificaciones reseñadas en los apartados de ejecución, control y seguridad en la misma forma que si se tratara de una instalación nueva. Se aprovechará la ocasión para comprobar el estado general de la instalación, sustituyendo o reparando aquellos elementos que lo precien, utilizando materiales de características similares a los reemplazados.

Todas las operaciones de mantenimiento realizadas se registrarán en un libro de mantenimiento, en el que constará la identificación del personal de mantenimiento (nombre, titulación y autorización de la empresa), la fecha, el trabajo realizado y todas las incidencias a destacar.

Este registro se entregará al Ayuntamiento actualizado cada tres meses, pudiendo entregarse en formato papel, vía fax o vía e-mail.

Pliego de condiciones.



COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ANDALUCÍA OCCIDENTAL

Habilitación Profesional Col. nº 03778 JORGE LORING LASARTE

**27/9
2023**

VISADO : SE202301938
Validación coiaoc.e-gestion.es [FVORBCXRQT9A071]



COIIAOC

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ANDALUCÍA OCCIDENTAL



VISADO SE202301938

Electrónico Trabajo nº: F202300076

Autores
Col. nº 03778 JORGE LORING LASARTE



Pág. 40

Puede consultar la validez de este documento en la página coiaoc.e-gestion.es, mediante el CSV:

FVORBCXRQT9A071

27/09/2023

<https://coiaoc.e-gestion.es/Ventanilla/ValidarCSV.aspx?CSV=FVORBCXRQT9A071>

Proyecto de planta solar fotovoltaica de 50 MW "MODUS SOLAR TRES" e infraestructura de evacuación en los TT.MM. de Alcalá de Guadaira y Mairena del Alcor (Sevilla)

Promotor: MODUS SOLAR ANDALUSIA, S.L

4.14.2.- GARANTÍAS

4.14.2.1.- ÁMBITO GENERAL DE LA GARANTÍA

Sin perjuicio de cualquier posible reclamación a terceros, 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 de acuerdo 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.

4.14.2.2.- PLAZOS

El suministrador garantizará la instalación durante un período mínimo de 3 años, para todos los materiales utilizados y el procedimiento empleado en su montaje. Para los módulos fotovoltaicos, la garantía mínima será de 10 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.

4.14.2.3.- CONDICIONES ECONÓMICAS

La garantía comprende la reparación o reposición, en su caso, de los componentes y las piezas que pudieran resultar defectuosas, así como la mano de obra empleada en la reparación o reposición durante el plazo de vigencia de la garantía.

Quedan expresamente incluidos todos los demás gastos, tales como tiempos de desplazamiento, medios de transporte, amortización de vehículos y herramientas, disponibilidad de otros medios y eventuales portes de recogida y devolución de los equipos para su reparación en los talleres del fabricante.

Asimismo, se deben incluir la mano de obra y materiales necesarios para efectuar los ajustes y eventuales reglajes del funcionamiento de la instalación.

Si en un plazo razonable el suministrador incumple las obligaciones derivadas de la garantía, el comprador de la instalación podrá, previa notificación escrita, fijar una fecha final para que dicho

Pliego de condiciones.

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ANDALUCIA OCCIDENTAL

Habilitación Profesional

Col. nº 03778 JORGE LORING LASARTE

27/9
2023

VISADO : SE202301938

Validación coiaoc.e-gestion.es [FVVORBCXRQT9A071]

COIIAOC

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ANDALUCIA OCCIDENTAL

VISADO SE202301938

Electrónico Trabajo nº: F202300076

Autóres

27/09/2023

Pág. 41

Puede consultar la validez de este documento en la página coiaoc.e-gestion.es, mediante el CSV:

FVVORBCXRQT9A071

27/09/2023

<https://coiaoc.e-gestion.es/Ventanilla/ValidarCSV.aspx?CSV=FVVORBCXRQT9A071>

Proyecto de planta solar fotovoltaica de 50 MW "MODUS SOLAR TRES" e infraestructura de evacuación en los TT.MM. de Alcalá de Guadaira y Mairena del Alcor (Sevilla)

Promotor: MODUS SOLAR ANDALUSIA, S.L

suministrador cumpla con sus obligaciones. Si el suministrador no cumple con sus obligaciones en dicho plazo último, el comprador de la instalación podrá, por cuenta y riesgo del suministrador, realizar por sí mismo las oportunas reparaciones, o contratar para ello a un tercero, sin perjuicio de la reclamación por daños y perjuicios en que hubiere incurrido el suministrador.

4.14.2.4.- ANULACIÓN DE LA GARANTÍA

La garantía podrá anularse cuando la instalación haya sido reparada, modificada o desmontada, aunque sólo sea en parte, por personas ajenas al suministrador o a los servicios de asistencia técnica de los fabricantes no autorizados expresamente por el suministrador.

Sin perjuicio de cualquier posible reclamación a terceros, 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 de acuerdo con lo establecido en el manual de instrucciones.

4.14.2.5.- LUGAR Y TIEMPO DE LA PRESTACIÓN

Cuando el usuario detecte un defecto de funcionamiento en la instalación lo comunicará fehacientemente al suministrador. Cuando el suministrador considere que es un defecto de fabricación de algún componente, lo comunicará fehacientemente al fabricante.

El suministrador atenderá cualquier incidencia en el plazo máximo de una semana y la resolución de la avería se realizará en un tiempo máximo de 10 días, salvo causas de fuerza mayor debidamente justificadas.

Las averías de las instalaciones se repararán en su lugar de ubicación por el suministrador. Si la avería de algún componente no pudiera ser reparada en el domicilio del usuario, el componente deberá ser enviado al taller oficial designado por el fabricante por cuenta y a cargo del suministrador.

El suministrador realizará las reparaciones o reposiciones de piezas a la mayor brevedad posible una vez recibido el aviso de avería, pero no se responsabilizará de los perjuicios.

Proyecto de planta solar fotovoltaica de 50 MW "MODUS SOLAR TRES" e infraestructura de evacuación en los TT.MM. de Alcalá de Guadaira y Mairena del Alcor (Sevilla)

Promotor: MODUS SOLAR ANDALUSIA, S.L

5.- TRABAJOS PRELIMINARES

5.1.- DESPEJES Y DESBROCE DEL TERRENO

5.1.1.- DEFINICIÓN

La unidad de obra despeje y desbroce del terreno consiste en extraer y retirar de la zona de excavación todos los árboles, tocones, plantas, maleza, broza, escombros, basura o cualquier otro material indeseable, así como su transporte a vertedero.

Su ejecución incluye las operaciones siguientes:

- Remoción de los materiales objeto de desbroce.
- Retirado y extendido de los mismos en su emplazamiento definitivo.

5.1.2.- EJECUCIÓN DE LAS OBRAS

REMONICIÓN DE LOS MATERIALES DE DESBROCE

Se estará, en todo caso, a lo dispuesto en la legislación vigente en materia medioambiental, de seguridad y salud, y de almacenamiento y transporte de productos de construcción.

Debe retirarse la tierra vegetal de las superficies de terreno afectadas por excavaciones o terraplenes, según las profundidades definidas en el Proyecto y verificadas o definidas durante la obra.

Las operaciones de despeje y desbroce se efectuarán con las precauciones necesarias para lograr unas condiciones de seguridad suficientes y evitar daños en el entorno, de acuerdo con lo que sobre el particular ordene la Dirección Facultativa, quien designará y marcará los elementos que haya que conservar intactos.

El desbroce se ejecutará con medios mecánicos mediante motoniveladora, tractor con orugas (con bulldozer y ripper) y pala cargadora con ruedas.

Para el transporte de material a vertedero, si es preciso y no se usará camión con caja basculante.

Pliego de condiciones.

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ANDALUCÍA OCCIDENTAL

Habilitación Profesional Col. nº 03778 JORGE LORING LASARTE

27/9
2023

VISADO : SE202301938
Validación coiaoc.e-gestion.es [FVVORBCXRQT9A071]

COIIAOC

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ANDALUCÍA OCCIDENTAL

VISADO SE202301938

Electrónico Trabajo nº: F202300076

Autores
Col. nº 03778 JORGE LORING LASARTE

Pág. 43
Puede consultar la validez de este documento en la página coiaoc.e-gestion.es, mediante el CSV:

FVVORBCXRQT9A071
27/09/2023

<https://coiaoc.e-gestion.es/Ventanilla/ValidarCSV.aspx?CSV=FVVORBCXRQT9A071>

Proyecto de planta solar fotovoltaica de 50 MW "MODUS SOLAR TRES" e infraestructura de evacuación en los TT.MM. de Alcalá de Guadaira y Mairena del Alcor (Sevilla)

Promotor: MODUS SOLAR ANDALUSIA, S.L

El Contratista deberá disponer las medidas de protección adecuadas para evitar que la vegetación, objetos y servicios considerados como permanentes, resulten dañados.

Cuando dichos elementos resulten dañados por el Contratista, este deberá reemplazarlos, con la aprobación de la Dirección Facultativa, sin costo para la Propiedad.

Todos los tocones y raíces mayores de diez centímetros (10 cm) de diámetro serán eliminados hasta una profundidad no inferior a cincuenta centímetros (50 cm) por debajo de la rasante de excavación ni menor de quince centímetros (15 cm) bajo la superficie natural del terreno.

Todas las oquedades causadas por la extracción de troncos y raíces se rellenarán con material análogo al suelo que ha quedado al descubierto al hacer el desbroce y se compactarán hasta que la superficie se ajuste a la del terreno existente.

Todos los pozos y agujeros se rellenarán conforme a las instrucciones que, al respecto, dé la Dirección Facultativa.

La vegetación susceptible de aprovechamiento será podada y limpiada, se manejarán de forma adecuada y se almacenarán a disposición de la Administración cuidadosamente separados de los montones que hayan de ser quemados o desechados.

Los trabajos se realizarán de forma que no produzcan molestias a los ocupantes de las zonas próximas a la obra.

RETIRADA DE LOS MATERIALES OBJETO DE DESBROCE

Los subproductos forestales extraídos no susceptibles de aprovechamiento, se transportarán a vertedero.

La tierra vegetal procedente del desbroce no utilizada se transportará a vertedero.

Los vertederos tendrán que ser autorizados expresamente por la Dirección Facultativa, así como por los organismos medioambientales competentes que se vean afectados por el mismo.

5.1.3.- CONTROL Y CRITERIOS DE ACEPTACIÓN Y RECHAZO

CONTROL DE EJECUCIÓN

Pliego de condiciones.

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ANDALUCÍA OCCIDENTAL

Habilitación Profesional

Col. nº 03778 JORGE LORING LASARTE

27/9
2023

VISADO : SE202301938

Validación coiaoc.e-gestion.es [FWVORBCXRQT9A071]

COIIAOC

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ANDALUCÍA OCCIDENTAL

VISADO SE202301938

Electrónico Trabajo nº: F202300076

Autores

Col. nº 03778 JORGE LORING LASARTE

Pág. 44

Puede consultar la validez de este documento en la página coiaoc.e-gestion.es, mediante el CSV:

FVVORBCXRQT9A071

27/09/2023

<https://coiaoc.e-gestion.es/Ventanilla/ValidarCSV.aspx?CSV=FWVORBCXRQT9A071>

Proyecto de planta solar fotovoltaica de 50 MW "MODUS SOLAR TRES" e infraestructura de evacuación en los TT.MM. de Alcalá de Guadaira y Mairena del Alcor (Sevilla)

Promotor: MODUS SOLAR ANDALUSIA, S.L

El control de ejecución tendrá por objeto vigilar y comprobar que las operaciones incluidas en esta unidad se ajustan a lo especificado en el Pliego y a lo indicado por la Dirección Facultativa durante la marcha de la obra.

Dadas las características de las operaciones, el control se efectuará mediante inspección ocular.

CONTROL GEOMÉTRICO

El control geométrico tiene por objeto comprobar que las superficies desbrozadas se ajustan a lo especificado en los Planos y en este Pliego.

La comprobación se efectuará de forma aproximada con mira o cinta métrica de 30 m. Las irregularidades deberán ser corregidas por el Contratista. Serán a su cargo, asimismo, los posibles daños al sobrepasar el área señalada.

5.1.4.- PRESCRIPCIONES MEDIOAMBIENTALES PARA LA EJECUCIÓN DE LAS OBRAS

El desbroce se ejecutará en toda la zona comprendida entre los límites de las obras. El Contratista señalará aquellos árboles y masas arbustivas que queden dentro de la zona y que vayan a ser respetados porque no interfieran con el buen desarrollo de los trabajos.

Estos árboles y arbustos deben ser protegidos de forma efectiva frente a golpes (a lo largo del tronco y en una altura no inferior a 3 m. del suelo, con tabloncillos ligados con alambres) y compactación del área de extensión de las raíces, o incluso mediante el vallado de los mismos. Las protecciones se retirarán una vez terminada la obra.

El Contratista presentará, en el momento del replanteo, un Plan con la previsión de medidas y dispositivos de defensa de dichas masas vegetales a respetar indicando además las superficies que van a ser alteradas y la ubicación de los vertederos. Como en este caso la vegetación es de olivar y se considera que tiene características singulares, se aconseja que se trasplante a un lugar adecuado.

La vegetación que han de derribarse, se procurará que caiga en el centro de la zona de desbroce.

Pliego de condiciones.

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ANDALUCÍA OCCIDENTAL
Habilitación Profesional
Col. nº 03778 JORGE LORING LASARTE

27/9
2023

VISADO : SE202301938
Validación coiaoc.e-gestion.es [FVVORBCXRQT9A071]



COIIAOC

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ANDALUCÍA OCCIDENTAL



VISADO SE202301938
Eléctrico Trabajo nº: F202300076

Autores
Col. nº 03778 JORGE LORING LASARTE



Pág. 45
Puede consultar la validez de este documento en la página coiaoc.e-gestion.es, mediante el CSV:

FVVORBCXRQT9A071
27/09/2023

<https://coiaoc.e-gestion.es/Ventanilla/ValidarCSV.aspx?CSV=FVVORBCXRQT9A071>

Proyecto de planta solar fotovoltaica de 50 MW "MODUS SOLAR TRES" e infraestructura de evacuación en los TT.MM. de Alcalá de Guadaira y Mairena del Alcor (Sevilla)

Promotor: MODUS SOLAR ANDALUSIA, S.L

Cuando haya que procurar evitar daños a otros árboles, construcciones, tráfico, etc., los árboles se irán troceando por su copa y tronco, progresivamente.

Como medidas de precaución y cuidados, y con carácter imprescindible, se evitará:

- Colocar clavos, cuerdas, cables, etc., en los árboles y arbustos.
- Encender fuego cerca de árboles y arbustos.
- Manipular combustibles, aceites y productos químicos en las zonas de raíces.
- Apilar materiales contra los troncos.
- Almacenar materiales en la zona de raíces o estacionar maquinaria. Circular con la maquinaria fuera de los límites previstos.
- Seccionar ramas y raíces importantes si no se cubrieran las heridas con material adecuado.
- Enterramientos de la base del tronco de árboles.
- Dejar raíces sin cubrir y sin protección en zanjas y desmontes.
- Realizar revestimientos impermeables en zonas de raíces.
- Permitir el encharcamiento al pie de ejemplares que no los toleran ni siquiera temporalmente.

Aportes de ceniza en cantidades significativas al agua cambian las características físicas y químicas de la misma (turbidez, pH, etc.) sin que se sepan los efectos que esto produce sobre la flora y fauna de la zona.

Se prohíbe el vertido del material sobrante desechado a vertederos no autorizados.

Las escombreras serán estables, no estropearán el paisaje ni la vista de las obras, ni dañarán el medio ambiente; no entorpecerán el tráfico ni la evacuación de las aguas. A tal efecto, el Contratista se verá obligado las actuaciones necesarias a juicio de la Dirección Facultativa, sin que por tal motivo tenga el Contratista derecho a percepción económica alguna.

5.1.5.- MEDICIÓN Y ABONO

La unidad de despeje y desbroce se medirá en metros cuadrado sobre el terreno, en planta.

Pliego de condiciones.

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ANDALUCÍA OCCIDENTAL

Habilitación Profesional

Col. nº 03778 JORGE LORING LASARTE

27/9
2023

VISADO : SE202301938

Validación coiaoc.e-gestion.es [FVORBCXRQT9A071]

COIIAOC

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ANDALUCÍA OCCIDENTAL

VISADO SE202301938

Electrónico Trabajo nº: F202300076

Autores
Col. nº 03778 JORGE LORING LASARTE

Pág. 46

Puede consultar la validez de este documento en la página coiaoc.e-gestion.es, mediante el CSV:

FVORBCXRQT9A071

27/09/2023

<https://coiaoc.e-gestion.es/Ventanilla/ValidarCSV.aspx?CSV=FVORBCXRQT9A071>

Proyecto de planta solar fotovoltaica de 50 MW "MODUS SOLAR TRES" e infraestructura de evacuación en los TT.MM. de Alcalá de Guadaira y Mairena del Alcor (Sevilla)

Promotor: MODUS SOLAR ANDALUSIA, S.L

El precio incluye todo lo especificado en este artículo, incluso la protección de los árboles y arbustos que deban ser protegidos, así como de los que tengan que ser trasplantados a juicio de la Dirección Facultativa y la obtención de los permisos necesarios para el vertido del material procedente del desbroce en los vertederos autorizados. Se incluyen así todos los medios, materiales, maquinaria, mano de obra y operaciones necesarias para la correcta, completa y rápida ejecución de esta unidad de obra.

6.- EXCAVACIONES Y RELLENOS

6.1.-INTRODUCCIÓN

Esta especificación define los requisitos técnicos necesarios para el suministro de materiales, ejecución, ensayos, pruebas y terminación de todas las obras de excavación y relleno, en conformidad con los demás documentos del Proyecto.

6.2.-NORMAS Y ESPECIFICACIONES

Con carácter general y en todo aquello que no contradiga o modifique el alcance de las condiciones que a continuación se definen, serán de aplicación a estas obras las últimas revisiones de las siguientes normas, pliegos e instrucciones oficiales y documentos, y en el orden de preferencia que se indica.

1. Planos
2. Esta especificación.
3. Normas NTL del Laboratorio de Transporte y Mecánica del Suelo del M.O.P.
4. Pliego de prescripciones técnicas generales para obras de carreteras y puentes, del MOPT (PG-3).

6.3.-PRESCRIPCIONES PARA LA EJECUCIÓN DE EXCAVACIONES Y RELLENOS

6.3.1.- GENERALIDADES

Las excavaciones en cualquier tipo de terreno se realizarán en las dimensiones indicadas y además se seguirán las prescripciones de obra antes y durante la ejecución de las mismas.

Pliego de condiciones.

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ANDALUCÍA OCCIDENTAL

Habilitación Profesional

Col. nº 03778 JORGE LORING LASARTE

27/9
2023

VISADO : SE202301938

Validación coiaoc.e-gestion.es [FVORBCXRQT9A071]

COIIAOC

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ANDALUCÍA OCCIDENTAL

VISADO SE202301938

Electronic Trabajo nº: F202300076

Autores

Col. nº 03778 JORGE LORING LASARTE

Pág. 47

Puede consultar la validez de este documento en la página coiaoc.e-gestion.es, mediante el CSV:

FVORBCXRQT9A071

27/09/2023

<https://coiaoc.e-gestion.es/Ventanilla/ValidarCSV.aspx?CSV=FVORBCXRQT9A071>

Proyecto de planta solar fotovoltaica de 50 MW "MODUS SOLAR TRES" e infraestructura de evacuación en los TT.MM. de Alcalá de Guadaira y Mairena del Alcor (Sevilla)

Promotor: MODUS SOLAR ANDALUSIA, S.L

El contratista puede, por razones particulares de trabajo y después de la previa autorización escrita de la supervisión de obra, profundizar las excavaciones a otra cota distinta del proyecto, o extenderse a otras dimensiones diferentes de las indicadas en planos; en tales casos, no se le reconocerá la mayor excavación realizada, ni el exceso de relleno necesario para volver a las dimensiones debidas.

Los materiales procedentes de las excavaciones y de las demoliciones pertenecen exclusivamente a la propiedad. El contratista podrá hacer uso de estos materiales, siempre con el permiso de la propiedad y la aprobación de la supervisión de obra.

Aquellos materiales no utilizables, según el criterio de la supervisión de obra, se llevarán a un lugar de almacenamiento fuera del área de la obra, y en todo caso se colocarán de modo que no produzcan daño ni interferencia, ni al trabajo, ni a terceros, ni desviación del flujo de aguas superficiales, ni en el medio ambiente.

Durante la ejecución de sus trabajos, el contratista examinará las paredes de las excavaciones y zonas vecinas para proceder a los saneamientos que fueren precisos.

El contratista, si existiere peligro de que lleguen escombros a carreteras o vías públicas durante voladuras, lo pondrá en conocimiento de la Administración, con anterioridad suficiente para que no se vea perturbado el curso de los trabajos, y montará el debido servicio de neutralización del tráfico, de acuerdo con las normas que reciba de la Autoridad correspondiente.

6.3.2.- EXCAVACIÓN PARA CIMENTACIONES Y FOSOS

Toda la excavación se realizará según las longitudes, profundidades, anchuras, pendientes y curvas que se muestran en los planos, o como sea preciso para realizar una ejecución adecuada de la obra, sea cual fuere el material encontrado.

El fondo de todas las excavaciones quedará debidamente nivelado y libre de materiales sueltos, y las excavaciones serán conservadas en buen estado, secas y sin escombros, agua, hielo o escarcha, hasta la terminación de la obra.

Las condiciones del suelo en el fondo de todas las excavaciones de ser aprobadas por la supervisión de obra. Los materiales excavados se utilizarán para los bajo el ámbito de esta especificación, o se transportarán al lugar que la propiedad indique a la supervisión de obra. Los

Pliego de condiciones.

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ANDALUCÍA OCCIDENTAL

Habilitación Profesional

Col. nº 03778 JORGE LORING LASARTE

27/9
2023

VISADO : SE202301938

Validación coiaoc.e-gestion.es [FWVORBCXRQT9A071]

COIIAOC

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ANDALUCÍA OCCIDENTAL

VISADO : SE202301938

Electrónico Trabajo nº: F202300076

Autores

Col. nº 03778 JORGE LORING LASARTE

Pág. 48

Puede consultar la validez de este documento en la página coiaoc.e-gestion.es, mediante el CSV:

FVVORBCXRQT9A071

27/09/2023

<https://coiaoc.e-gestion.es/Ventanilla/ValidarCSV.aspx?CSV=FVVORBCXRQT9A071>

Proyecto de planta solar fotovoltaica de 50 MW "MODUS SOLAR TRES" e infraestructura de evacuación en los TT.MM. de Alcalá de Guadaira y Mairena del Alcor (Sevilla)

Promotor: MODUS SOLAR ANDALUSIA, S.L

materiales que ésta califique como no necesarios, se transportarán a un vertedero facilitado por el contratista y necesariamente situado fuera de los límites del terreno de la propiedad.

El contratista quitará toda la tierra, rocas, piedras, raíces o cualquier material que se halle dentro de los límites de la excavación o que interfiera con los trabajos especificados, excepto las instalaciones y servicios existentes. Todas y cada una de las instalaciones subterráneas que se encuentren en la excavación serán cuidadosamente destapadas a mano y debidamente puestas al aire, protegidas y conservadas hasta que se haya terminado la obra.

El contratista no cortará o arrancará bajo ninguna circunstancia ningún servicio subterráneo sin autorización de la supervisión de obra. Las averías causadas en las líneas de servicio subterráneo serán reparadas por y a costa del contratista.

Todo exceso de profundidad o anchura en la excavación que vaya más allá de lo requerido por el trabajo, será rellenado y compactado con tierras aprobadas por la supervisión de obra o tierras con hormigón en masa y sin ningún coste extra para el propietario, si en opinión de la supervisión de obra tal exceso se debe a negligencia o descuido por parte del contratista. La supervisión de obra prescribirá el uso de tierras o de hormigón como material de relleno, pero bajo cimentaciones o soleras de fosos se usará sólo relleno de hormigón

6.3.3.- EXCAVACIÓN EN ZANJAS

Toda la excavación de zanjas se realizará hasta la profundidad indicada en los planos, con una tolerancia admisible de 5 cm. Toda excavación por debajo de la tolerancia admisible será restituida por el contratista con relleno compactado aprobado por la supervisión de obra.

La anchura de la excavación no será mayor que la requerida por las condiciones del suelo locales.

Las zanjas para cables eléctricos tendrán las dimensiones indicadas en los planos, y en ellas se montarán los cables de media tensión y baja tensión, según proceda.

Las tierras excavadas de las zanjas deberán ser apiladas paralelamente al borde de la excavación, separadas por ésta, como mínimo a un metro, y dispuestas para no afectar a la estabilidad de la zanja.

Los apartados de esta especificación relativos a la excavación de zanjas, también aplicables a la excavación de zanjas.

Pliego de condiciones.

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ANDALUCÍA OCCIDENTAL

Habilitación Profesional

Col. nº 03778 JORGE LORING LASARTE

27/9
2023

VISADO : SE202301938

Validación coiaoc.e-gestion.es [FVORBCXRQT9A071]

COIIAOC

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ANDALUCÍA OCCIDENTAL

VISADO SE202301938

Electrónico Trabajo nº: F202300076

Autores

Col. nº 03778 JORGE LORING LASARTE

Pág. 49

Puede consultar la validez de este documento en la página coiaoc.e-gestion.es, mediante el CSV:

FVORBCXRQT9A071

27/09/2023

<https://coiaoc.e-gestion.es/Ventanilla/ValidarCSV.aspx?CSV=FVORBCXRQT9A071>

6.3.4.- ESTANQUEIDAD DE LAS EXCAVACIONES

Las excavaciones se conservarán secas y libres de agua durante la realización del trabajo, y el contratista deberá proporcionar el personal, materiales, bombas, máquinas y mantenimiento necesario para proteger las obras contra toda corriente de agua que se dirija en cualquier momento hacia ellas, y contra las filtraciones e inundaciones.

El contratista empleará las medidas precisas para evitar que cursos de agua en las zanjas o excavaciones deterioren o arrastren el mortero o cualquier trabajo de albañilería, cemento o mezcla de hormigón que aún no haya fraguado.

No se verterán en las excavaciones aguas provenientes de la superficie o del subsuelo, y se evacuarán de manera que no constituyan molestia o provoquen daño.

6.3.5.- ENTIBADOS, APOYOS Y SOPORTES

El Contratista proporcionará todos los entibados, tanto metálicos como de madera, necesarios para sostener los terraplenes, estructuras, servicios e instalaciones, y en cantidad suficiente para la realización pronta de la obra.

Las excavaciones serán constantemente conservadas en condiciones de seguridad por el contratista, para sus actividades, las de la supervisión de obra y las que ésta señale. La aprobación de los entibados por parte de la supervisión de obra no relevará al contratista de su responsabilidad.

6.3.6.- NORMAS GENERALES SOBRE RELLENOS

Ningún relleno tendrá lugar sin la aprobación de la supervisión de obra. Los materiales de rellenos, salvo si se indica lo contrario, procederán de las excavaciones y deberán ser aprobados por la supervisión de obra, que podrá ordenar la colocación de materiales de préstamos si los procedentes de excavaciones resultan inadecuados.

El relleno en cimentaciones y fosos será extendido en capas de un espesor no superior a 150 mm y cuidadosamente compactadas hasta un 90% proctor modificado y de forma tal que se evite estropear o alterar el trabajo realizado. El espesor podrá ser de 300 mm si se utilizan medios mecánicos para la compactación.

Así mismo, los últimos 200 mm se rellenarán de tierra vegetal, y la misma excavación y que a tal efecto será guardada a parte en montones independientes no

Pliego de condiciones.

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ANDALUCÍA OCCIDENTAL

Habilitación Profesional Col. nº 03778 JORGE LORING LASARTE

27/9 2023

VISADO : SE202301938 Validación coiaoc.e-gestion.es [FWVORBCXRQT9A071]

COIIAOC

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ANDALUCÍA OCCIDENTAL

VISADO SE202301938

Electrónico Trabajo nº: F202300076

Autores Col. nº 03778 JORGE LORING LASARTE

Pág. 50

Puede consultar la validez de este documento en la página coiaoc.e-gestion.es, mediante el CSV:

FVVORBCXRQT9A071

27/09/2023

<https://coiaoc.e-gestion.es/Ventanilla/ValidarCSV.aspx?CSV=FVVORBCXRQT9A071>

Proyecto de planta solar fotovoltaica de 50 MW "MODUS SOLAR TRES" e infraestructura de evacuación en los TT.MM. de Alcalá de Guadaira y Mairena del Alcor (Sevilla)

Promotor: MODUS SOLAR ANDALUSIA, S.L

superiores a un metro de altura. Todo ello responde a la necesidad de recuperar el entorno vegetal de la zona lo antes posible.

Mientras no se indique de otro modo por la supervisión de obra, todo el relleno alcanzará hasta los niveles originales del suelo.

Los rellenos de cimentaciones, zanjas y fosos, se efectuarán con materiales que cumplan la siguiente especificación:

- Carecerá de elementos de tamaño superior a 10 cm
- La fracción que pasa por el tamiz 200 ASTM, será inferior al 35% en peso
- Procederán de suelos de CBR mayor de 5 y el hinchamiento durante el ensayo será menor del 2%
- La fracción que pasa por el tamiz 40 ASTM, cumplirá LL menor que 35 o, simultáneamente, LL menor que 40, IP mayor que (0,6 LL - 9)

6.3.7.- RELLENOS CON MATERIAL FILTRANTE

Los materiales filtrantes para zanjas, trasdós de obras de fábrica o cualquier otra zona, cumplirán lo siguiente:

- El tamaño máximo no será, en ningún caso, superior a setenta y seis milímetros (76 mm) (Tamiz 3" ASTM); y el cernido ponderal acumulado por el tamiz 200 ASTM no rebasará el cinco por ciento (5%).
- Siendo Dx el tamaño superior al del x%, en peso, de los materiales filtrantes; y dx el tamaño superior al del x% en peso, del terreno a drenar, se deberán cumplir las condiciones siguientes:
 - D15/ d85 menor que 5
 - D15/ d15 mayor que 5
 - D50/ d50 menor que 25
 - D60/ d10 menor que 20

En el caso de terrenos cohesivos, estas cuatro condiciones se sustituirán por la siguiente: D₁₅/d₁₅ menor que 0,1 mm.

Pliego de condiciones.



COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ANDALUCÍA OCCIDENTAL

Habilitación Profesional Col. nº 03778 JORGE LORING LASARTE

27/9
2023

VISADO : SE202301938
Validación coiaoc.e-gestion.es [FWORBCXRQT9A071]



COIIAOC

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ANDALUCÍA OCCIDENTAL



VISADO SE202301938

Firma de D15 menor que D85 menor que 5

Autores

Col. nº 03778 JORGE LORING LASARTE

F202300076



Pág. 51

Puede consultar la validez de este documento en la página coiaoc.e-gestion.es, mediante el CSV:

FVVORBCXRQT9A071

27/09/2023

https://coiaoc.e-gestion.es/Ventanilla/ValidarCSV.aspx?CSV=FVVORBCXRQT9A071

Proyecto de planta solar fotovoltaica de 50 MW "MODUS SOLAR TRES" e infraestructura de evacuación en los TT.MM. de Alcalá de Guadaira y Mairena del Alcor (Sevilla)

Promotor: MODUS SOLAR ANDALUSIA, S.L

- El material filtro situado junto a los tubos o mechinales deberá cumplir las condiciones siguientes:

- Si se utilizan tubos perforados
D85/Diámetro del orificio, mayor que 1
- Si se utilizan tubos con juntas abiertas
D85/ancho de la junta, mayor que 1,2
- Si se utilizan tubos de hormigón poroso
D15 del árido del tubo/D85, menor que 5
- Si se drena por mechinales
D85/diámetro del mechinal, mayor que 1

Cuando no sea posible encontrar un material que cumpla con dichos límites, podrá recurrirse al empleo de filtros compuestos por varias capas, una de las cuales, la del material grueso, se colocará junto al sistema de evacuación y cumplirá las condiciones de filtro respecto a la siguiente, y así sucesivamente, hasta llegar al relleno natural.

6.3.8.- RELLENO FINAL PARA ZONAS DESNUDAS DE VEGETACIÓN

Con el fin de recuperarlo antes posible el entorno vegetal de la zona; se guardará, en montones que no superen el metro de altura, la tierra vegetal de la capa superficial de las excavaciones y desmontes.

Todas las zonas desnudas de vegetación, producto de las obras, como pueden ser zanjas, terraplenes, desmontes, etc. se rematarán añadiendo una capa superficial de unos 200 mm de espesor de la tierra vegetal anteriormente citada.

6.4.- INSPECCIÓN Y CONTROL

6.4.1.- TOLERANCIAS DE ACABADO EN EXCAVACIONES

La tolerancia en dimensiones de excavaciones generales terminadas será de +5 cm en 100 m y la tolerancia en elevación será de +5 /-0 cm respecto a las cotas indicadas en planos. La tolerancia en dimensiones de excavaciones en sección obligada terminadas será de +5 /-0 (%) en cualquiera de

Pliego de condiciones.

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ANDALUCÍA OCCIDENTAL

Habilitación Profesional

Col. nº 03778 JORGE LORING LASARTE

27/9 2023

VISADO : SE202301938

Validación coiaoc.e-gestion.es [FWVORBCXRQT9A071]

COIIAOC

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ANDALUCÍA OCCIDENTAL

VISADO : SE202301938

Electrónico

Autores

Col. nº 03778 JORGE LORING LASARTE

Pág. 52

Puede consultar la validez de este documento en la página coiaoc.e-gestion.es, mediante el CSV:

FVVORBCXRQT9A071

27/09/2023

<https://coiaoc.e-gestion.es/Ventanilla/ValidarCSV.aspx?CSV=FVVORBCXRQT9A071>

Proyecto de planta solar fotovoltaica de 50 MW "MODUS SOLAR TRES" e infraestructura de evacuación en los TT.MM. de Alcalá de Guadaira y Mairena del Alcor (Sevilla)

Promotor: MODUS SOLAR ANDALUSIA, S.L

sus dimensiones en planta y la tolerancia en elevación será de +5 / -0 cm respecto a las cotas indicadas en planos.

El fondo de todas las cimentaciones presentará una cara horizontal, regularizada y limpia, debiendo ser apisonada por medios mecánicos o manuales que garanticen una compactación de al menos el 90% del Proctor modificado.

6.4.2.- TOLERANCIAS DE ACABADO EN RELLENOS

La superficie acabada no deberá variar en más de quince milímetros cuando se compruebe con una regla de tres metros aplicada tanto paralela como normal a los ejes de la explanada. Tampoco podrá haber zonas capaces de retener agua.

Las irregularidades que excedan de las antedichas se corregirán por el Contratista de acuerdo con lo que se señala en esta especificación.

6.4.3.- PRUEBAS Y ENSAYOS

El contratista realizará el número y clase de ensayos y en la forma que se describen a continuación, o han sido descritos en otros artículos.

El control y registro de los materiales empleados y de los grados de compactación conseguidos en los trabajos de excavación y relleno, deberán ser determinados de acuerdo con normas NLT-108/72 y NLT-109772 del Laboratorio de Transportes y Mecánica del Suelo.

El contratista deberá establecer, mantener y operar a pie de obra un laboratorio para el control del movimiento de tierras, que deberá constar de todo el equipo, material e instrumentos necesarios para llevar a cabo los ensayos descritos en las normas NLT-108/72 y NLT-109/72 del Laboratorio de Transportes y Mecánica del Suelo. En caso de que el volumen de rellenos sea poco importante, la supervisión de obra permitirá al contratista no disponer en obra de un laboratorio permanente de control, aunque sí debe efectuar los ensayos prescritos.

El contratista deberá tener a pie de obra un técnico capaz de llevar a cabo los ensayos necesarios y con ello asegurar un control adecuado de trabajo. Además de los ensayos llevados a cabo por el contratista para controlar su propio trabajo, la supervisión de obra podrá realizar tantos ensayos suplementarios como lo especificado en cuanto a la forma de ejecución de los trabajos.

Pliego de condiciones.

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ANDALUCÍA OCCIDENTAL
Habilitación Profesional
Col. nº 03778 JORGE LORING LASARTE

27/9
2023

VISADO : SE202301938
Validación coiliaoc.e-gestion.es [FVVORBCXRQT9A071]

COILIAOC

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ANDALUCÍA OCCIDENTAL

VISADO SE202301938
Electrónico Trabajo nº: F202300076

Autores
Col. nº 03778 JORGE LORING LASARTE

Pág. 53
Puede consultar la validez de este documento en la página coiliaoc.e-gestion.es, mediante el CSV:

FVVORBCXRQT9A071
27/09/2023
<https://coiliaoc.e-gestion.es/Ventanilla/ValidarCSV.aspx?CSV=FVVORBCXRQT9A071>

Proyecto de planta solar fotovoltaica de 50 MW "MODUS SOLAR TRES" e infraestructura de evacuación en los TT.MM. de Alcalá de Guadaira y Mairena del Alcor (Sevilla)

Promotor: MODUS SOLAR ANDALUSIA, S.L

El contratista deberá poner a disposición de la supervisión de obra el laboratorio de control, su equipo e instrumentos, sin ningún cargo extra, para poder llevar a cabo los ensayos adicionales necesarios.

El número mínimo de ensayos a realizar sobre relleno será el que a continuación se indica.

1.1.1.1 CONTROL SOBRE MATERIAL EN ORIGEN

	Terraplén	Firme
Proctor Normal o Modif.	1 PN/1000 m ³ ó 1 día	1 PM/750 m ³ ó 1 día
Granulométrico	1 Ud/5000 m ³ ó 3 días	1 Ud/750 m ³ ó 1 día
Límites Atterberg	1 Ud/5000 m ³ ó 3 días	1 Ud/1500 m ³ ó 2 días
CBR	1 Ud/10000 m ³ ó 1 semana	1 Ud/4500 m ³ ó 1 semana
Equivalente arena	---	2 Ud/750 m ³ ó 1 día

1.1.1.2 CONTROL SOBRE LA COMPACTACIÓN (DENSIDAD Y HUMEDAD)

	Terraplén	Firme
Centro	5 Ud/5000 m ³ ó 1 día	5 Ud/3500 m ³ ó 1 día
Franjas de 2 m al borde	1 Ud/100 ml	---

7.- CONSTRUCCIÓN DE OBRAS DE HORMIGÓN

7.1.-INTRODUCCIÓN

Esta especificación define los requisitos técnicos necesarios para el suministro de materiales, ejecución, ensayos, pruebas y terminación de todas las obras de hormigón. Esta especificación forma un conjunto orgánico, por lo cual todos los elementos a construir deberán cumplir con la totalidad de los apartados de la misma que le sean aplicables, planos, o instrucción al respecto por escrito de la supervisión de obra.

Pliego de condiciones.



COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ANDALUCÍA OCCIDENTAL

Habilitación Profesional

Col. nº 03778 JORGE LORING LASARTE

27/9 2023

VISADO : SE202301938

Validación coiaoc.e-gestion.es [FVORBCXRQT9A071]





COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ANDALUCÍA OCCIDENTAL

VISADO SE202301938

Electrónico Trabajo nº: F202300076

Autores

Col. nº 03778 JORGE LORING LASARTE

Pág. 54

Puede consultar la validez de este documento en la página coiaoc.e-gestion.es, mediante el CSV:

FVORBCXRQT9A071

27/09/2023

<https://coiaoc.e-gestion.es/Ventanilla/ValidarCSV.aspx?CSV=FVORBCXRQT9A071>

Proyecto de planta solar fotovoltaica de 50 MW “MODUS SOLAR TRES” e infraestructura de evacuación en los TT.MM. de Alcalá de Guadaira y Mairena del Alcor (Sevilla)

Promotor: MODUS SOLAR ANDALUSIA, S.L

7.2.-NORMAS Y ESPECIFICACIONES

Con carácter general, y en todo aquello que no contradiga o modifique el alcance de las condiciones que a continuación se definen, serán de aplicación a estas obras las últimas revisiones de las siguientes normas, pliegos e instrucciones oficiales y documentos, y en el orden de preferencia que se indica.

1. Planos
2. Esta especificación
3. “Instrucción para el Proyecto y la ejecución de obras de hormigón en masa o armado” (EHE)
4. “Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para la Recepción de Cementos” (RC-03)
5. Normas U.N.E.
6. Normas A.S.T.M.

7.3.-CARACTERÍSTICAS DE LOS MATERIALES

7.3.1.- PROCEDENCIA Y RECEPCIÓN DE LOS MATERIALES

Previamente a la utilización de los materiales que se indican más adelante, el Contratista comunicará a la Supervisión de Obra la procedencia de los mismos, sus datos de identificación y los valores en origen, si se conocen, de las características que más tarde serán objeto de control según se define para cada caso en el apartado 6 de esta especificación.

Los materiales a que se refiere este apartado son los siguientes:

- Aceros para armaduras
- Cemento, agua y áridos
- Aditivos
- Aceros para embebidos y pernos de anclaje
- Materiales para juntas de estanqueidad

Pliego de condiciones.


COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ANDALUCÍA OCCIDENTAL
Habilitación Profesional
 Col. nº 03778 JORGE LORING LASARTE

27/9
2023

VISADO : SE202301938
 Validación coiaoc.e-gestion.es [FVVORBCXRQT9A071]


COIIAOC

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ANDALUCÍA OCCIDENTAL

VISADO SE202301938
Electrónico Trabajo nº: F202300076
Autores
 Col. nº 03778 JORGE LORING LASARTE


 Pág. 55
 Puede consultar la validez de este documento en la página coiaoc.e-gestion.es, mediante el CSV:
FVVORBCXRQT9A071
27/09/2023
<https://coiaoc.e-gestion.es/Ventanilla/ValidarCSV.aspx?CSV=FVVORBCXRQT9A071>

Proyecto de planta solar fotovoltaica de 50 MW "MODUS SOLAR TRES" e infraestructura de evacuación en los TT.MM. de Alcalá de Guadaira y Mairena del Alcor (Sevilla)

Promotor: MODUS SOLAR ANDALUSIA, S.L

El Contratista llevará asimismo un control de recepción en obra que permita una primera comprobación de la idoneidad de los mismos y la posterior identificación de la posición de cada partida en almacenamiento o en la obra, una vez colocada.

La Supervisión de Obra podrá rechazar los materiales que provengan de lugares o firmas comerciales cuyos productos no ofrezcan las suficientes garantías. Si se acuerda un material por marca, nombre o patente, no se admitirá ningún otro similar sin previa autorización escrita de la Supervisión de Obra.

Todos los materiales que se vayan a emplear en la obra se someterán a un control de calidad, de acuerdo con esta Especificación.

7.3.2.- ALMACENAMIENTO DE MATERIALES

El Contratista mantendrá perfectamente protegidos contra cualquier deterioro todos los materiales que sean necesarios para la realización de los trabajos.

Las armaduras se almacenarán de forma que estén protegidas contra aceites, grasas, polvo, etc. y de forma que exista un drenaje perfecto. Las armaduras de distintos tipos y diámetros se almacenarán en montones separados.

El cemento se suministrará y almacenará de acuerdo con la EHE.

Los áridos se almacenarán sobre áreas limpias, en pilas clasificadas por tamaños y de forma que se evite en lo posible la segregación. Deberán protegerse de una posible contaminación por el ambiente, por el terreno, y por otros materiales.

El árido grueso se distribuirá uniformemente, para evitar la segregación.

El árido fino se almacenará de forma que permita un drenaje inferior. La capa inferior de los áridos finos no se utilizará para construcción.

7.3.3.- MATERIALES PARA ENCOFRADOS Y CIMBRAS

Los encofrados podrán ser de madera, metálicos, o de otro material rígido, que reúna análogas condiciones de eficacia para el uso a que se destina.

Pliego de condiciones.

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ANDALUCÍA OCCIDENTAL

Habilitación Profesional

Col. nº 03778 JORGE LORING LASARTE

27/9
2023

VISADO : SE202301938
Validación coiaoc.e-gestion.es [FWVORBCXRQT9A071]

COIIAOC

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ANDALUCÍA OCCIDENTAL

VISADO SE202301938
Electrónico Trabajo nº: F202300076

Autores
Col. nº 03778 JORGE LORING LASARTE

Pág. 56
Puede consultar la validez de este documento en la página coiaoc.e-gestion.es, mediante el CSV:

FVVORBCXRQT9A071
27/09/2023

<https://coiaoc.e-gestion.es/Ventanilla/ValidarCSV.aspx?CSV=FVVORBCXRQT9A071>

Proyecto de planta solar fotovoltaica de 50 MW "MODUS SOLAR TRES" e infraestructura de evacuación en los TT.MM. de Alcalá de Guadaira y Mairena del Alcor (Sevilla)

Promotor: MODUS SOLAR ANDALUSIA, S.L

En cualquier caso, los materiales que se vayan a emplear tendrán las superficies destinadas a estar en contacto con el hormigón lo suficientemente uniformes y lisas para lograr unos parámetros que presenten, en cada caso, el aspecto requerido.

Además, los materiales a emplear para encofrados no deberán contener sustancias agresivas para la masa de hormigón.

Para cimbras y apeos, podrán emplearse los mismos tipos de materiales indicados para los encofrados, con la condición de que posean una resistencia y rigidez suficiente para resistir, sin deformaciones perjudiciales, las acciones que puedan producirse sobre ellos como consecuencia del proceso de hormigonado.

7.3.4.- ARMADURAS

Los materiales a emplear para armaduras cumplirán las prescripciones descritas en la EHE. Todos los aceros que se utilicen en la fabricación de armaduras serán de la calidad indicada en los planos.

7.3.5.- ELEMENTOS EMBEBIDOS Y PERNOS DE ANCLAJE

El material para los pernos de anclaje será acero A-42b, según MV-102/1964 salvo indicación en contra en los planos de proyecto. El material para tuercas y arandelas será A-4t, según MV-106/68.

Cuando los pernos sean suministro del fabricante de equipo o del Contratista de estructura metálica, la calidad vendrá fijada en sus planos y será exclusivamente de su competencia y responsabilidad.

El material para placas, perfiles laminados, redondos, etc., a colocar como elementos embebidos, será acero A-42b, según MV-102/1964, a menos que se indique otra cosa en los planos del proyecto.

El suministro de los elementos metálicos de anclaje y elementos embebidos será realizado por el Contratista de Obra Civil, a menos que se indique lo contrario en los planos del proyecto o así lo determine la Supervisión de Obra.

Todos los elementos embebidos, con la excepción de los que vayan roscados, se entregarán revestidos con una mano de pintura antioxidante en las zonas que no vayan a tener contacto con el hormigón o mortero de relleno.

Los pernos de anclaje deberán ser protegidos por el Contratista de oxidaciones y daños en las roscas durante su almacenamiento y manipulación.

Pliego de condiciones.

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ANDALUCÍA OCCIDENTAL

Habilitación Profesional

Col. nº 03778 JORGE LORING LASARTE

27/9
2023

VISADO : SE202301938

Validación coiliaoc.e-gestion.es [FWVORBCXRQT9A071]

COILIAOC

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ANDALUCÍA OCCIDENTAL

VISADO SE202301938

Electrónica Trabajo nº: F202300076

Autores

Col. nº 03778 JORGE LORING LASARTE

Pág. 57

Puede consultar la validez de este documento en la página coiliaoc.e-gestion.es, mediante el CSV:

FVVORBCXRQT9A071

27/09/2023

<https://coiliaoc.e-gestion.es/Ventanilla/ValidarCSV.aspx?CSV=FVVORBCXRQT9A071>

Proyecto de planta solar fotovoltaica de 50 MW "MODUS SOLAR TRES" e infraestructura de evacuación en los TT.MM. de Alcalá de Guadaira y Mairena del Alcor (Sevilla)

Promotor: MODUS SOLAR ANDALUSIA, S.L

1.1.2 Cemento

El cemento a utilizar cumplirá las prescripciones del "Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para la Recepción de cementos" (RC-03). Cumplirá también con todo lo exigido en la Instrucción EHE.

Los cementos con marca "N" de AENOR (entre los cuales se encuentran todos los de fabricación nacional) quedan eximidos de todos estos ensayos de recepción en obra.

En el caso de los cementos de importación homologados pero que no están en posesión de la marca "N" de AENOR, se realizará obligatoriamente la realización de determinados ensayos (resistencia a compresión, pérdida al fuego y residuo insoluble) de cada lote, es decir, del cemento contenido en cada unidad de transporte (camión de sacos, cisterna de granel, etc).

Previamente a su uso, el Contratista presentará un certificado de pruebas, con la garantía del fabricante de que el cemento cumple las condiciones exigidas por el Pliego.

1.1.3 Agua

Podrá emplearse, tanto para el amasado como para el curado del hormigón, cualquier tipo de agua que cumpla lo especificado en la EHE.

1.1.4 Áridos

Cumplirán lo prescrito en la EHE.

En ningún caso se usará árido procedente de playa de mar, ni los procedentes de rocas blandas, friables, porosas, ni los que contengan nódulos de pirita, de yeso, o compuestos.

1.1.5 Aditivos

Se definen como aditivos aquellos productos, excepto cemento, áridos y agua, que se incorporan al hormigón para mejorar una o varias de sus características.

Cumplirán las prescripciones de la EHE.

Los aditivos sólo podrán emplearse con la aprobación escrita y previa por parte de la Supervisión de Obra. Para ello, el Contratista propondrá el tipo de producto y la dosificación a emplear a la Supervisión de Obra, que lo aprobará o rechazará, previo ensayo y considerará oportuno.

Pliego de condiciones.

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ANDALUCÍA OCCIDENTAL

Habilitación Profesional Col. nº 03778 JORGE LORING LASARTE

27/9 2023

VISADO : SE202301938 Validación coiaoc.e-gestion.es [FVORBCXRQT9A071]

COIIAOC

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ANDALUCÍA OCCIDENTAL

VISADO SE202301938

Electrónico Trabajo nº: F202300076

Autores
Col. nº 03778 JORGE LORING LASARTE

Pág. 58
Puede consultar la validez de este documento en la página coiaoc.e-gestion.es, mediante el CSV:

FVORBCXRQT9A071
27/09/2023

<https://coiaoc.e-gestion.es/Ventanilla/ValidarCSV.aspx?CSV=FVORBCXRQT9A071>

Proyecto de planta solar fotovoltaica de 50 MW "MODUS SOLAR TRES" e infraestructura de evacuación en los TT.MM. de Alcalá de Guadaira y Mairena del Alcor (Sevilla)

Promotor: MODUS SOLAR ANDALUSIA, S.L

No obstante, se establecen las siguientes limitaciones. Si se emplea cloruro cálcico como acelerador de fraguado, su dosificación será igual o menor al 2% en peso del cemento, pudiendo llegar al 3,5% si se trata de hormigonar con temperaturas muy bajas, y solamente para hormigones en masa.

1.1.6 Morteros

Se utilizarán únicamente morteros de cemento. Las características del árido fino, del cemento y del agua serán las indicadas en los artículos correspondientes de esta especificación.

Eventualmente, el mortero podrá tener algún aditivo, a fin de mejorar sus propiedades, previa aprobación por escrito de la Supervisión de Obra.

El mortero tendrá, como mínimo, la misma resistencia que el hormigón en contacto con él.

El uso de morteros especiales para rellenos bajo placas de anclaje, cajetines y manguitos, en determinadas estructuras y equipos, cuando sea necesario, se definirá en los planos del proyecto.

7.4.-PRESCRIPCIONES GENERALES DE EJECUCIÓN

7.4.1.- EJECUCIÓN Y COLOCACIÓN DE ENCOFRADOS Y CIMBRAS

El proyecto y dimensionamiento de todos los encofrados y cimbras, así como su construcción, será responsabilidad del Contratista. Para su ejecución y colocación, se atenderá a las prescripciones contenidas en la EHE.

Tendrán una resistencia y rigidez suficientes para mantener la posición y la forma, de tal manera que no se produzcan deformaciones superiores a 5 mm en zonas locales, ni superiores a la milésima de la luz para las de conjunto.

En las aristas de los encofrados de los bornes y esquinas del hormigón que van a quedar expuestos, se colocarán berenjenos para obtener un chaflán de 25 mm a 45°.

El descimbrado y desencofrado se realizará de acuerdo con la EHE. Antes de proceder al descimbrado y desencofrado de los elementos resistentes principales, el Contratista solicitará el permiso correspondiente de la Supervisión de Obra.

7.4.2.- PREPARACIÓN Y COLOCACIÓN DE ARMADO

Pliego de condiciones.

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ANDALUCÍA OCCIDENTAL

Habilitación Profesional Col. nº 03778 JORGE LORING LASARTE

27/9 2023

VISADO : SE202301938
Validación coiaoc.e-gestion.es [FVORBCXRQT9A071]

COIIAOC

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ANDALUCÍA OCCIDENTAL

VISADO SE202301938
Electrónico Trabajo nº: F202300076

Autores
Col. nº 03778 JORGE LORING LASARTE

Pág. 59
Puede consultar la validez de este documento en la página coiaoc.e-gestion.es, mediante el CSV:

FVORBCXRQT9A071
27/09/2023
<https://coiaoc.e-gestion.es/Ventanilla/ValidarCSV.aspx?CSV=FVORBCXRQT9A071>

Proyecto de planta solar fotovoltaica de 50 MW "MODUS SOLAR TRES" e infraestructura de evacuación en los TT.MM. de Alcalá de Guadaira y Mairena del Alcor (Sevilla)

Promotor: MODUS SOLAR ANDALUSIA, S.L

Se efectuarán de acuerdo con la EHE. Las armaduras se cortarán y doblarán ajustándose a las dimensiones e indicaciones dadas en los planos del Proyecto.

Las distancias entre las armaduras y los encofrados se mantendrán mediante separadores. El tipo de separador a utilizar deberá ser aprobado previamente por la Supervisión de Obra.

Cuando sea necesario colocar solapes no previstos en los planos, su disposición deberá ser aprobada previamente por la Supervisión de Obra.

7.4.3.- ELEMENTOS EMBEBIDOS Y PERNOS DE ANCLAJE

Tanto los pernos de anclaje como el resto de los elementos embebidos se colocarán en la posición exacta indicada en los planos del proyecto, siendo el Contratista el único responsable del cumplimiento de esta prescripción.

Todos los pernos de anclaje se situarán con plantilla y se cuidará especialmente su posición planimétrica y altimétrica, así como la verticalidad, proyección y fijación durante la colocación y fraguado del hormigón.

La posición de los elementos de anclaje deberá ser controlada por el Contratista y a su costa, inmediatamente antes y después del hormigonado, para asegurarse de que su posición es la correcta en ambos casos.

La corrección de cualquier error de la posición, número o tipo de los elementos de anclaje, o de daños sufridos, se hará a expensas del Contratista. Inmediatamente después de la colocación en obra, la parte roscada vista de los pernos deberá ser cubierta con grasa y bolsas de plástico atadas con hilo de acero, para evitar oxidaciones, manteniéndose estas protecciones hasta la colocación del equipo o estructura que vaya a ser anclado en ellos.

El Contratista colocará, como si fueran suministradas por él mismo, todas las piezas que deban quedar embebidas en el hormigón, como tuberías, etc., y cuyo suministro sea realizado por otros, según los planos del proyecto.

7.4.4.- DOSIFICACIÓN DEL HORMIGÓN

Se efectuará de acuerdo con las prescripciones de la EHE, con la presente Especificación.

Pliego de condiciones.



COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ANDALUCÍA OCCIDENTAL

Habilitación Profesional

Col. nº 03778 JORGE LORING LASARTE

27/9
2023

VISADO : SE202301938

Validación coiaoc.e-gestion.es [FWORBCXRQT9A071]



COIIAOC

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ANDALUCÍA OCCIDENTAL



VISADO : SE202301938

Electrónico Trabajo nº: F202300076

Autores

Col. nº 03778 JORGE LORING LASARTE

Pág. 60

Puede consultar la validez de este documento en la página coiaoc.e-gestion.es, mediante el CSV:

FVORBCXRQT9A071

27/09/2023

<https://coiaoc.e-gestion.es/Ventanilla/ValidarCSV.aspx?CSV=FVORBCXRQT9A071>

Proyecto de planta solar fotovoltaica de 50 MW "MODUS SOLAR TRES" e infraestructura de evacuación en los TT.MM. de Alcalá de Guadaira y Mairena del Alcor (Sevilla)

Promotor: MODUS SOLAR ANDALUSIA, S.L

El estudio de la dosificación se hará siempre con ensayos previos, de acuerdo con la EHE.

La fabricación del hormigón no deberá iniciarse antes de que la Supervisión de Obra haya aprobado la fórmula de trabajo propuesta por el Contratista.

Dicha fórmula señalará exactamente:

- La granulometría de los áridos combinados.
- Las dosificaciones de cemento, agua y, eventualmente, aditivos por m3 de hormigón fresco.
- La consistencia, indicada por el descenso en el cono de Abrams.

La fórmula de trabajo para un mismo hormigón, habrá de ser reconsiderada si varía alguno de los siguientes factores:

- El tipo de cemento.
- El tipo, absorción o tamaño del árido grueso.
- El módulo granulométrico del árido fino en más de dos décimas.
- La naturaleza o proporción de aditivos.
- El método de puesta en obra.

7.4.5.- FABRICACIÓN DEL HORMIGÓN

Se realizará de acuerdo con la EHE, con las modificaciones que se incluyen en esta especificación.

El amasado se efectuará siempre en hormigonera, con medición de las cantidades de cemento y de áridos por peso, y del agua por volumen.

Solamente en obras de escasa importancia y para pequeñas cantidades de hormigón, podrán dosificarse los áridos en volumen, con autorización previa por escrito de la Supervisión de Obra, y amasando siempre en hormigonera.

Los materiales se verterán dentro de la hormigonera en el siguiente orden:

1. Una parte de la dosis de agua (aproximadamente a
2. El cemento y la arena simultáneamente.
3. La grava.

Pliego de condiciones.

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ANDALUCÍA OCCIDENTAL

Habilitación Profesional

Col. nº 03778 JORGE LORING LASARTE

27/9
2023

VISADO : SE202301938

Validación coiaoc.e-gestion.es [FVVORBCXRQT9A071]

COIIAOC

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ANDALUCÍA OCCIDENTAL

VISADO SE202301938

Electrónico Trabajo nº: F202300076

Autores

Col. nº 03778 JORGE LORING LASARTE

Pág. 61

Puede consultar la validez de este documento en la página coiaoc.e-gestion.es, mediante el CSV:

FVVORBCXRQT9A071

27/09/2023

<https://coiaoc.e-gestion.es/Ventanilla/ValidarCSV.aspx?CSV=FVVORBCXRQT9A071>

Proyecto de planta solar fotovoltaica de 50 MW "MODUS SOLAR TRES" e infraestructura de evacuación en los TT.MM. de Alcalá de Guadaira y Mairena del Alcor (Sevilla)

Promotor: MODUS SOLAR ANDALUSIA, S.L

4. El resto del agua hasta completar la dosis requerida.

Se comprobará el contenido de humedad de los áridos, para corregir, en caso necesario, la cantidad de agua vertida directamente en la hormigonera.

7.4.6.- TRANSPORTE DEL HORMIGÓN

Se efectuará de acuerdo con lo especificado en la EHE y en esta especificación.

El transporte se efectuará tan rápidamente como sea posible y de forma que no transcurra más de media hora desde su amasado hasta su colocación definitiva.

El sistema de transporte deberá ser aprobado por la Supervisión de Obra.

Cuando el transporte se realice en camiones, estarán provistos de agitadores y la velocidad de agitación estará comprendida entre dos y seis revoluciones por minuto.

Durante el período de transporte y descarga deberá funcionar constantemente el sistema de agitación.

7.4.7.- DOCILIDAD

Se atenderá a las prescripciones de la EHE. El Contratista utilizará hormigón uniforme, de la misma calidad para todas las unidades de obra similares, y no se emplearán hormigones fabricados con cemento de distintas procedencias en una misma estructura o elemento resistente.

No se permitirá una altura libre de caída del hormigón durante su colocación mayor de 1,75 m. Para alturas mayores deberán adoptarse disposiciones especiales de vertido, que deberán someterse a la aprobación de la Supervisión de Obra.

El espesor de la tongada será el necesario para conseguir que la compactación alcance a todo el interior de la masa, sin producir disgregación de la mezcla. Este espesor en ningún caso será superior a 50 cm.

Cuando el hormigonado deba efectuarse sin interrupción y por tongadas sucesivas, estas se extenderán y compactarán antes de que se inicie el fraguado en la tongada inmediatamente inferior.

La compactación se efectuará de un modo continuo durante el vertido del hormigón. No se verá una nueva tongada sin haber compactado completamente la anterior.

Pliego de condiciones.

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ANDALUCÍA OCCIDENTAL

Habilitación Profesional

Col. nº 03778 JORGE LORING LASARTE

27/9
2023

VISADO : SE202301938

Validación coiaoc.e-gestion.es [FVORBCXRQT9A071]

COIIAOC

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ANDALUCÍA OCCIDENTAL

VISADO SE202301938

Electrónico Trabajo nº: F202300076

Autores

Col. nº 03778 JORGE LORING LASARTE

Pág. 62

Puede consultar la validez de este documento en la página coiaoc.e-gestion.es, mediante el CSV:

FVORBCXRQT9A071

27/09/2023

<https://coiaoc.e-gestion.es/Ventanilla/ValidarCSV.aspx?CSV=FVORBCXRQT9A071>

Proyecto de planta solar fotovoltaica de 50 MW "MODUS SOLAR TRES" e infraestructura de evacuación en los TT.MM. de Alcalá de Guadaira y Mairena del Alcor (Sevilla)

Promotor: MODUS SOLAR ANDALUSIA, S.L

La compactación se efectuará siempre con vibrador. El tipo de vibrador deberá ser aprobado por la Supervisión de Obra.

7.4.8.- PROTECCIÓN Y CURADO

Se efectuará de acuerdo con la EHE. El procedimiento de curado deberá ser aprobado previamente por escrito por la Supervisión de Obra, que fijará asimismo el plazo mínimo a que debe extenderse.

Cuando el procedimiento sea por riego directo con agua, el curado se prolongará como mínimo durante siete días a partir del hormigonado.

El Contratista protegerá durante la ejecución de las obras todas las superficies hormigonadas contra cualquier tipo de agresión, como pisadas, rodaduras, vibraciones del encofrado, etc., hasta que el hormigón esté totalmente curado, así como contra variaciones de temperatura, lluvias, corrientes, aguas, heladas, sobrecargas, y cualquier otro tipo de acción que pudiera causarles daños.

7.4.9.- JUNTAS DE HORMIGONADO

Se ejecutarán de acuerdo con la EHE. No se harán más juntas de hormigonado que las previstas en los planos, y aquellas que, sin estar previstas en los planos, hayan sido autorizadas por escrito por la Supervisión de Obra.

La posición, forma y refuerzos de las juntas de construcción serán las indicadas en los planos de proyecto o, en su defecto, las propuestas por el Contratista y aprobadas por la Supervisión de Obra.

Cuando sean de temer los efectos debidos a la retracción, se dejarán las juntas abiertas durante al menos diez días, para que las masas contiguas puedan deformarse libremente. El ancho de tales juntas deberá ser el necesario para que, en su día, puedan hormigonarse correctamente.

El tratamiento de la junta antes de continuar el hormigonado, se hará por alguno de los procedimientos autorizados por la EHE, pero en todo caso con la aprobación de la Supervisión de Obra.

No se permitirá el vertido de hormigón sobre otro anterior cuando éste no sea susceptible de ser vibrado, porque se haya iniciado el principio de fraguado o cuando la Supervisión de Obra estime que puede ser perjudicial a la adherencia entre las armaduras y

Pliego de condiciones.

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ANDALUCÍA OCCIDENTAL

Habilitación Profesional

Col. nº 03778 JORGE LORING LASARTE

27/9 2023

VISADO : SE202301938

Validación coiliaoc.e-gestion.es [FWVORBCXRQT9A071]

COILIAOC

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ANDALUCÍA OCCIDENTAL

VISADO SE202301938

Electrónico Trabajo nº: F202300076

Autores

Col. nº 03778 JORGE LORING LASARTE

Pág. 63

Puede consultar la validez de este documento en la página coiliaoc.e-gestion.es, mediante el CSV:

FVVORBCXRQT9A071

27/09/2023

<https://coiliaoc.e-gestion.es/Ventanilla/ValidarCSV.aspx?CSV=FVVORBCXRQT9A071>

Proyecto de planta solar fotovoltaica de 50 MW "MODUS SOLAR TRES" e infraestructura de evacuación en los TT.MM. de Alcalá de Guadaira y Mairena del Alcor (Sevilla)

Promotor: MODUS SOLAR ANDALUSIA, S.L

Si se produce, por consiguiente, una nueva junta de construcción y está situada en lugar no aceptable a juicio de la Supervisión de Obra, se deberá picar y demoler el hormigón necesario con el fin de trasladar la junta a la posición debida, siendo todos estos trabajos a expensas del Contratista.

La Supervisión de Obra podrá exigir la utilización de resinas epoxi para la ejecución de las juntas de hormigonado.

Se exigirá la utilización de resinas epoxi para la reparación de coqueras y otros defectos en el hormigón. La forma de realizar esta reparación deberá ser aprobada por la Supervisión de Obra, y será a expensas del Contratista. No podrá efectuarse ninguna reparación sin autorización previa de la Supervisión de Obra.

7.4.10.- HORMIGONADO BAJO EL AGUA

No se permitirá verter el hormigón en presencia de agua, especialmente en cimentaciones, siempre que exista la posibilidad de evitarla. Cuando no sea así, se podrá hormigonar en presencia de agua con la autorización previa de la Supervisión de Obra.

En ningún caso se autorizará el hormigonado bajo el agua cuando exista barro o lodo que pueda contaminar el hormigón o disminuir los recubrimientos exigidos, ni cuando el agua tenga una velocidad superior a 0,5 m/seg, o una temperatura menor a 2°C.

Cuando se vaya a hormigonar bajo el agua, la dosificación mínima de cemento será de 350 Kg/m3. La consistencia será lo suficientemente plástica para no tener que moldear el hormigón dentro del agua.

La colocación se hará de forma continua, para evitar la formación de capas. Se empezará por uno de los extremos, progresando lentamente y en dirección opuesta a la corriente, cuando el agua esté dotada de velocidad, y teniendo cuidado de que el hormigón no se vierta directamente en el agua, sino sobre la mezcla ya vertida.

La colocación del hormigón bajo el agua se hará con la utilización de trompa, de modo que el extremo de la misma esté siempre sumergido en el hormigón.

7.4.11.- HORMIGONADO EN TIEMPO FRÍO

Ningún ingrediente utilizado deberá contener hielo, nieve, o cualquier elemento deteriorante.

Pliego de condiciones.

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ANDALUCÍA OCCIDENTAL

Habilitación Profesional Col. nº 03778 JORGE LORING LASARTE

27/9 2023

VISADO : SE202301938 Validación coiaoc.e-gestion.es [FVORBCXRQT9A071]

COIIAOC

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ANDALUCÍA OCCIDENTAL

VISADO SE202301938

Electrónico Trabajo nº: F202300076

Autores Col. nº 03778 JORGE LORING LASARTE

Pág. 64

Puede consultar la validez de este documento en la página coiaoc.e-gestion.es, mediante el CSV:

FVORBCXRQT9A071

27/09/2023

<https://coiaoc.e-gestion.es/Ventanilla/ValidarCSV.aspx?CSV=FVORBCXRQT9A071>

Proyecto de planta solar fotovoltaica de 50 MW "MODUS SOLAR TRES" e infraestructura de evacuación en los TT.MM. de Alcalá de Guadaira y Mairena del Alcor (Sevilla)

Promotor: MODUS SOLAR ANDALUSIA, S.L

La utilización de acelerador de fraguado y/o los métodos a emplear para garantizar la calidad del hormigón colocado deberán ser aprobados previamente por la Supervisión de Obra.

En todo caso, los procedimientos empleados para calentar el hormigón y el encofrado, no deben tener ningún efecto de secado sobre el hormigón.

Una vez se haya vertido el hormigón, la temperatura del mismo deberá mantenerse por encima de 5°C hasta que se haya endurecido lo suficiente.

El hormigón deberá protegerse de la helada, por procedimientos suficientemente sancionados por la práctica, durante un intervalo mínimo de 72 horas. Si se emplea cemento aluminoso o acelerantes de fraguado, el intervalo mínimo podrá rebajarse a 36 horas.

Al comienzo de los trabajos, el contratista propondrá a la Supervisión de Obra, para su aprobación, un procedimiento de curado del hormigón que fijará las medidas a tomar cuando la temperatura mínima diaria descienda de +5°C en dos días sucesivos.

Este procedimiento deberá indicar, al menos, lo siguiente:

- Situación y número de termómetros de intemperie a colocar en los distintos lugares de la obra.
- Superficie de lámina de plástico o lonas dispuestos en obra para la protección de las superficies de hormigón.
- Tabla de tiempos desencofrado/temperaturas en los N días desde el hormigonado.
- Número de probetas de información a conservar en el mismo lugar y condiciones de la pieza hormigonada y que servirán para controlar el comportamiento del hormigón.
- Métodos y maquinaria dispuesta para calentar materiales.
- Duración de las medidas de protección.

7.4.12.- HORMIGONADO EN TIEMPO CALUROSO

Se adoptarán las medidas necesarias para que la temperatura de la masa de hormigón en el momento de colocarse en obra no sea superior a 30°C. Cuando la temperatura ambiente sea superior a 40°C, solamente se podrá hormigonar con autorización de la Supervisión de Obra.

Pliego de condiciones.

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ANDALUCÍA OCCIDENTAL

Habilitación Profesional

Col. nº 03778 JORGE LORING LASARTE

27/9 2023

VISADO : SE202301938

Validación coiaoc.e-gestion.es [FVORBCXRQT9A071]

COIIAOC

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ANDALUCÍA OCCIDENTAL

VISADO SE202301938

Electronico

Trabajo nº: F202300076

Autores

Col. nº 03778 JORGE LORING LASARTE

Pág. 65

Puede consultar la validez de este documento en la página coiaoc.e-gestion.es, mediante el CSV:

FVORBCXRQT9A071

27/09/2023

<https://coiaoc.e-gestion.es/Ventanilla/ValidarCSV.aspx?CSV=FVORBCXRQT9A071>

Proyecto de planta solar fotovoltaica de 50 MW "MODUS SOLAR TRES" e infraestructura de evacuación en los TT.MM. de Alcalá de Guadaira y Mairena del Alcor (Sevilla)

Promotor: MODUS SOLAR ANDALUSIA, S.L

Para ello, el Contratista deberá presentar, con anterioridad al comienzo de la puesta en obra del hormigón, una propuesta de método a emplear para evitar la desecación de la masa durante su fraguado y primer endurecimiento.

La precaución mínima a tomar será la de regado continuo de las superficies del hormigón durante diez días.

Al comienzo de los trabajos, el Contratista propondrá a la Supervisión de Obra, para su aprobación, un procedimiento de curado del hormigón que fijará las medidas a tomar cuando las temperaturas máximas diarias superen los 35°C en dos días sucesivos.

Este procedimiento deberá indicar, al menos, lo siguiente:

- Situación y número de termómetros de intemperie a colocar en los distintos lugares de la obra.
- Volumen de arena dispuesto en obra para la protección de las superficies de hormigón.
- Número de operarios y turnos de trabajo.
- Toldos y estructuras que dispondrá en obra para protección de superficies.
- Redes provisionales de agua a instalar o, en su defecto, maquinaria auxiliar que dispondrá en obra.
- Duración de las medidas de protección.

7.4.13.- RELLENOS DE MORTERO BAJO PLACAS DE ASIENTO

Previamente al relleno de mortero, y antes de que se monte la estructura o equipo, se prepararán todas las superficies que deben recibir el mortero, limpiándolas de todos los materiales de desecho, agua, aceite, grasa, pintura, etc. A continuación, se picará la capa superior del hormigón y se retirará toda materia extraña, después de rasar con un cepillo de fibra, usando agua abundante.

Cuando las estructuras o equipos estén alineados y nivelados y lo indique la Supervisión de Obra, el Contratista realizará una nueva limpieza y procederá a humedecer la superficie de hormigón, sin que se produzcan encharcamientos.

A las dos o tres horas siguientes, se procederá a verter el mortero no solamente por un lado de la placa de asiento, de forma que rellene perfectamente todos los huecos, manguitos y cajetines y se obtenga un apoyo uniforme bajo el total de la superficie de la placa de asiento. Se colocará de

Pliego de condiciones.

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ANDALUCÍA OCCIDENTAL

Habilitación Profesional Col. nº 03778 JORGE LORING LASARTE

27/9 2023

VISADO : SE202301938

Validación coiaoc.e-gestion.es [FWORBCXRQT9A071]

COIIAOC

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ANDALUCÍA OCCIDENTAL

VISADO SE202301938

Trabajo nº: F202300076

no, solamente por un lado

Autores

Col. nº 03778 JORGE LORING LASARTE

Pág. 66

Puede consultar la validez de este documento en la página coiaoc.e-gestion.es, mediante el CSV:

FVORBCXRQT9A071

27/09/2023

<https://coiaoc.e-gestion.es/Ventanilla/ValidarCSV.aspx?CSV=FVORBCXRQT9A071>

Proyecto de planta solar fotovoltaica de 50 MW "MODUS SOLAR TRES" e infraestructura de evacuación en los TT.MM. de Alcalá de Guadaira y Mairena del Alcor (Sevilla)

Promotor: MODUS SOLAR ANDALUSIA, S.L

una sola vez y se compactará mediante apisonado o retacado con barra metálica, hasta eliminar todas las burbujas y vacíos.

Una vez que haya endurecido el mortero, se quitarán las cuñas, tornillos de nivelación, placas de suplemento u otros medios empleados bajo la base de sustentación, y se rellenarán con mortero los espacios vacíos producidos por su extracción. Una vez endurecida la superficie del mortero, se rematarán los bordes a 45°.

Los espesores de la capa de mortero estarán de acuerdo con los planos de construcción.

Cuando en los planos se especifique un tipo de mortero especial, para su colocación se seguirá el procedimiento recomendado por su fabricante.

7.4.14.- EJECUCIÓN DE JUNTAS DE ESTANQUEIDAD

La posición y dimensiones serán las que se indiquen en los planos del Proyecto.

Para su ejecución se seguirán las instrucciones recomendadas por el fabricante y aprobadas por la Supervisión de Obra, en particular en lo que se refiere a la soldadura de las bandas entre sí, tanto en prolongación como en ángulo plano, curva, diedro, etc. y en lo referente a la sujeción de las bandas al encofrado y/o a las armaduras.

7.4.15.- DESCABEZADO DE PILOTES

Las cabezas de los pilotes de hormigón se demolerán hasta dejarlas al nivel especificado en los planos, y si estuviesen afectados por la maza, en el caso de pilotes hincados, se sanearán en la longitud suficiente.

Cuando los pilotes sean hormigonados "in situ", no se demolerá su cabeza en tanto no sean aceptados por la Supervisión de Obra, procediendo después a la demolición de la cabeza en una longitud mínima de 50 cm.

La operación de descabezado incluirá, en cada caso, la preparación de la cabeza para enlazar con la unidad de obra inmediata, por lo que se enderezarán y limpiarán las armaduras, y en caso de pilotes metálicos, se soldarán patillas de enlace de igual manera

7.5.- INSPECCIÓN Y CONTROL

Pliego de condiciones.

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ANDALUCÍA OCCIDENTAL

Habilitación Profesional

Col. nº 03778 JORGE LORING LASARTE

27/9 2023

VISADO : SE202301938

Validación coilaoc.e-gestion.es [FVVORBCXRQT9A071]

COILAOC

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ANDALUCÍA OCCIDENTAL

VISADO SE202301938

Electrónico Trabajo nº: F202300076

Autores

Col. nº 03778 JORGE LORING LASARTE

Pág. 67

Puede consultar la validez de este documento en la página coilaoc.e-gestion.es, mediante el CSV:

FVVORBCXRQT9A071

27/09/2023

<https://coilaoc.e-gestion.es/Ventanilla/ValidarCSV.aspx?CSV=FVVORBCXRQT9A071>

Proyecto de planta solar fotovoltaica de 50 MW "MODUS SOLAR TRES" e infraestructura de evacuación en los TT.MM. de Alcalá de Guadaira y Mairena del Alcor (Sevilla)

Promotor: MODUS SOLAR ANDALUSIA, S.L

El control de los hormigones se efectuará de acuerdo con las prescripciones de la EHE, y con esta especificación.

Los niveles de control para el hormigón y el acero, serán los indicados en los planos del proyecto, tal como establece la EHE.

El Contratista, antes de iniciar los trabajos, presentará a la Supervisión de Obra un procedimiento de ensayos y control de obra. Para los ensayos no periódicos, avisará a la Supervisión de Obra, con la suficiente antelación para que pueda asistir y comprobar los resultados.

En todo caso, los resultados de los ensayos realizados por el Contratista deberán ser enviados a la Supervisión de Obra.

Por otra parte, el Contratista facilitará a la Supervisión de Obra el acceso al Laboratorio de Obra y a aquellos que realicen ensayos para la misma obra. Asimismo, le facilitará también el acceso a la documentación no económica de la obra, a los distintos tajos o lugares de trabajo, y a los talleres o instalaciones de terceros donde se realicen trabajos con destino a la misma.

7.5.1.- CONTROL DE ARMADURAS

El control de la calidad de los aceros que se empleen se efectuará de acuerdo con la EHE, según el nivel de control fijado en los planos de proyecto.

Respecto a la fabricación de las armaduras, las tolerancias serán las siguientes:

Longitud de corte.....	± 25 mm
Altura y longitud de barras dobladas.....	± 12 mm
Estribos y cercos	± 12 mm
Todos los demás doblados	± 25 mm

En la colocación de las armaduras, las tolerancias serán:

7.5.1.1.- RECUBRIMIENTOS

Cimentaciones o grandes volúmenes de hormigón	± 10 mm
Estructuras	± 6 mm
Losas	± 6 mm

7.5.1.2.- DISTANCIA ENTRE BARRAS

Cimentaciones o grandes volúmenes de hormigón	± 15 mm
Estructuras	± 6 mm
Losas	± 6 mm

Pliego de condiciones.

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ANDALUCÍA OCCIDENTAL

Habilitación Profesional

Col. nº 03778 JORGE LORING LASARTE

27/9
2023

VISADO : SE202301938

Validación coiaoc.e-gestion.es [FWORBCXRQT9A071]

COIIAOC

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ANDALUCÍA OCCIDENTAL

VISADO SE202301938

Electrónico Trabajo nº: F202300076

Autores Col. nº 03778 JORGE LORING LASARTE

Pág. 68

Puede consultar la validez de este documento en la página coiaoc.e-gestion.es, mediante el CSV:

FVVORBCXRQT9A071

27/09/2023

<https://coiaoc.e-gestion.es/Ventanilla/ValidarCSV.aspx?CSV=FVVORBCXRQT9A071>

Proyecto de planta solar fotovoltaica de 50 MW "MODUS SOLAR TRES" e infraestructura de evacuación en los TT.MM. de Alcalá de Guadaira y Mairena del Alcor (Sevilla)

Promotor: MODUS SOLAR ANDALUSIA, S.L

7.5.2.- PETICIÓN DE HORMIGONADO

Antes de iniciarse la puesta en obra del hormigón, y con una antelación de al menos 24 horas, el Contratista solicitará de la Supervisión de Obra, por duplicado, la correspondiente autorización de hormigonado, indicando la unidad o tajo que se va a hormigonar, la cantidad aproximada de hormigón a colocar en m3, la fecha y la hora aproximada de comienzo del hormigonado.

7.5.3.- INSPECCIÓN Y CONTROL PREVIOS AL HORMIGONADO

A partir de la petición de autorización para hormigonar presentada por el Contratista, la Supervisión de Obra efectuará una inspección y control previos al hormigonado, comprobando las cimbras y encofrados, la preparación de las juntas, la limpieza de las superficies de contacto, las armaduras, los elementos embebidos, los pernos de anclaje, etc. para ver si reúnen las condiciones prescritas.

El criterio de aceptación será el cumplimiento de todas y cada una de las prescripciones que le son de aplicación según el articulado de esta especificación.

7.5.4.- AUTORIZACIÓN DE HORMIGONADO

A partir de los resultados de la inspección y control efectuados, si los resultados son satisfactorios, la Supervisión de Obra dará la autorización por escrito al Contratista, reservándose para sí una copia de la misma.

Esta autorización no eximirá al Contratista de su responsabilidad respecto a la obra ni a los materiales que pudieran acusar deficiencias con posterioridad a la ejecución.

En el caso de que los resultados de la inspección y control fuesen negativos, la Supervisión de Obra denegará la autorización, comunicándolo al Contratista por escrito e indicando los motivos de la denegación.

7.5.5.- CONTROL DE LA RESISTENCIA DEL HORMIGÓN

Se efectuará de acuerdo con la EHE y con esta especificación.

El control será de tipo estadístico y el nivel será el que se indique en los planos del proyecto. Se atenderá a lo especificado en la EHE.

Si el nivel exigido es el reducido, se procederá de acuerdo con la EHE, con cuatro determinaciones diarias de la consistencia, distribuidas a lo largo del día en intervalos aproximadamente iguales y,

Pliego de condiciones.

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ANDALUCÍA OCCIDENTAL

Habilitación Profesional

Col. nº 03778 JORGE LORING LASARTE

27/9 2023

VISADO : SE202301938

Validación coilaoc.e-gestion.es [FVORBCXRQT9A071]

COILAOC

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ANDALUCÍA OCCIDENTAL

VISADO SE202301938

Electrónico

Trabajo nº F202300076

Autores

Col. nº 03778 JORGE LORING LASARTE

Pág. 69

Puede consultar la validez de este documento en la página coilaoc.e-gestion.es, mediante el CSV:

FVORBCXRQT9A071

27/09/2023

<https://coilaoc.e-gestion.es/Ventanilla/ValidarCSV.aspx?CSV=FVORBCXRQT9A071>

Proyecto de planta solar fotovoltaica de 50 MW "MODUS SOLAR TRES" e infraestructura de evacuación en los TT.MM. de Alcalá de Guadaira y Mairena del Alcor (Sevilla)

Promotor: MODUS SOLAR ANDALUSIA, S.L

como mínimo, cada 50 m³ de hormigón fabricado. Para el nivel de control normal, se seguirá lo especificado en la EHE, complementado con lo que se indica a continuación.

El número de determinaciones de resistencia de amasadas, N, no será inferior a 6 por cada parte de obra, definida ésta según la EHE, ni a menos 6 diarias, cuando el hormigonado diario sea inferior a las cantidades del citado cuadro. El número de probetas para cada determinación de resistencia no será inferior a dos.

Además, por cada parte de obra se tomarán tres probetas adicionales, de las cuales dos serán rotas por compresión a los 7 días, y la tercera se conservará hasta el final de la obra.

La resistencia media de las probetas ensayadas a los 7 días servirá únicamente para tomar decisiones respecto a la dosificación, para garantizar la obtención a los 28 días, en series sucesivas, de la resistencia característica especificada en los planos

Si la rotura de las probetas a los siete días se produjera a una carga media inferior a 0,6 f ó 0,7 f (según se use cemento de endurecimiento normal o de endurecimiento rápido), el Contratista modificará la fórmula de trabajo y aumentará al doble el número de probetas de control hasta que cuatro series consecutivas rompan a una carga media, independientemente de las medidas que el Contratista, en todo caso, deberá adoptar para averiguar la causa de la disminución de resistencia, de cuyas causas y del procedimiento de corrección informará a la Supervisión de Obra para su aprobación

Con las probetas ensayadas a los 28 días de edad, se determinará la resistencia característica estimada, que deberá ser, en cualquier serie realizada, mayor o igual a la especificada en los planos. Si el nivel de control es intenso, se atenderá a las prescripciones de la EHE.

Además de las probetas indicadas para cada parte de obra, se tomarán tres más para romper dos a 7 días con la finalidad indicada en control a nivel normal, y conservar la restante.

Las decisiones a adoptar en función de los datos aportados por los ensayos de rotura de probetas de cada uno de los lotes en que se dividen las obras de hormigón, se basarán en los criterios contemplados en la EHE.

Los criterios de aceptación, tanto para nivel normal como para n

- Si f es mayor o igual que f, la obra se aceptará.
- Si f es menor o igual que 0,85 f, la obra se demolerá.

Pliego de condiciones.

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ANDALUCÍA OCCIDENTAL

Habilitación Profesional

Col. nº 03778 JORGE LORING LASARTE

27/9 2023

VISADO : SE202301938

Validación coiaoc.e-gestion.es [FWORBCXRQT9A071]

COIIAOC

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ANDALUCÍA OCCIDENTAL

so, serán los siguientes:

VISADO SE202301938

Electrónico Trabajo nº: F202300076

Autores

Col. nº 03778 JORGE LORING LASARTE

Pág. 70

Puede consultar la validez de este documento en la página coiaoc.e-gestion.es, mediante el CSV:

FVORBCXRQT9A071

27/09/2023

<https://coiaoc.e-gestion.es/Ventanilla/ValidarCSV.aspx?CSV=FVORBCXRQT9A071>

Proyecto de planta solar fotovoltaica de 50 MW "MODUS SOLAR TRES" e infraestructura de evacuación en los TT.MM. de Alcalá de Guadaira y Mairena del Alcor (Sevilla)

Promotor: MODUS SOLAR ANDALUSIA, S.L

- Si f es menor que f_y y f mayor que $0,85 f_y$, se realizarán ensayos o pruebas descritos en la EHE.

7.6.- ASPECTO DE LA OBRA ACABADA

Al ser retirados los encofrados, las superficies que presenten defectos no se parcharán o arreglarán hasta que la Supervisión de Obra lo decida.

Las partes de superficie de hormigón que resulten defectuosas, a juicio de la Supervisión de Obra, serán picadas hasta profundizar más allá de la armadura para sanear el hormigón, y se reemplazará por hormigón de la misma mezcla de que esté hecho el elemento.

Todas las cavidades o coqueras que la Supervisión de Obra no incluya como defectuosas, se rellenarán o parcharán con mortero de cemento, pero profundizando al menos 25 mm en el hormigón, tomando la precaución de aplicar encofrado del mismo tipo que el empleado, para que resulte el mismo aspecto del hormigón visto. Las superficies reparadas se curarán en la misma forma dicha para el hormigón.

El Contratista realizará los acabados en la forma y manera que se describe en los planos.

Cuando en los planos no se especifique el tipo de acabado a emplear, todas las losas, escaleras y plataformas de hormigón se terminarán con un acabado fratasado, que se realizará apisonando el hormigón mediante herramientas adecuadas que alejen los áridos gruesos de la superficie y enrasando con un reglón.

A continuación, con el hormigón fresco pero suficientemente endurecido para soportar el peso de un hombre sin dejar huella, se fratasará hasta que el árido grueso no sea visible y aflore humedad a la superficie.

7.7.- TOLERANCIA FINALES

Se consideran las siguientes:

- La situación de cualquier elemento estructural no diferirá de la indicada en los planos en más de ± 5 mm.
- Las elevaciones de los distintos elementos estructurales no diferirán de las indicadas en los planos en más de ± 5 mm.

Pliego de condiciones.

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ANDALUCÍA OCCIDENTAL

Habilitación Profesional

Col. nº 03778 JORGE LORING LASARTE

27/9
2023

VISADO : SE202301938

Validación coiaoc.e-gestion.es [FWVORBCXRQT9A071]

COIIAOC

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ANDALUCÍA OCCIDENTAL

Ingenieros Industriales Andalucía Occ.

VISADO SE202301938

Electrónico Trabajo nº: F202300076

Autores

Col. nº 03778 JORGE LORING LASARTE

Pág. 71

Puede consultar la validez de este documento en la página coiaoc.e-gestion.es, mediante el CSV:

FVVORBCXRQT9A071

27/09/2023

<https://coiaoc.e-gestion.es/Ventanilla/ValidarCSV.aspx?CSV=FVVORBCXRQT9A071>

Proyecto de planta solar fotovoltaica de 50 MW "MODUS SOLAR TRES" e infraestructura de evacuación en los TT.MM. de Alcalá de Guadaira y Mairena del Alcor (Sevilla)

Promotor: MODUS SOLAR ANDALUSIA, S.L

- Las dimensiones de elementos estructurales de hormigón (espesores, escuadrías, recubrimientos, etc.), no diferirán de las indicadas en los planos en más de ± 2 mm.
- La desviación respecto a la verticalidad de cualquier elemento o conjunto de elementos estructurales no será mayor de una milésima de la altura.
- La colocación de cualquier grupo de pernos de anclaje no diferirá de la indicada en los planos en más de ± 2 mm, y dentro de un mismo grupo, la colocación de pernos de anclaje entre sí no diferirá en más de $\pm 0,5$ mm de los indicados en los planos.
- La planeidad de elementos superficiales será tal que, comprobados con un renglón de 5 m de longitud en cualquier dirección, no exista una distancia superior a 10 mm entre renglón y superficie para elementos ocultos y 5 mm en hormigones vistos. En pavimentos la tolerancia será de 3 mm comprobados con regla de 3 m.

Después del desencofrado, y antes de proceder a la ejecución de la unidad siguiente que afecte a la anterior, el Contratista realizará el correspondiente control geométrico, informando a la Supervisión de Obra de los resultados del mismo.

En caso de aparecer valores superiores a los indicados anteriormente, se procederá de acuerdo a lo que ordene la Supervisión de Obra en cuanto a aceptación, reparación o demolición de la pieza correspondiente.

Las limitaciones en cuanto a resistencias medias del hormigón y tolerancias dimensionales, no son exclusivas en cuanto a la recepción de la obra. La Supervisión de Obra indicará las pruebas y ensayos a realizar con objeto de comprobar si la pieza hormigonada cumple con los fines previstos en el proyecto, o en cuanto a cualquier otra característica definida en el mismo, tales como permeabilidad, densidad, etc.

8.- FIRME

8.1.-ZAHORRA ARTIFICIAL

8.1.1.- DEFINICIÓN

Se define como zahorra artificial el material granular formado por los materiales machacados, totales o parcialmente.

- Su ejecución incluye las siguientes operaciones:

Pliego de condiciones.

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ANDALUCÍA OCCIDENTAL

Habilitación Profesional

Col. nº 03778 JORGE LORING LASARTE

27/9
2023

VISADO : SE202301938
Validación coiaoc.e-gestion.es [FVVORBCXRQT9A071]

COIIAOC

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ANDALUCÍA OCCIDENTAL

VISADO SE202301938

Electrónico Trabajo nº: F202300076

Autores
Col. nº 03778 JORGE LORING LASARTE

Pág. 72
Puede consultar la validez de este documento en la página coiaoc.e-gestion.es, mediante el CSV:

FVVORBCXRQT9A071
27/09/2023

<https://coiaoc.e-gestion.es/Ventanilla/ValidarCSV.aspx?CSV=FVVORBCXRQT9A071>

Proyecto de planta solar fotovoltaica de 50 MW “MODUS SOLAR TRES” e infraestructura de evacuación en los TT.MM. de Alcalá de Guadaira y Mairena del Alcor (Sevilla)

Promotor: MODUS SOLAR ANDALUSIA, S.L

- Preparación y comprobación de la superficie de asiento.
- Aportación del material.
- Extensión, humectación, si procede, y compactación de cada tongada.
- Refino de la superficie de la última tongada.

8.1.2.- MATERIALES

CONDICIONES GENERALES

Los materiales procederán de la trituración de piedra de cantera o grava natural. El rechazo por el tamiz 5 UNE deberá contener un mínimo del setenta y cinco por ciento (75%), de elementos triturados que presenten no menos de dos caras de fractura en caso de zahorras artificiales no drenantes, y del noventa por ciento (90%) en caso de zahorra artificial drenante.

GRANULOMETRÍA

El cernido por el tamiz 80 µm UNE será mejor que los dos tercios (2/3) del cernido por el tamiz 400 µm UNE.

La curva granulométrica será la ZA (25) en el caso de zahorra artificial no drenante.

FORMA

El índice de lajas, según la Norma NLT 354/91, deberá ser inferior a treinta y cinco (35).

DUREZA

El coeficiente de desgaste Los Ángeles, según la Norma NLT 149/91, será inferior a treinta (30).

El ensayo se realizará con la granulometría tipo B de las indicadas en la citada Norma.

LIMPIEZA

Los materiales estarán exentos de terrones de arcilla, materia vegetal, marga y otras materias extrañas. El coeficiente de limpieza, según la Norma NLT 172/86 no deberá ser inferior a dos (2).

El equivalente de arena, según la Norma NLT 113/87, será mayor o igual a cinco (35).

PLASTICIDAD

Pliego de condiciones.

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ANDALUCÍA OCCIDENTAL
Habilitación Profesional
Col. nº 03778 JORGE LORING LASARTE

27/9
2023

VISADO : SE202301938
Validación coiaoc.e-gestion.es [FVVORBCXRQT9A071]



COIIAOC

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ANDALUCÍA OCCIDENTAL



VISADO SE202301938

Electrónico Trabajo nº: F202300076

Autores

Col. nº 03778 JORGE LORING LASARTE



Pág. 73

Puede consultar la validez de este documento en la página coiaoc.e-gestion.es, mediante el CSV:

FVVORBCXRQT9A071

27/09/2023

<https://coiaoc.e-gestion.es/Ventanilla/ValidarCSV.aspx?CSV=FVVORBCXRQT9A071>

Proyecto de planta solar fotovoltaica de 50 MW "MODUS SOLAR TRES" e infraestructura de evacuación en los TT.MM. de Alcalá de Guadaira y Mairena del Alcor (Sevilla)

Promotor: MODUS SOLAR ANDALUSIA, S.L

El material será "no plástico", según las Normas NLT 105/91 y 106/91.

8.1.3.- EJECUCIÓN DE LAS OBRAS

a) Preparación de la superficie de asiento

La zahorra artificial no se extenderá hasta que se haya comprobado que la superficie sobre la que haya de asentarse tenga las condiciones de calidad y forma previstas, con las tolerancias establecidas.

Si en la citada superficie existieran defectos o irregularidades que excediesen de las tolerables, se corregirán antes del inicio de la puesta en obra de la zahorra artificial.

b) Preparación del material

La preparación de la zahorra artificial se hará en central y no "in situ". La adición del agua de compactación se hará también en la central.

La humedad óptima de compactación, deducida del ensayo "Próctor modificado" según la Norma NLT 108/91, podrá ser ajustada a la composición y forma de actuación del equipo de compactación, según los ensayos realizados en el tramo de prueba.

c) Extensión de la tongada

Los materiales serán extendidos, una vez aceptada la superficie de asiento, tomando las precauciones necesarias para evitar segregaciones y contaminaciones, en tongadas con espesores comprendidos entre diez y veinticinco centímetros.

Las eventuales aportaciones de agua tendrán lugar antes de la compactación.

Después, la única humectación admisible será la destinada a lograr en superficie la humedad necesaria para la ejecución de la capa siguiente. El agua se dosificará adecuadamente, procurando que en ningún caso un exceso de la misma lave al material.

d) Compactación de la tongada

Conseguida la humedad más conveniente, la cual no deberá rebasar el 10% porcentual, se procederá a la compactación de la tongada, que deberá ser de una densidad especificada en este pliego. Las zonas que, por su reducida extensión, su pendiente o su proximidad a obras de paso o desagüe, muros o estructuras, no permitan el empleo de equipo que

Pliego de condiciones.

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ANDALUCÍA OCCIDENTAL

Habilitación Profesional Col. nº 03778 JORGE LORING LASARTE

27/9
2023

VISADO : SE202301938
Validación coiliaoc.e-gestion.es [FVVORBCXRQT9A071]

COILIAOC

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ANDALUCÍA OCCIDENTAL

Óptima en más de un punto

VISADO SE202301938

Electrónico Trabajo nº: F202300076

Autores

Col. nº 03778 JORGE LORING LASARTE

Pág. 74

Puede consultar la validez de este documento en la página coiliaoc.e-gestion.es, mediante el CSV:

FVVORBCXRQT9A071

27/09/2023

<https://coiliaoc.e-gestion.es/Ventanilla/ValidarCSV.aspx?CSV=FVVORBCXRQT9A071>

Proyecto de planta solar fotovoltaica de 50 MW "MODUS SOLAR TRES" e infraestructura de evacuación en los TT.MM. de Alcalá de Guadaira y Mairena del Alcor (Sevilla)

Promotor: MODUS SOLAR ANDALUSIA, S.L

normalmente se estuviera utilizando se compactarán con medios adecuados a cada caso, de forma que las densidades que se alcancen cumplan las especificaciones exigidas a la zahorra artificial en el resto de la tongada.

e) Limitaciones de la ejecución

Las zahorras artificiales se podrán emplear siempre que las condiciones climatológicas no hayan producido alteraciones en la humedad del material tales que se supere en más de dos puntos porcentuales la humedad óptima.

Sobre las capas recién ejecutadas se prohibirá la acción de todo tipo de tráfico, mientras no se construya la capa siguiente. Si esto no fuera posible, el tráfico que necesariamente tuviera que pasar sobre ellas se distribuirá de forma que no se concentren las rodadas en una sola zona.

8.1.4.- MEDICIÓN Y ABONO

La zahorra artificial se abonará por metros cúbicos (m3) realmente ejecutados, medidos con arreglo a las secciones-tipo señaladas en los planos.

El precio de zahorra artificial, procedente de la traza o cantera, incluida extensión y compactación al 100 % del Proctor Modificado, utilizando rodillo vibratorio, totalmente colocada, se refiere tanto a la zahorra artificial.

No serán de abono las creces laterales, ni las consecuentes de la aplicación de la compensación de la merma de espesores de capas subyacentes.

En el precio está incluido el transporte del material desde cualquier distancia, así como la humectación y compactación.

9.- LÍNEAS DE A.T.

9.1.-EJECUCIÓN DEL TRABAJO

9.1.1.- APERTURA DE HOYOS/ZANJAS

Las dimensiones de las excavaciones se ajustarán lo más posible a las indicadas en el Proyecto o en su defecto a las indicadas por el Director de Obra. Las paredes de los hoyos serán verticales.

Cuando sea necesario variar el volumen de la excavación, se hará de acuerdo con el Director de Obra.

Pliego de condiciones.

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ANDALUCÍA OCCIDENTAL

Habilitación Profesional

Col. nº 03778 JORGE LORING LASARTE

27/9
2023

VISADO : SE202301938

Validación coiaoc.e-gestion.es [FVVORBCXRQT9A071]

COIIAOC

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ANDALUCÍA OCCIDENTAL

VISADO SE202301938

Electrónico

Trabajo nº: F202300076

Autores

Col. nº 03778 JORGE LORING LASARTE

Pág. 75

Puede consultar la validez de este documento en la página coiaoc.e-gestion.es, mediante el CSV:

FVVORBCXRQT9A071

27/09/2023

<https://coiaoc.e-gestion.es/Ventanilla/ValidarCSV.aspx?CSV=FVVORBCXRQT9A071>

Proyecto de planta solar fotovoltaica de 50 MW “MODUS SOLAR TRES” e infraestructura de evacuación en los TT.MM. de Alcalá de Guadaira y Mairena del Alcor (Sevilla)

Promotor: MODUS SOLAR ANDALUSIA, S.L

El Contratista tomará las disposiciones convenientes para dejar el menor tiempo posible abiertas las excavaciones, con objeto de evitar accidentes.

Las excavaciones se realizarán con útiles apropiados según el tipo de terreno. En terrenos rocosos será imprescindible el uso de explosivos o martillo compresor, siendo por cuenta del Contratista la obtención de los permisos de utilización de explosivos. En terrenos con agua deberá procederse a su desecado, procurando hormigonar después lo más rápidamente posible para evitar el riesgo de desprendimientos en las paredes del hoyo, aumentando así las dimensiones del mismo.

Cuando se empleen explosivos, el Contratista deberá tomar las precauciones adecuadas para que en el momento de la explosión no se proyecten al exterior piedras que puedan provocar accidentes o desperfectos, cuya responsabilidad correría a cargo del Contratista.

9.1.2.- TRANSPORTE Y ACOPIO A PIE DE HOYO

Los apoyos no serán arrastrados ni golpeados.

Se tendrá especial cuidado en su manipulación ya que un golpe puede torcer o romper cualquiera de los angulares que lo componen, dificultando su armado.

El Contratista tomará nota de los materiales recibidos dando cuenta al Director de Obra de las anomalías que se produzcan.

Cuando se transporten apoyos despiezados es conveniente que sus elementos vayan numerados, en especial las diagonales. Por ninguna causa los elementos que componen el apoyo se utilizarán como palanca o arriostramiento.

9.1.3.- CIMENTACIONES

La cimentación de los apoyos se realizará de acuerdo con el Proyecto.

Se empleará un hormigón cuya dosificación sea de 200 Kg/m³.

El amasado del hormigón se hará con hormigonera o sobre chapas metálicas, procurando que la mezcla sea lo más homogénea posible.

Tanto el cemento como los áridos serán medidos con elementos apropiados.

Los macizos sobrepasarán el nivel del suelo en 10 cm como mínimo en los terrenos normales, y 20 cm en terrenos de cultivo. La parte superior de este macizo estará terminada en forma de punta de diamante, a base de mortero rico en cemento, con una pendiente de un 10% como mínimo vierte-aguas.

Se tendrá la precaución de dejar un conducto para poder colocar el cable de tierra de los apoyos. Este conducto deberá salir a unos 30 cm bajo el nivel del suelo, y en la parte superior de la cimentación, junto a un angular o montante.

Pliego de condiciones.



COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ANDALUCIA OCCIDENTAL
Habilitación Profesional
 Col. nº 03778 JORGE LORING LASARTE

27/9 2023

VISADO : SE202301938
 Validación coiaoc.e-gestion.es [FVVORBCXRQT9A071]





COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ANDALUCIA OCCIDENTAL

VISADO SE202301938
Electrónico Trabajo nº: F202300076

Autores
 Col. nº 03778 JORGE LORING LASARTE



Pág. 76
 Puede consultar la validez de este documento en la página coiaoc.e-gestion.es, mediante el CSV:

FVVORBCXRQT9A071
27/09/2023
<https://coiaoc.e-gestion.es/Ventanilla/ValidarCSV.aspx?CSV=FVVORBCXRQT9A071>

Proyecto de planta solar fotovoltaica de 50 MW "MODUS SOLAR TRES" e infraestructura de evacuación en los TT.MM. de Alcalá de Guadaira y Mairena del Alcor (Sevilla)

Promotor: MODUS SOLAR ANDALUSIA, S.L

1.1.6.1 ARENA

Puede proceder de ríos, canteras, etc. Debe ser limpia y no contener impurezas arcillosas u orgánicas. Será preferible la que tenga superficie áspera y de origen cuarzoso, desechando la de procedencia de terrenos que contengan mica o feldespato.

1.1.6.2 PIEDRA

Podrá proceder de canteras o de graveras de río. Siempre se suministrará limpia. Sus dimensiones podrán estar entre 1 y 5 cm.

Se prohíbe el empleo de revoltón, o sea, piedra y arena unidas sin dosificación, así como cascotes o materiales blandos.

1.1.6.3 CEMENTO

Se utilizará cualquiera de los cementos Portland de fraguado lento.

En el caso de terreno yesoso se empleará cemento puzolánico

1.1.6.4 AGUA

Será de río o manantial, estando prohibido el empleo de la que procede de ciénagas.

9.1.4.- ARMADO DE APOYOS

El armado de apoyos se realizará teniendo presente la concordancia de diagonales y presillas.

Cada uno de los elementos metálicos del apoyo será ensamblado y fijado por medio de tornillos.

Si en el curso del montaje aparecen dificultades de ensambladura o defectos sobre algunas piezas que necesitan su sustitución o su ensambladura, el Contratista lo notificará al Director de Obra.

No se empleará ningún elemento metálico doblado, torcido, etc. Sólo podrán enderezarse previo consentimiento del Director de Obra.

Después de su izado y antes del tendido de los conductores, se apretarán los tornillos dando a las tuercas la presión correcta. El tornillo deberá sobresalir de la tuerca por lo menos tres pasos de rosca, los cuales se granetearán para evitar que puedan aflojarse.

9.1.5.- PROTECCION DE LAS SUPERFICIES METÁLICAS

Todos los elementos de acero deberán estar galvanizados por inmersión.

9.1.6.- IZADO DE APOYOS

La operación de izado de los apoyos debe realizarse de tal forma que ningún elemento sea solicitado excesivamente. En cualquier caso, los esfuerzos deben ser inferiores al límite elástico del material.

Pliego de condiciones.

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ANDALUCÍA OCCIDENTAL

Habilitación Profesional

Col. nº 03778 JORGE LORING LASARTE

27/9 2023

VISADO : SE202301938

Validación coiaoc.e-gestion.es [FVORBCXRQT9A071]

COIIAOC

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ANDALUCÍA OCCIDENTAL

VISADO SE202301938

Electrónico Trabajo nº: F202300076

Autores

Col. nº 03778 JORGE LORING LASARTE

Pág. 77

Puede consultar la validez de este documento en la página coiaoc.e-gestion.es, mediante el CSV:

FVORBCXRQT9A071

27/09/2023

<https://coiaoc.e-gestion.es/Ventanilla/ValidarCSV.aspx?CSV=FVORBCXRQT9A071>

Proyecto de planta solar fotovoltaica de 50 MW "MODUS SOLAR TRES" e infraestructura de evacuación en los TT.MM. de Alcalá de Guadaira y Mairena del Alcor (Sevilla)

Promotor: MODUS SOLAR ANDALUSIA, S.L

9.1.7.- TENDIDO, TENSADO Y RETENCIONADO

El tendido de los conductores debe realizarse de tal forma que se eviten torsiones, nudos, aplastamientos o roturas de alambres, roces con el suelo, apoyos o cualquier otro obstáculo. Las bobinas no deben nunca ser rodadas sobre un terreno con asperezas o cuerpos duros susceptibles de estropear los cables, así como tampoco deben colocarse en lugares con polvo o cualquier otro cuerpo extraño que pueda introducirse entre los conductores.

Las operaciones de tendido no serán emprendidas hasta que hayan pasado 15 días desde la terminación de la cimentación de los apoyos de ángulo y anclaje, salvo indicación en contrario del Director de Obra.

Antes del tendido se instalarán los pórticos de protección para cruces de carreteras, ferrocarriles, líneas de alta tensión, etc.

Para el tendido se emplearán poleas con garganta de madera o aluminio con objeto de que el rozamiento sea mínimo.

Durante el tendido se tomarán todas las precauciones posibles, tales como arriostamiento, para evitar las deformaciones o fatigas anormales de crucetas, apoyos y cimentaciones. En particular en los apoyos de ángulo y de anclaje.

El contratista será responsable de las averías que se produzcan por la no observación de estas prescripciones.

Después del tensado y regulación de los conductores, se mantendrán sobre poleas durante 24 horas como mínimo, para que puedan adquirir una posición estable.

Entonces se procederá a la realización de los anclajes y luego se colocarán los conductores sobre las grapas de suspensión.

Se empleará cinta de aluminio para reforzar el conductor cuando se retenga el conductor directamente sobre el aislador.

9.1.8.- REPOSICIÓN DEL TERRENO

Las tierras sobrantes, así como los restos del hormigonado deberán ser extendidas, si el propietario del terreno lo autoriza, o retiradas a vertederos en caso contrario, todo lo cual será a cargo del Contratista.

Todos los daños serán por cuenta del Contratista, salvo aquellos aceptados por el Director de Obra.

9.1.9.- NUMERACIÓN DE APOYOS. AVISOS DE PELIGRO ELÉCTRICO

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

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

Pliego de condiciones.

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ANDALUCÍA OCCIDENTAL

Habilitación Profesional

Col. nº 03778 JORGE LORING LASARTE

27/9
2023

VISADO : SE202301938

Validación coiaoc.e-gestion.es [FWVORBCXRQT9A071]

COIIAOC

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ANDALUCÍA OCCIDENTAL

VISADO SE202301938

Electrónico Trabajo nº: F202300076

Autores

Col. nº 03778 JORGE LORING LASARTE

Pág. 78

Puede consultar la validez de este documento en la página coiaoc.e-gestion.es, mediante el CSV:

FVVORBCXRQT9A071

27/09/2023

<https://coiaoc.e-gestion.es/Ventanilla/ValidarCSV.aspx?CSV=FVVORBCXRQT9A071>

Proyecto de planta solar fotovoltaica de 50 MW “MODUS SOLAR TRES” e infraestructura de evacuación en los TT.MM. de Alcalá de Guadaira y Mairena del Alcor (Sevilla)

Promotor: MODUS SOLAR ANDALUSIA, S.L

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

9.1.10.- PUESTA A TIERRA

Los apoyos de la línea deberán conectarse a tierra de un modo eficaz, de acuerdo con el Proyecto y siguiendo las instrucciones dadas en el R.L.A.T.

9.2.- MATERIALES

Los materiales empleados en la instalación serán entregados por el Contratista siempre que no es especifique lo contrario en el Pliego de Condiciones Particulares.

9.2.1.- RECONOCIMIENTO Y ADMISIÓN DE MATERIALES

No se podrán emplear materiales que no hayan sido aceptados previamente por el Director de Obra.

Se realizarán cuantos ensayos y análisis indique el Director de Obra, aunque no estén indicados en este Pliego de Condiciones.

9.2.2.- APOYOS

Los apoyos serán metálicos de celosía, según norma UNE 207017 “Apoyos metálicos de celosía para líneas eléctricas aéreas de distribución”.

9.2.3.- HERRAJES

Serán del tipo indicado en el Proyecto. Todos estarán galvanizados.

Los herrajes de la línea aérea cumplirán los requisitos de la norma UNE-EN 61284 “Líneas eléctricas aéreas. Requisitos y ensayos para herrajes”.

Para las características generales y ensayos de control de calidad de todos los herrajes se aplicarán las Normas UNE

- UNE 21.009.- Medidas de los acoplamientos para rótula y alojamiento de rótula de los elementos de cadenas de aisladores.
- UNE 21.021.- Piezas de conexión par líneas eléctricas hasta 72,5kV.

9.2.4.- AISLADORES

Los aisladores empleados en la línea aérea serán del tipo cadena de vidrio y cumplirán con la norma UNE-EN 60305 “Aisladores para líneas aéreas de tensión nominal superior a 1 kV. Elementos de las cadenas de aisladores de material cerámico o de vidrio o de material compuesto.” Características de los elementos de las cadenas de aisladores tipo “Estructura y vástago”.

En cualquier caso, el tipo de aislador será el que figura en el Proyecto.

Pliego de condiciones.

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ANDALUCÍA OCCIDENTAL

Col. nº 03778 JORGE LORING LASARTE

Habilitación Profesional

27/9 2023

VISADO : SE202301938

Validación coiaoc.e-gestion.es [FVVORBCXRQT9A071]

COIIAOC

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ANDALUCÍA OCCIDENTAL

VISADO : SE202301938

Trabajo nº: F202300076

Autores

Col. nº 03778 JORGE LORING LASARTE

Pág. 79

Puede consultar la validez de este documento en la página coiaoc.e-gestion.es, mediante el CSV:

FVVORBCXRQT9A071

27/09/2023

<https://coiaoc.e-gestion.es/Ventanilla/ValidarCSV.aspx?CSV=FVVORBCXRQT9A071>

Proyecto de planta solar fotovoltaica de 50 MW "MODUS SOLAR TRES" e infraestructura de evacuación en los TT.MM. de Alcalá de Guadaira y Mairena del Alcor (Sevilla)

Promotor: MODUS SOLAR ANDALUSIA, S.L

9.2.5.- CONDUCTORES

Serán los que figuran en el Proyecto y deberán estar de acuerdo con la norma UNE-EN 50182.

9.3.- RECEPCIÓN DE OBRA

Durante la obra, o una vez finalizada la misma, El Director de Obra podrá verificar que los trabajos realizados están de acuerdo con las especificaciones de este Pliego de Condiciones. Esta verificación se realizará por cuenta del contratista.

Una vez finalizadas las instalaciones, el Contratista deberá solicitar la oportuna recepción global de la obra.

En la recepción de la Instalación se incluirá la medición de la conductividad de las tomas de tierra y las pruebas de aislamiento pertinentes.

El Director de Obra contestará por escrito al Contratista comunicando su conformidad a la instalación o condicionando su recepción a la modificación de los detalles que estime susceptibles de mejora.

9.3.1.- CALIDAD DE CIMENTACIONES

El Director de Obra pondrá encargar la ejecución de probetas de hormigón de forma cilíndrica de 15 cm de diámetro y 30 cm de altura, con objeto de someterlas a ensayos de compresión. El Contratista tomará a su cargo las obras ejecutadas con hormigón que hayan resultado de insuficiente calidad.

9.3.2.- TOLERANCIAS DE EJECUCIÓN

A) Desplazamientos de apoyos sobre su alineación.

Si D representa la distancia, expresada en metros, entre los ejes de un apoyo y el de ángulo más próximo, la desviación en alineación de dicho apoyo, es decir, la distancia entre el eje de dicho apoyo y la alineación real, debe ser inferior a $D/100 + 10$, expresada en centímetros.

B) Desplazamiento de un apoyo sobre el perfil longitudinal de la línea en relación a su situación prevista.

No debe suponerse aumento en la altura del apoyo. Las distancias de los conductores respecto al terreno deben permanecer como mínimo iguales a las previstas en el Reglamento.

C) Verificación de los apoyos.

En apoyos de alineación se admite una tolerancia del 0,2% sobre la altura del apoyo.

D) Altura de flechas.

La diferencia máxima entre la flecha medida y la indicada en las tablas de tendido no deberá superar un $\pm 2,5\%$.

9.3.3.- TOLERANCIAS DE UTILIZACIÓN

Pliego de condiciones.

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ANDALUCÍA OCCIDENTAL

Habilitación Profesional Col. nº 03778 JORGE LORING LASARTE

27/9 2023

VISADO : SE202301938

Validación coiaoc.e-gestion.es [FVORBCXRQT9A071]

COIIAOC

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ANDALUCÍA OCCIDENTAL

VISADO SE202301938

Electrónico Trabajo nº: F202300076

Autores

Col. nº 03778 JORGE LORING LASARTE

Pág. 80

Puede consultar la validez de este documento en la página coiaoc.e-gestion.es, mediante el CSV:

FVORBCXRQT9A071

27/09/2023

<https://coiaoc.e-gestion.es/Ventanilla/ValidarCSV.aspx?CSV=FVORBCXRQT9A071>

Proyecto de planta solar fotovoltaica de 50 MW "MODUS SOLAR TRES" e infraestructura de evacuación en los TT.MM. de Alcalá de Guadaira y Mairena del Alcor (Sevilla)

Promotor: MODUS SOLAR ANDALUSIA, S.L

- a) En el caso de aisladores no suministrados por el contratista, la tolerancia admitida de elementos estropeados es de 1,5%.

La cantidad de conductor a cargo del Contratista se obtiene multiplicando el peso del metro de conductor por la suma de las distancias reales medidas entre los ejes de los pies de apoyos, aumentadas en un 5%, cualquiera que sea la naturaleza del conductor, con objeto de tener así en cuenta las flechas, puentes, etc.



COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ANDALUCÍA OCCIDENTAL

Habilitación Profesional

Col. nº 03778 JORGE LORING LASARTE

27/9
2023

VISADO : SE202301938
Validación coiaoc.e-gestion.es [FWORBCXRQT9A071]



COIIAOC

Pliego de condiciones.

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ANDALUCÍA OCCIDENTAL



VISADO SE202301938

Electrónico Trabajo nº: F202300076

Autores

Col. nº 03778 JORGE LORING LASARTE



Pág. 81

Puede consultar la validez de este documento en la página coiaoc.e-gestion.es, mediante el CSV:

FVVORBCXRQT9A071

27/09/2023

<https://coiaoc.e-gestion.es/Ventanilla/ValidarCSV.aspx?CSV=FVVORBCXRQT9A071>

Proyecto de planta solar fotovoltaica de 50 MW "MODUS SOLAR TRES" e infraestructura de evacuación en los TT.MM. de Alcalá de Guadaira y Mairena del Alcor (Sevilla)

Promotor: MODUS SOLAR ANDALUSIA, S.L

REFORMADO DE PROYECTO DE LA INFRAESTRUCTURA DE EVACUACIÓN DE LA PLANTA SOLAR FOTOVOLTAICA DE 50 MW "MODUS SOLAR TRES" EN LOS TT.MM. DE ALCALÁ DE GUADAIRA Y MAIRENA DEL ALCOR (SEVILLA)

CAPITULO 4

ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD

Promotor: MODUS SOLAR ANDALUSIA, S.L.

Autor: Ingeniero Industrial, D. Jorge Loring Lasar

Colegiado nº 3.778


COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ANDALUCÍA OCCIDENTAL
Habilitación Profesional
Col. nº 03778 JORGE LORING LASARTE

27/9
2023

VISADO : SE202301938
Validación coiaoc.e-gestion.es [FWVORBCXRQT9A071]

COIIAOC

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ANDALUCÍA OCCIDENTAL


Ingenieros Industriales
Andalucía Occ.

VISADO SE202301938
Electrónico Trabajo nº: F202300076

Autores
Col. nº 03778 JORGE LORING LASARTE


Puede consultar la validez de este documento en la página coiaoc.e-gestion.es, mediante el CSV:
FWVORBCXRQT9A071
27/09/2023
<https://coiaoc.e-gestion.es/Ventanilla/ValidarCSV.aspx?CSV=FWVORBCXRQT9A071>

Contenido

1.- OBJETO	4
2.- DESCRIPCION DEL PROYECTO	4
3.- EMPLAZAMIENTO	4
4.- ACCESOS Y VALLADO	6
5.- INTERFERENCIAS Y SERVICIOS AFECTADOS	6
6.- SUMINISTRO DE ENERGIA ELECTRICA	6
7.- SUMINISTRO DE AGUA POTABLE	6
8.- VERTIDO DE AGUAS RESIDUALES	7
9.- ANALISIS DE RIESGOS Y SU PREVENCION	7
9.1.- OBRA CIVIL	7
9.1.1.- MOVIMIENTOS DE TIERRA Y CIMENTACIONES	7
9.1.2.- TRABAJOS DE ALBAÑILERIA	12
9.2.- MONTAJE	13
9.2.1.- LÍNEA AÉREA	14
9.2.2.- RED DE TIERRAS	54
9.2.3.- RIESGOS ASOCIADOS A LA FASE DE MONTAJE	55
9.2.4.- MEDIDAS DE PREVENCIÓN A APLICAR	55
9.2.5.- EQUIPOS DE PROTECCIÓN PERSONAL A UTILIZAR	58
9.2.6.- IZADO DE CARGAS	59
9.2.7.- VEHÍCULOS AUTOPROPULSADOS	68
9.2.8.- TRABAJOS DE SOLDADURA AUTÓGENA	69
9.2.9.- TRABAJOS DE SOLDADURA ELECTRICA	73
9.2.10.- SOLDADURA EN INTERIOR DE RECINTOS CERRADOS	74
9.2.11.- TRABAJOS PRÓXIMOS A ELEMENTOS EN TENSIÓN	75
9.2.12.- TRABAJOS EN TENSIÓN	78
9.2.13.- TRABAJOS EN ALTURA	80
9.3.- MAQUINARIA A EMPLEAR	82
9.3.1.- RETROEXCAVADORA	82
9.3.2.- GRÚA	84

Proyecto de planta solar fotovoltaica de 50 MW "MODUS SOLAR TRES" e infraestructura de evacuación en los TT.MM. de Alcalá de Guadaira y Mairena del Alcor (Sevilla)

Promotor: MODUS SOLAR ANDALUSIA, S.L

9.3.3.- MAQUINAS, HERRAMIENTAS Y HERRAMIENTAS MANUALES	86
9.4.- MEDIOS AUXILIARES	91
9.4.1.- ANDAMIOS TUBULARES	91
9.4.2.- ESCALERAS	95
9.5.- INSTALACIONES PROVISIONALES	98
9.5.1.- INSTALACIÓN PROVISIONAL ELÉCTRICA	98
9.5.2.- RIESGOS ASOCIADOS A ESTA ACTIVIDAD	98
9.5.3.- MEDIDAS DE PREVENCIÓN A APLICAR	99
9.5.4.- EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL A UTILIZAR	101
9.6.- MEDICINA PREVENTIVA Y ASISTENCIAL	101
9.6.1.- RECONOCIMIENTOS MÉDICOS	101
9.6.2.- ASISTENCIA DE ACCIDENTADOS	101



COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ANDALUCIA OCCIDENTAL

Habilitación Profesional

Col. nº 03778 JORGE LORING LASARTE

27/9
2023

VISADO : SE202301938

Validación coiaoc.e-gestion.es [FWORBCXRQT9A071]



COIAOC

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ANDALUCÍA OCCIDENTAL



VISADO SE202301938

Electrónico Trabajo nº: F202300076

Autores

Col. nº 03778 JORGE LORING LASARTE



Puede consultar la validez de este documento en la página coiaoc.e-gestion.es, mediante el CSV:

FVORBCXRQT9A071

27/09/2023

<https://coiaoc.e-gestion.es/Ventanilla/ValidarCSV.aspx?CSV=FVORBCXRQT9A071>

ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD.

1.- OBJETO

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

El objeto del Estudio de seguridad y salud es servir de base para que el contratista elabora 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.

2.- DESCRIPCION DEL PROYECTO

La instalación fotovoltaica convierte la energía procedente de la radiación solar en energía eléctrica a través de una serie de módulos solares instalados sobre trackers que hacen de soporte.

Posteriormente la corriente continua producida en el generador fotovoltaico se convierte en corriente alterna mediante inversores, la cual se eleva su tensión a través de diferentes estaciones inversoras.

La instalación dispone de los elementos de protección y maniobra necesarios para su correcto funcionamiento, desde el punto de vista de la seguridad.

Habrà que asegurar un grado de aislamiento eléctrico clase II en lo que afecta a equipos (módulos e inversores) y al resto de materiales (cableado, cajas, armarios de conexión...).

La instalación incorporara todos los elementos necesarios para garantizar en todo momento la protección física de la persona, la calidad de suministro y no provocar averías en la red.

La energía generada en esta planta se evacuará a la SET Alcores mediante una línea de evacuación (parte aérea y parte subterránea).

3.- EMPLAZAMIENTO

La instalación proyectada discurrirá por el Término Municipal de Alcalá de Guadaira, en la provincia de Sevilla, tal y como se indica en el plano de situación general.

La línea aérea proyectada tendrá dirección noroeste, teniendo su origen en la subestación de Alcalá de Guadaira, y se dirigirá hacia la subestación de Mairena del Alcor, ubicándose el primer apoyo en la misma parcela que la subestación de Alcalá de Guadaira, y las siguientes en parcelas:

Proyecto de planta solar fotovoltaica de 50 MW "MODUS SOLAR TRES" e infraestructura de evacuación en los TT.MM. de Alcalá de Guadaira y Mairena del Alcor (Sevilla)

Promotor: MODUS SOLAR ANDALUSIA, S.L

TÉRMINO MUNICIPAL	PROVINCIA	PARAJE	CULTIVO	REF CATASTRAL	POL	PARC.
Alcalá de Guadaira	Sevilla	Las Beatas	Olivar	41004A00900026	9	26
Alcalá de Guadaira	Sevilla	Viuda	Labor	41004A00900020	9	20
Alcalá de Guadaira	Sevilla	Las Beatas	Olivar	41004A00900026	9	26
Alcalá de Guadaira	Sevilla	Soledad	Olivar	41004A00900019	9	19
Alcalá de Guadaira	Sevilla			41004A00909005	9	9005
Alcalá de Guadaira	Sevilla	Matatoros	Labor	41004A00900017	9	17
Alcalá de Guadaira	Sevilla			41004A00909002	9	9002
Alcalá de Guadaira	Sevilla	Matatoros	Olivar	41004A00900011	9	11
Alcalá de Guadaira	Sevilla	Soledad	Olivar	41004A00900012	9	12
Alcalá de Guadaira	Sevilla	Matatoros	Olivar	41004A00900011	9	11
Alcalá de Guadaira	Sevilla	Matatoros	Olivar	41004A00900010	9	10
Alcalá de Guadaira	Sevilla	Matatoros	Olivar	41004A00900008	9	8
Alcalá de Guadaira	Sevilla			41004A00809004	8	9004
Alcalá de Guadaira	Sevilla	Matatoros	Olivar	41004A00800026	8	26
Alcalá de Guadaira	Sevilla	Matatoros	Labor	41004A00800028	8	28
Alcalá de Guadaira	Sevilla	Matatoros	Olivar	41004A00800026	8	26
Alcalá de Guadaira	Sevilla	Matatoros	Olivar	41004A00800027	8	27
Alcalá de Guadaira	Sevilla	Guadalupe	Labor	41004A00800020	8	20
Alcalá de Guadaira	Sevilla	Matatoros	Olivar	41004A00800018	8	18
Alcalá de Guadaira	Sevilla	Matatoros	Olivar	41004A00800019	8	19
Alcalá de Guadaira	Sevilla	Matatoros	Olivar	41004A00800017	8	17
Alcalá de Guadaira	Sevilla	Matatoros	Olivar	41004A00800016	8	16
TÉRMINO MUNICIPAL	PROVINCIA	PARAJE	CULTIVO	REF CATASTRAL	POL	PARC.
Alcalá de Guadaira	Sevilla	Matatoros	Olivar	41004A00800015	8	15
Alcalá de Guadaira	Sevilla	Guadalupe	Labor	41004A00800020	8	20
Alcalá de Guadaira	Sevilla	Matatoros	Olivar	41004A00800021	8	21
Alcalá de Guadaira	Sevilla	Guadalupe	Labor	41004A00800020	8	20
Alcalá de Guadaira	Sevilla			41004A00809002	8	9002
Alcalá de Guadaira	Sevilla	Guadalupe	Labor	41004A00800005	8	5
Alcalá de Guadaira	Sevilla	Laguna Larga		41004A00709007	7	9007
Alcalá de Guadaira	Sevilla	Laguna Larga	Residencial	41004A00700072	7	72

En el plano correspondiente se puede ver la ubicación exacta de la planta.

Proyecto de planta solar fotovoltaica de 50 MW "MODUS SOLAR TRES" e infraestructura de evacuación en los TT.MM. de Alcalá de Guadaira y Mairena del Alcor (Sevilla)

Promotor: MODUS SOLAR ANDALUSIA, S.L

4.- ACCESOS Y VALLADO

Con antelación al inicio de los trabajos, se dispondrá el vallado perimetral provisional del recinto de obras, con el fin de evitar que cualquier persona ajena a la obra tenga fácil acceso a la misma.

Los accesos de materiales y para el personal, estarán debidamente señalizados.

En dichos accesos, en sitio visible, se colocarán carteles prohibiendo la entrada a personas ajenas a la obra.

5.- INTERFERENCIAS Y SERVICIOS AFECTADOS

Los trabajos se desarrollan en el emplazamiento de la obra destinada a tal fin, y cuyo destino es exclusivamente la ubicación de las instalaciones objeto del proyecto, por lo que las únicas interferencias que puedan presentarse son las superposiciones de las diversas fases de los trabajos.

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

6.- SUMINISTRO DE ENERGIA ELECTRICA

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

En caso de que el suministro no pueda realizarse, el contratista dispondrá los medios necesarios para abastecerse desde el exterior antes del comienzo de la obra.

7.- SUMINISTRO DE AGUA POTABLE

Se consultará a la Propiedad sobre la posible conexión en el emplazamiento de la obra para suministro de agua.

En caso de que el suministro no pueda realizarse, el contratista dispondrá los medios necesarios para abastecerse desde el exterior antes del comienzo de la obra.

Proyecto de planta solar fotovoltaica de 50 MW "MODUS SOLAR TRES" e infraestructura de evacuación en los TT.MM. de Alcalá de Guadaira y Mairena del Alcor (Sevilla)

Promotor: MODUS SOLAR ANDALUSIA, S.L

8.- VERTIDO DE AGUAS RESIDUALES

Se dispondrá de una fosa séptica provisional o infraestructura equivalente, con capacidad adecuada, desde el principio de las obras a la cual se conducirán las aguas sucias de los servicios higiénicos.

9.- ANALISIS DE RIESGOS Y SU PREVENCIÓN

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

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

9.1.- OBRA CIVIL

Se entenderá como obra civil, todas aquellas canalizaciones necesarias para el tendido de los cables, las cimentaciones para la correcta fijación de trackers al terreno, así como las excavaciones necesarias para la correcta colocación de las estaciones inversoras, cuadros de baja tensión, colocación de transformadores, instalaciones de seguridad, instalaciones de control, etc.

9.1.1.- MOVIMIENTOS DE TIERRA Y CIMENTACIONES

Dentro de esta fase de obra, se consideran las siguientes operaciones a realizar:

Excavación

Cimentación

9.1.1.1.- EXCAVACIÓN

9.1.1.1.1.- RIESGOS ASOCIADOS A ESTA ACTIVIDAD

Caídas al mismo nivel

Caídas a distinto nivel

Caída de objetos por desplome o derrumbamiento

Caída de objetos en manipulación

Caída de objetos desprendidos

Pisadas sobre objetos

PSFV_MODUS SOLAR TRES_ ESS

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ANDALUCÍA OCCIDENTAL

Habilitación Profesional

Col. nº 03778 JORGE LORING LASARTE

27/9
2023

VISADO : SE202301938
Validación coiaoc.e-gestion.es [FVORBCXRQT9A071]

COIIAOC

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ANDALUCÍA OCCIDENTAL

VISADO SE202301938
Electrónico Trabajo nº: F202300076

Autores
Col. nº 03778 JORGE LORING LASARTE

Puede consultar la validez de este documento en la página coiaoc.e-gestion.es, mediante el CSV:

FVORBCXRQT9A071
27/09/2023

<https://coiaoc.e-gestion.es/Ventanilla/ValidarCSV.aspx?CSV=FVORBCXRQT9A071>

Proyecto de planta solar fotovoltaica de 50 MW "MODUS SOLAR TRES" e infraestructura de evacuación en los TT.MM. de Alcalá de Guadaira y Mairena del Alcor (Sevilla)

Promotor: MODUS SOLAR ANDALUSIA, S.L

Golpes por objetos o herramientas

Atrapamiento por o entre objetos

Atrapamiento por vuelco de maquinas

Sobreesfuerzos

Atropellos o golpes con vehículos

Contactos eléctricos

Exposición al ruido

Proyección de fragmentos o partículas

Choque contra objetos inmóviles

9.1.1.1.2.- MEDIDAS DE PREVENCIÓN A APLICAR

Antes del inicio de los trabajos, se inspeccionará el tajo con el fin de detectar posibles grietas o movimientos del terreno.

En caso de ser necesario, se colocará vallado perimetral de obra alrededor de la misma.

Se prohibirá trabajar o permanecer observando dentro del radio de acción del brazo de una máquina para el movimiento de tierras.

En los trabajos de excavación en general se adoptarán las precauciones necesarias para evitar derrumbamientos, según la naturaleza y condiciones del terreno y forma de realizar los trabajos.

Todas las excavaciones de obra se señalizarán en todo su perímetro con el fin de evitar caídas a distinto nivel. Cuando la profundidad de la excavación sea superior a 2 metros, se deberá proteger mediante el uso de barandillas con suficiente rigidez y estabilidad.

En caso de presencia de agua en la obra, se procederá de inmediato a su achique, en prevención de alteraciones del terreno que repercutan en la estabilidad de las excavaciones.

Cuando las zanjas o excavaciones tengan una profundidad superior a 1,5 metros y cuando por las características del terreno exista peligro de derrumbamiento, se llevará a cabo la entibación de la zanja y/o excavación, quedando prohibido llevar a cabo cualquier tipo de trabajo sin realizar esta operación previa.

Se paralizarán los trabajos a realizar al pie de las entibaciones cuando exista riesgo de estabilidad o cuando se produzca alguna de las siguientes situaciones: cuando exista alguna grieta o fisura en la entibación, cuando se produzca alguna vibración o ruido anormal, cuando se produzca alguna deformación o hundimiento de la entibación, cuando se produzca alguna pérdida de firme u ofrezca dudas. En este caso, antes de realizar cualquier trabajo, debe reforzarse o apuntalarse la entibación.

PSFV_MODUS SOLAR TRES_ ESS

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ANDALUCÍA OCCIDENTAL

Habilitación Profesional

Col. nº 03778 JORGE LORING LASARTE

27/9 2023

VISADO : SE202301938

Validación coiaoc.e-gestion.es [FVVORBCXRQT9A071]

COIIAOC

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ANDALUCÍA OCCIDENTAL

VISADO SE202301938

Trabajo nº: F202300076

Autores

Col. nº 03778 JORGE LORING LASARTE

Puede consultar la validez de este documento en la página coiaoc.e-gestion.es, mediante el CSV:

FVVORBCXRQT9A071

27/09/2023

<https://coiaoc.e-gestion.es/Ventanilla/ValidarCSV.aspx?CSV=FVVORBCXRQT9A071>

Proyecto de planta solar fotovoltaica de 50 MW "MODUS SOLAR TRES" e infraestructura de evacuación en los TT.MM. de Alcalá de Guadaira y Mairena del Alcor (Sevilla)

Promotor: MODUS SOLAR ANDALUSIA, S.L

Se prohibirán los trabajos en la proximidad de postes eléctricos, de telégrafo, etc. cuya estabilidad no quede garantizada antes del inicio de las tareas.

Deberán eliminarse los árboles, arbustos y matorrales cuyas raíces hayan quedado al descubierto, mermando la estabilidad propia y del corte efectuado del terreno.

Las paredes de la excavación se controlarán cuidadosamente después de grandes lluvias o heladas, desprendimientos o cuando se interrumpa el trabajo por más de un día.

En presencia de conducciones o servicios subterráneos imprevistos se paralizarán de inmediato los trabajos, dando aviso urgente a la dirección de la obra. Las tareas se reanudarán cuando la dirección de obra lo considere oportuno.

Se prohibirá el acopio de tierras o de materiales a menos de dos metros del borde de la excavación para evitar sobrecargas y posibles vuelcos del terreno.

No se apilarán materiales en zonas de tránsito, retirando los objetos que impidan el paso por las mismas.

La circulación de vehículos se realizará a un máximo de aproximación al borde de excavación no superior a los 4 metros

9.1.1.1.3.- EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL A UTILIZAR

Casco de seguridad contra choques e impactos

Gafas de protección contra proyección de partículas

Mascarillas de protección para ambientes pulvígenos

Guantes de trabajo

Protecciones auditivas para el personal cuya exposición al ruido supere los niveles permitidos

Botas de seguridad con puntera reforzada

Ropa de protección para el mal tiempo

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ANDALUCÍA OCCIDENTAL

Habilitación Profesional Col. nº 03778 JORGE LORING LASARTE

27/9 2023

VISADO : SE202301938 Validación coiaoc.e-gestion.es [FVVORBCXRQT9A071]

COIIAOC

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ANDALUCÍA OCCIDENTAL

VISADO SE202301938

Electrónico Trabajo nº: F202300076

Autores
Col. nº 03778 JORGE LORING LASARTE

Puede consultar la validez de este documento en la página coiaoc.e-gestion.es, mediante el CSV:

FVVORBCXRQT9A071
27/09/2023

<https://coiaoc.e-gestion.es/Ventanilla/ValidarCSV.aspx?CSV=FVVORBCXRQT9A071>

Proyecto de planta solar fotovoltaica de 50 MW "MODUS SOLAR TRES" e infraestructura de evacuación en los TT.MM. de Alcalá de Guadaira y Mairena del Alcor (Sevilla)

Promotor: MODUS SOLAR ANDALUSIA, S.L

9.1.1.2.- CIMENTACIÓN

9.1.1.2.1.- RIESGOS ASOCIADOS

- Caídas al mismo nivel
- Caídas a distinto nivel
- Caída de objetos por desplome o derrumbamiento
- Caída de objetos en manipulación
- Caída de objetos desprendidos
- Pisadas sobre objetos
- Golpes por objetos o herramientas
- Proyección de fragmentos o partículas
- Atrapamiento por vuelco de máquinas o vehículos

Sobreesfuerzos

- Exposición al ruido

9.1.1.2.2.- MEDIDAS DE PREVENCIÓN A APLICAR

Antes del inicio de los trabajos se inspeccionará el tajo con el fin de detectar posibles grietas o desplazamientos del terreno.

Se deberá revisar el estado de las zanjas a intervalos regulares en aquellos casos en los que puedan recibir empujes por proximidad de caminos transitados por vehículos 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.

Cuando la profundidad de la zanja o excavación sea igual o superior a los dos metros, se protegerán los bordes de coronación mediante una barandilla reglamentaria situada a una distancia mínima de 2 metros del borde.

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ANDALUCÍA OCCIDENTAL

Habilitación Profesional

Col. nº 03778 JORGE LORING LASARTE

27/9
2023

VISADO : SE202301938

Validación coiaoc.e-gestion.es [FWVORBCXRQT9A071]

COIIAOC

Ingenieros Industriales Andalucía Occ.

VISADO SE202301938

Electrónico Trabajo nº: F202300076

Autores

Col. nº 03778 JORGE LORING LASARTE

Puede consultar la validez de este documento en la página coiaoc.e-gestion.es, mediante el CSV:

FVVORBCXRQT9A071

27/09/2023

<https://coiaoc.e-gestion.es/Ventanilla/ValidarCSV.aspx?CSV=FVVORBCXRQT9A071>

Proyecto de planta solar fotovoltaica de 50 MW "MODUS SOLAR TRES" e infraestructura de evacuación en los TT.MM. de Alcalá de Guadaira y Mairena del Alcor (Sevilla)

Promotor: MODUS SOLAR ANDALUSIA, S.L

Se dispondrán pasarelas de madera de 60 centímetros de anchura, bordeados con barandillas solidas de 90 centímetros de altura y una protección que impida el paso o deslizamiento por debajo de las mismas o la caída de objetos sobre personas.

Mientras se está realizando el vertido del hormigón, se vigilarán los encofrados y se reforzarán los puntos débiles. En caso de fallo, lo más recomendable es parar el vertido y no reanudarlo hasta que el comportamiento del encofrado sea el requerido.

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

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 los trabajos requieren iluminación portátil, esta se realizará mediante lámparas a 24 voltios. Los portátiles estarán provistos de rejilla protectora, carcasa y mango aislados eléctricamente.

Los pozos de cimentación y zanjas estarán correctamente señalizados para evitar caídas a distinto nivel del personal de obra.

La circulación de vehículos se realizara a un máximo de aproximación al borde de cimentación no superior a los 4 metros.

Las herramientas de mano se llevarán enganchadas con mosquetón, para evitar el riesgo de caídas de las mismas a otro nivel.

Todas las maquinas accionadas eléctricamente tendrán sus correspondientes protecciones a tierra e interruptores diferenciales, manteniendo en buen estado todas las conexiones y cables.

- Las conexiones eléctricas se efectuarán mediante mecanismos estancos de intemperie.
- Se prohíbe situar a los operarios detrás de los camiones hormigoneras durante el retroceso.

Se instalará un cable de seguridad amarrado a puntos sólidos en el que enganchar el mosquetón del arnés de seguridad en los tajos de riesgo de caída en altura.

9.1.1.2.3.- EQUIPOS DE PROTECCION INDIVIDUAL A UTILIZAR

Casco de seguridad contra choques e impactos

Gafas de protección contra proyección de partículas

Mascarillas de protección para ambientes pulvígenos

PSFV_MODUS SOLAR TRES_ ESS

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ANDALUCÍA OCCIDENTAL

Habilitación Profesional

Col. nº 03778 JORGE LORING LASARTE

27/9 2023

VISADO : SE202301938

Validación coiaoc.e-gestion.es [FVORBCXRQT9A071]

COIIAOC

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ANDALUCÍA OCCIDENTAL

VISADO SE202301938

Electrónico Trabajo nº: F202300076

Autores

Col. nº 03778 JORGE LORING LASARTE

Puede consultar la validez de este documento en la página coiaoc.e-gestion.es, mediante el CSV:

FVORBCXRQT9A071

27/09/2023

<https://coiaoc.e-gestion.es/Ventanilla/ValidarCSV.aspx?CSV=FVORBCXRQT9A071>



Proyecto de planta solar fotovoltaica de 50 MW "MODUS SOLAR TRES" e infraestructura de evacuación en los TT.MM. de Alcalá de Guadaira y Mairena del Alcor (Sevilla)

Promotor: MODUS SOLAR ANDALUSIA, S.L

Guantes de trabajo

Guantes de goma para el trabajo con el hormigón

Botas de seguridad con puntera y plantilla reforzada en acero

Protecciones auditivas para el personal cuya exposición al ruido supere los niveles permitidos

- Ropa de protección para el mal tiempo

9.1.2.- TRABAJOS DE ALBAÑILERIA

9.1.2.1.- RIESGOS ASOCIADOS

Caídas al mismo nivel

Caídas a distinto nivel

Caída de objetos en manipulación

Caída de objetos desprendidos

Pisadas sobre objetos

Golpes/Cortes por objetos o herramientas

Sobreesfuerzos

Contactos eléctricos

Proyección de fragmentos o partículas

9.1.2.2.- MEDIDAS DE PREVENCIÓN A APLICAR

Se comprobará al comienzo de cada jornada el estado de los medios auxiliares que van a ser utilizados en los trabajos.

Los tajos estarán convenientemente iluminados. De no ser así se instalarán fuentes de luz adicionales, con rejilla de protección y una tensión de alimentación de 24 voltios.

Las operaciones de carga, descarga y traslado, ya sea manual, como mecánicamente, se realizarán siguiendo las recomendaciones de los procedimientos de seguridad específicos que les sean de aplicación.

Los medios auxiliares serán instalados siguiendo las recomendaciones de los procedimientos de seguridad específicos que les sean de aplicación.

PSFV_MODUS SOLAR TRES_ ESS

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ANDALUCÍA OCCIDENTAL

Habilitación Profesional

Col. nº 03778 JORGE LORING LASARTE

27/9
2023

VISADO : SE202301938

Validación coiaoc.e-gestion.es [FWORBCXRQT9A071]

COIIAOC

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ANDALUCÍA OCCIDENTAL

VISADO SE202301938

Electrónico Trabajo nº: F202300076

Autores
Col. nº 03778 JORGE LORING LASARTE

Puede consultar la validez de este documento en la página coiaoc.e-gestion.es, mediante el CSV:

FVORBCXRQT9A071

27/09/2023

<https://coiaoc.e-gestion.es/Ventanilla/ValidarCSV.aspx?CSV=FVORBCXRQT9A071>

Proyecto de planta solar fotovoltaica de 50 MW "MODUS SOLAR TRES" e infraestructura de evacuación en los TT.MM. de Alcalá de Guadaira y Mairena del Alcor (Sevilla)

Promotor: MODUS SOLAR ANDALUSIA, S.L

Se pondrá especial atención en la utilización de las herramientas cortantes. No obstante, se seguirán las recomendaciones de los procedimientos de seguridad específicos que les sean de aplicación.

El lugar de trabajo se mantendrá ordenado, limpio y señalizado en todo momento, así como el lugar destinado al almacenamiento de materiales.

Cuando se vaya a proceder a la colocación de peldaños o rodapiés en las escaleras, se acotarán los pisos inferiores de las zonas donde se esté trabajando, para evitar que circule nadie por lugares con riesgo de caída de objetos.

Las máquinas herramientas seguirán las recomendaciones de los procedimientos de seguridad específicos que les sean de aplicación.

9.1.2.3.- EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL A UTILIZAR

Casco de seguridad contra choques e impactos

Gafas de protección contra ambientes pulvígenos

Gafas de protección contra la proyección de fragmento o partículas

Guantes de trabajo

Botas de seguridad con puntera, plantilla reforzada en acero y suela antideslizante

Bolsa portaherramientas

Ropa de trabajo para el mal tiempo

9.2.- MONTAJE

El montaje comprenderá la totalidad de los elementos que forman parte de la línea de evacuación, incluyendo tanto apoyos en la parte de la línea aérea como zanjais, cableado, puesta a tierra, etc en la parte de la línea subterránea.

9.2.1.- LÍNEA AÉREA

RELATIVO AL PROCESO CONSTRUCTIVO

9.2.1.1.- MOVIMIENTOS DE TIERRAS. EXCAVACIONES DE ZANJAS

9.2.1.1.1.- RIESGOS

- Caída de personas a distinto nivel.
- Caída de personas al mismo nivel.
- Caída de objetos por desplome o derrumbamiento (sobrecargas en bordes de excavación, inexistencia de taludes, filtraciones de agua, excavación bajo el nivel freático).
- Caída de objetos en manipulación.
- Caída de objetos desprendidos (objetos suspendidos con grúas, materiales transportados en camiones).
- Pisadas sobre objetos.
- Choque contra objetos inmóviles.
- Choque o contacto con objetos o elementos móviles.
- Golpes y cortes por objetos o herramientas.
- Proyección de fragmentos o partículas.
- Atrapamiento por o entre objetos (por órganos móviles de la maquinaria sin proteger).
- Atrapamiento por vuelco de máquinas o vehículos (elevación o transporte de personas, caída de máquinas al interior de la excavación).
- Atropellos o golpes con vehículos.
- Sobreesfuerzos (lumbalgias por posturas inadecuadas en el uso de herramientas).
- Exposición a temperaturas ambientales extremas.
- Contactos eléctricos (contacto de maquinaria con líneas eléctricas enterradas o aéreas, falta de señalización de la ubicación de líneas enterradas).
- Exposición a sustancias nocivas o tóxicas (ambiente con exceso de polvo).
- Incendios (por inadecuado almacenamiento del combustible, por rotura de conducciones enterradas).
- Accidentes causados por seres vivos (presencia de parásitos e insectos).
- Exposición a agentes físicos: ruido.
- Exposición a agentes físicos: vibraciones.
- Equipos de Protección Individual
- Casco de seguridad.
- Gafas de seguridad contra impactos.

Proyecto de planta solar fotovoltaica de 50 MW "MODUS SOLAR TRES" e infraestructura de evacuación en los TT.MM. de Alcalá de Guadaira y Mairena del Alcor (Sevilla)

Promotor: MODUS SOLAR ANDALUSIA, S.L

- Guantes de cuero.
- Calzado de seguridad.
- Traje impermeable en ambientes húmedos.
- Botas impermeables en trabajos en terrenos anegados.
- Arnés de seguridad.
- Cinturón portaherramientas.
- Cinturón antivibratorio para operadores de las máquinas y conductores de los vehículos que lo precisen.
- Protector auditivo (para operadores de maquinaria u operarios que trabajen en su proximidad).
- Chaleco reflectante (en trabajos nocturnos o lugares con poca iluminación en condiciones de escasa visibilidad y con riesgo de atropello por máquinas o vehículos).
- Mascarillas adecuadas para ambiente pulveríneo.

9.2.1.1.2.- MEDIDAS PREVENTIVAS

Previo a los trabajos

En todos los casos se llevará a cabo un estudio previo del terreno para conocer la estabilidad del mismo. La experiencia en el lugar de ubicación de las obras podrá avalar las características de cortes del terreno.

Previamente al comienzo de los trabajos se estudiará las repercusiones del desmonte o terraplén en las áreas colindantes y se gestionará ante las compañías suministradoras de electricidad, agua, gas, etc., información acerca de la existencia o no de tales servicios, tomando las medidas oportunas en su caso.

Acopio de material

Se impedirá el acopio excesivo de tierras al borde de la excavación, con el fin de evitar las sobrecargas, debiéndose guardar una distancia del borde de la excavación superior a la mitad de la profundidad de ésta, y con un mínimo de 1 metro, salvo en el caso de excavación en terreno arenoso en que esa distancia será, por lo menos, igual a la profundidad de la excavación.

Señalización

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

Protección colectiva

Las áreas de trabajo en los que el avance de la excavación determine riesgo de caída en altura, se acotarán debidamente con barandilla de 1 m de altura, siempre que se prevea circulación de personas o vehículos en las inmediaciones.

Vuelco de máquinas o vehículos

Toda la maquinaria a emplear deberá disponer de cabinas o pórticos de seguridad, debiendo hacer uso el maquinista del cinturón de seguridad del vehículo.

Está prohibido utilizar la cuchara de la máquina como freno.

Cuando sea necesario transportar la pala por pendientes con el cazo lleno se hará marcha atrás y éste estará a ras de suelo.

Caída de objetos desprendidos

No se trabajará junto a postes eléctricos cuya estabilidad no quede garantizada.

Cuando la ejecución del terraplén o desmonte requiera el derribo de árboles, bien se haga por procedimientos manuales o mecánicos, se acotará el área que pueda ser afectada por la caída de éstos.

En todo momento se evitará que las cargas suspendidas pasen por encima de personas, para lo que es conveniente la formación y el adiestramiento de los operarios encargados de las grúas.

Una vez colmados los camiones de transportes de tierras, dichas tierras serán tapadas mediante lonas o redes mosquiteras para impedir la caída de dicho material durante su transporte a vertedero.

El vertido de material de relleno no se efectuará hasta tener la seguridad de que ningún operario, medio de ejecución o instalación provisional queden situados en la trayectoria de caída.

Atropellos o golpes con vehículos

No deberá haber nunca personal de la obra trabajando en las zonas de alcance de la maquinaria para evitar golpes, atropellos, atrapamientos e incluso el exceso de ruido producido por la máquina.

Los movimientos de vehículos y máquinas serán regulados, si fuese preciso, por personal auxiliar que ayudará a conductores y maquinistas en la correcta ejecución de maniobras, especialmente cuando exista un alto tránsito de máquinas y personal de a pie.

Se deberán evitar los trabajos sobre superficies embarradas por el posible deslizamiento o vuelco de la maquinaria.

Siempre que un vehículo parado inicie un movimiento lo anunciará

na señal acústica.

No se permitirá la elevación o transporte de personas en máquinas para ello. Está prohibido específicamente el transporte de trabajadores en el interior de cazos o cucharas.

diseñadas expresamente para ello.

Proyecto de planta solar fotovoltaica de 50 MW "MODUS SOLAR TRES" e infraestructura de evacuación en los TT.MM. de Alcalá de Guadaira y Mairena del Alcor (Sevilla)

Promotor: MODUS SOLAR ANDALUSIA, S.L

Atrapamientos

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

Riesgo eléctrico

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

Tensión entre fases (kV)	Distancia mínima (m)
≤ 66	3
$66 < V_f \leq 220$	5
> 220	7

En los trabajos efectuados a distancias menores de las indicadas se adoptarán medidas complementarias que garanticen su realización con seguridad, tales como interposición de pantallas aislantes protectoras, obstáculos en el área de trabajo, resguardos en torno a la línea, etc. En el caso de que estas medidas no puedan realizarse o no sean efectivas, se solicitará la consignación o descargo de las instalaciones próximas en tensión.

Se evitará el paso de vehículos sobre cables de alimentación eléctrica. En caso contrario y cuando no se puedan desviar, se colocarán elevados y fuera del alcance de los vehículos o enterrados y protegidos por una canalización resistente.

Revisión

Se realizará una inspección visual de los distintos elementos del desmonte o terraplén tales como apuntalamientos, apeos, movimientos producidos por empujes del terreno, desprendimientos en coronación de taludes, etc.

Se extremarán las precauciones después de interrupciones de trabajo de más de un día y/o alteraciones atmosféricas como lluvias o heladas.

La maquinaria utilizada deberá someterse a un adecuado mantenimiento según las indicaciones del fabricante.

Entibación

- Se toma la profundidad de 1,3 m como referencia para empezar a tomar medidas específicas (siendo necesario entibar aunque no se llegue a los 1,3 m en el caso de terrenos sueltos o poco consistentes).
- El ancho de la zanja deberá facilitar el movimiento del operario en el interior de la misma.
- Toda entibación, por sencilla que sea, deberá ser realizada y dirigida por personal competente y con la debida experiencia.
- No deben retirarse las medidas de protección de una zanja mientras haya operarios trabajando a una profundidad igual o superior a 1,3 m bajo el suelo.
- No se dejará en el fondo una altura de más de 70 cm sin elementos de sustentación del terreno.
- Se evitará golpear la entibación durante operaciones de excavación.
- Los codales, o elementos de la misma, no se usarán para ascender o descender, ni se usarán para la suspensión de conducciones ni cargas.
- Aún cuando los paramentos de la excavación sean aparentemente estables, se entibará siempre que se prevea el deterioro del terreno, como consecuencia de una larga duración de la apertura.
- En general las entibaciones, o partes de éstas, se quitarán sólo cuando dejen de ser necesarias y por franjas horizontales, empezando por la parte inferior.
- Los codales no deben entrar a excesiva presión, sino que su colocación se realizará mediante cuñas.
- En la entibación de zanjas de cierta profundidad y especialmente cuando el terreno es flojo, el forrado se hará en sentido vertical y en pases de tabla nunca superior a 1 m.
- La tablazón de revestimiento de la zanja debe ir provista de un rodapié, o sobresalir del nivel superior del terreno un mínimo de 15 cm, a fin de evitar la caída de materiales en la excavación.
- Se realizarán calas y estudio del terreno para decidir cual es el sistema de protección pertinente, tales como: talud natural, talud de descarga, sistemas de entibación tradicionales (entibación ligera, semicuajada o cuajada) o sistemas de entibación con módulos metálicos (paneles o tablestacas).
- El tipo de entibación a emplear vendrá determinado por la naturaleza del terreno, por la existencia o no de solicitaciones y por la profundidad de la zanja. Como referencia en el caso de zanjas de profundidad menor de 7 m, anchura menor de 1,3 m, nivel real inferior a la profundidad o rebajado y en terrenos no rocosos ni expansivos, el tipo de entibación será:

Proyecto de planta solar fotovoltaica de 50 MW "MODUS SOLAR TRES" e infraestructura de evacuación en los TT.MM. de Alcalá de Guadaira y Mairena del Alcor (Sevilla)

Promotor: MODUS SOLAR ANDALUSIA, S.L

Elección del tipo de entibación

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

* Entibación no necesaria en general

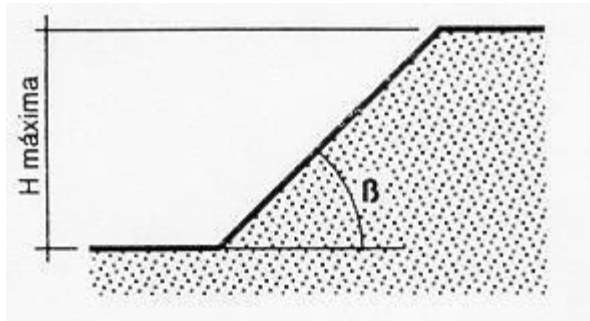
Cortes sin entibación: taludes.

- Para profundidades inferiores a 1,3 m en terrenos coherentes y sin solicitud de viales o cimentaciones, podrán realizarse cortes verticales sin entibar.
- Para profundidades mayores el adecuado ataluzado de las paredes de excavación es una de las medidas más eficaces frente al riesgo de desprendimiento de tierras.
- Mediante la siguiente tabla, se determinará la altura máxima admisible en metros de taludes libres de solicitaciones, en función del tipo de terreno, del ángulo de inclinación del talud respecto al suelo β no mayor de 60° y de la resistencia compresión del terreno.

H máxima

Tipo de terreno	Angulo de talud β	Resistencia a compresión simple Ru en kg/cm ²				
		0,250	0,375	0,500	0,625	$\geq 0,750$
Arcilla y limos muy plásticos	30	2,40	4,60	6,80	7,00	7,00
	45	2,40	4,00	5,70	7,00	7,00
	60	2,40	3,60	4,90	6,20	7,00
Arcilla y limos de plasticidad media	30	2,40	4,90	7,00	7,00	7,00
	45	2,40	4,10	5,90	7,00	7,00
	60	2,40	3,60	4,90	6,30	7,00
Arcilla y limos poco plásticos, arcillas arenosas y arenas arcillosas	30	4,50	7,00	7,00	7,00	7,00
	45	3,20	5,40	7,00	7,00	7,00
	60	2,50	3,90	5,30	6,80	7,00

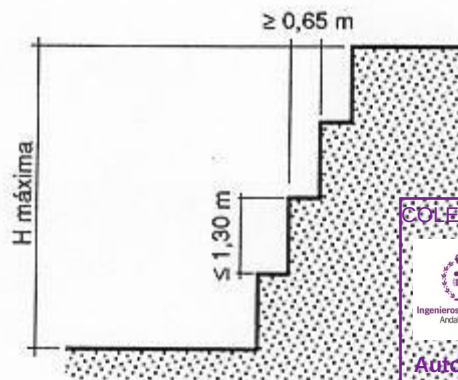
* Valores intermedios se interpolarán linealmente



- La altura máxima admisible $H_{\text{máx.}}$ en cortes ataluzados del terreno, con ángulo comprendido entre 60° y 90° (talud vertical), sin solicitud de sobrecarga y sin entibar podrá determinarse a partir de la tabla siguiente. Como medida de seguridad en el trabajo contra el "venteo" o pequeño desprendimiento se emplearán bermas escalonadas con mesetas no menores de 0,65 m y contramesetas no mayores de 1,3 m (ver figura adjunta):

$H_{\text{máxima}}$

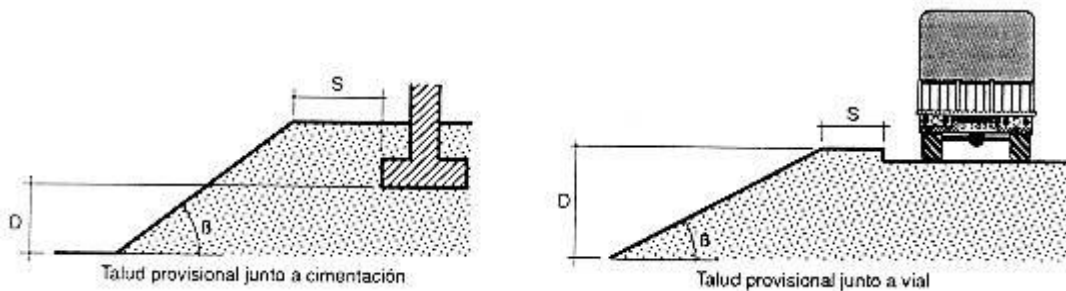
Resistencia a compresión simple R_u en Kg/cm^2	Peso específico aparente γ en g/cm^3				
	2,20	2,10	2,00	1,90	1,80
0,250	1,06	1,10	1,15	1,20	1,25
0,300	1,30	1,35	1,40	1,45	1,50
0,400	1,70	1,80	1,90	2,00	2,10
0,500	2,10	2,20	2,30	2,45	2,60
0,600	2,60	2,70	2,80	2,95	3,10
0,700	3,00	3,15	3,30	3,50	3,70
0,800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



- El corte de terreno se considerará solicitado por cimentaciones, viales y acopios equivalentes, cuando la separación horizontal "S" entre la coronación del corte y el borde de la solicitud sea menor o igual a los valores "S" de la siguiente tabla:

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

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



9.2.1.2.- TRABAJOS DE CIMENTACIÓN DE APOYOS EN LÍNEAS AÉREAS DE A.T.

9.2.1.2.1.- RIESGOS

- Caídas de personas al mismo nivel.
- Caídas de personas a distinto nivel.
- Caídas de objetos.
- Riesgos a terceros derivados de la intromisión descontrolada de los mismos en la obra.
- Choques y golpes.
- Sepultamiento.
- Maquinaria automotriz y vehículos.
- Atrapamientos.
- Cortes.
- Contactos eléctricos.



Proyecto de planta solar fotovoltaica de 50 MW "MODUS SOLAR TRES" e infraestructura de evacuación en los TT.MM. de Alcalá de Guadaira y Mairena del Alcor (Sevilla)

Promotor: MODUS SOLAR ANDALUSIA, S.L

- Sobreesfuerzos.
- Tráfico.
- Condiciones ambientales del puesto

9.2.1.2.2.- NORMAS DE ACTUACIÓN

El manejo de materiales, herramientas u objetos se realizará de forma racional, debiendo impedirse esfuerzos superiores a la capacidad física de las personas. Se tendrá especial cuidado en la coordinación de movimientos, al objeto de evitar sobreesfuerzos y atrapamientos. En ningún caso las cargas a mano superarán los 25 kg.

A criterio del responsable de los trabajos, las actividades de su personal serán suspendidas cuando las condiciones meteorológicas incidan negativamente en la seguridad de los trabajadores.

Se evitará realizar hogueras o fogatas en zonas de maleza o que presenten riesgo de incendios. Caso de ser imprescindible se limpiará el lugar de elementos combustibles en un radio de 2m, debiendo estar vigilado el fuego continuamente. Al final de la jornada se apagará con agua o tierra.

No se permitirá que un operario permanezca solo durante la excavación de las cimentaciones de un apoyo. Permanentemente han de estar presentes al menos dos personas.

Se cuidará especialmente, durante la excavación, la eliminación de ambientes pulvígenos, bien sea regando el hoyo, utilizando arpillera empapada en agua o mediante sistema de evacuación de polvo. Los operarios utilizarán en todo momento mascarilla respiratoria de efectividad adecuada al ambiente existente.

Si se tuvieran que utilizar explosivos, se extremarán las precauciones en su manejo, de acuerdo a las normas en vigor. Particularmente se cuidará que:

- La manipulación sólo se realice por personal con acreditación.
- No se transporten explosivos y detonadores juntos.
- Preferentemente se utilicen detonadores y mechas detonantes accionados por explosor eléctrico.

Se prohibirá el acopio de tierra o de materiales a menos de 2 m del borde de la excavación para evitar sobrecargas y posibles vuelcos del terreno.

Se limpiará el borde superior del hoyo. Para el acceso y salida del hoyo los operarios utilizarán siempre una escalera simple que sobresalga al menos 30 cm de la excavación.

Los perfiles de plantillas para hormigonado se acopiarán fuera del hueco de las personas.

Los hoyos serán señalizados, o preferiblemente protegidos, para evitar posibles caídas.

PSFV_MODUS SOLAR TRES_ ESS

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ANDALUCIA OCCIDENTAL

Habilitación Profesional

Col. nº 03778 JORGE LORING LASARTE

27/9 2023

VISADO : SE202301938

Validación coiaoc.e-gestion.es [FVVORBCXRQT9A071]

COIIAOC

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ANDALUCIA OCCIDENTAL

VISADO SE202301938

Electrónico

Trabajo nº: F202300076

Autores

Col. nº 03778 JORGE LORING LASARTE

Puede consultar la validez de este documento en la página coiaoc.e-gestion.es, mediante el CSV:

FVVORBCXRQT9A071

27/09/2023

<https://coiaoc.e-gestion.es/Ventana/ValidarCSV.aspx?CSV=FVVORBCXRQT9A071>

Proyecto de planta solar fotovoltaica de 50 MW "MODUS SOLAR TRES" e infraestructura de evacuación en los TT.MM. de Alcalá de Guadaira y Mairena del Alcor (Sevilla)

Promotor: MODUS SOLAR ANDALUSIA, S.L

Inspecciones de seguridad

Al inicio de los trabajos y posteriormente con periodicidad trimestral se inspeccionarán las herramientas y maquinaria de trabajo.

Se rechazará el material que ofrezca duda sobre su garantía de seguridad.

Se comprobarán al menos los aspectos siguientes:

Martillos, mazas, palanquillas:

- Los mangos estarán en perfectas condiciones, bien ajustados y exentos de rebabas.
- Sus dimensiones serán adecuadas al trabajo a realizar.
- No se usarán alargadores suplementarios.

Gatos:

- Las cargas que levanten serán inferiores a su máxima admisible.
- Los gatos con tornillos o cremalleras han de llevar un dispositivo que impida que estas se salgan de su asiento.
- Los gatos hidráulicos llevarán un dispositivo de seguridad en caso de fallo del sistema.

Excavadoras y hormigoneras:

- La visibilidad desde los mandos no debe estar interferida.
- Los neumáticos se encontrarán en buen estado.
- Las luces y claxon estarán en perfecto funcionamiento.
- Se revisará el estado de racores, latiguillos y manguera a presión.



COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ANDALUCÍA OCCIDENTAL

Habilitación Profesional

Col. nº 03778 JORGE LORING LASARTE

**27/9
2023**

VISADO : SE202301938

Validación coiaoc.e-gestion.es [FVVORBCXRQT9A071]



COIIAOC

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ANDALUCÍA OCCIDENTAL



VISADO SE202301938

Electrónico Trabajo nº: F202300076

Autores

Col. nº 03778 JORGE LORING LASARTE



Puede consultar la validez de este documento en la página coiaoc.e-gestion.es, mediante el CSV:

FVVORBCXRQT9A071

27/09/2023

<https://coiaoc.e-gestion.es/Ventanilla/ValidarCSV.aspx?CSV=FVVORBCXRQT9A071>

Proyecto de planta solar fotovoltaica de 50 MW "MODUS SOLAR TRES" e infraestructura de evacuación en los TT.MM. de Alcalá de Guadaira y Mairena del Alcor (Sevilla)

Promotor: MODUS SOLAR ANDALUSIA, S.L

Martillos neumáticos:

- Se revisarán las mangueras y abrazaderas.

Bombos de hormigonado:

- Se asegurará la unión entre tubos, principalmente en curvas y codos.

9.2.1.3.- TRABAJOS DE IZADO DE APOYOS EN LÍNEAS AÉREAS DE A.T.

9.2.1.3.1.- RIESGOS

- Caídas de personas al mismo nivel.
- Caídas de personas a distinto nivel. (caídas de altura)
- Caídas de objetos. (sobre las personas).
- Choques y golpes.
- Maquinaria automotriz y vehículos.
- Atrapamientos.
- Cortes.
- Contactos eléctricos.
- Sobreesfuerzos.
- Tráfico. (accidentes derivados del manejo de vehículos)
- Condiciones ambientales del puesto.

Normas de actuación

Como base primordial se realizará una inspección exhaustiva de todos los medios a emplear (acreditaciones del personal, cualificación de los mismos, estado y cumplimiento con la normativa vigente de la maquinaria, medios auxiliares, equipos de protección individual y colectivos....etc).

El personal que intervenga en estas actividades deberá haber pasado todos los reconocimientos médicos periódicos.

Los conductores de vehículos dispondrán del permiso de conducir correspondiente.

No se realizarán trabajos simultáneos en zonas superpuestas. Únicamente serán admitidos en casos especiales, previo análisis de las condiciones que pudieran presentarse y disposición de las medidas de protección necesarias, que tiendan a eliminar los riesgos causados por la simultaneidad de actividades.

El manejo de materiales, herramientas u objetos se realizará de forma que no requiera esfuerzos superiores a la capacidad física de las personas. Se deberá tener especial cuidado en la coordinación de movimientos, al objeto de evitar sobreesfuerzos y atrapamientos. En ningún caso las cargas a mano superarán los 25 kg.

PSFV_MODUS SOLAR TRES_ ESS

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ANDALUCÍA OCCIDENTAL

Habilitación Profesional

Col. nº 03778 JORGE LORING LASARTE

27/9
2023

VISADO : SE202301938

Validación coiaoc.e-gestion.es [FVORBCXRQT9A071]

COIIAOC

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ANDALUCÍA OCCIDENTAL

VISADO SE202301938

Electrónico Trabajo nº: F202300076

Autores

Col. nº 03778 JORGE LORING LASARTE

Puede consultar la validez de este documento en la página coiaoc.e-gestion.es, mediante el CSV:

FVORBCXRQT9A071

27/09/2023

<https://coiaoc.e-gestion.es/Ventanilla/ValidarCSV.aspx?CSV=FVORBCXRQT9A071>

A criterio del responsable de los trabajos, las actividades de su personal serán suspendidas cuando las condiciones meteorológicas adversas incidan negativamente en la seguridad de los trabajadores.(vientos, lluvias, tormentas...). Se recomienda dejar el trabajo de altura cuando haya una tormenta con aparato eléctrico o cuando el viento sea muy fuerte.

Se evitará realizar hogueras o fogatas en zonas de maleza o que presenten riesgo de incendios. Caso de ser imprescindible se limpiará el lugar de elementos combustibles en un radio de 2m, debiendo estar vigilado el fuego continuamente. Al final de la jornada se apagará con agua o tierra.

Normas sobre transporte y acopio de materiales

Los materiales se colocarán en la caja del vehículo en forma apilada y estable. No se transportarán personas en la caja.

El peso de la carga no superará el autorizado para el vehículo. Las cargas no sobresaldrán por los laterales, las que sobresalgan por la parte posterior serán señalizadas conforme al Código de Circulación.

La carga y descarga de materiales se realizará por medios mecánicos, siempre que sea posible.

La carga y descarga se realizarán, previa inmovilización del vehículo, con la grúa del camión o grúa auxiliar. Ninguna persona ha de permanecer en la cabina o en la caja de vehículo excepto para conectar la carga.

El gruísta en todo momento debe estar observando el movimiento de la carga. Si los laterales del camión le impidieran la visión de la carga, debe auxiliarse de una persona que le indique los movimientos, esta persona debe encontrarse en todo momento a la vista del gruísta.

El tiro, especialmente en el arranque, será siempre vertical. La carga se elevará lentamente hasta que quede suspendida.

El gruísta observará que los movimientos de la grúa son suaves y continuos, tras cualquier brusquedad o movimiento incontrolado debe procederse a una revisión inmediata.

El acopio de materiales no debe interferir con la zona de evolución y paso de personal.

Todas las puntas o grapas de embalaje se arrancarán inmediatamente.

Trabajo por apoyos completos

Este sistema tiene la ventaja de que apenas hay que realizar trabajos de altura, por lo que existe menos peligro de accidente.

El método se puede dividir en las siguientes fases:

- 1ª Preparación de los perfiles en los que se incluye la clasificación de materiales y armado en el suelo de paneles, para su posterior acoplamiento con una grúa auxiliar.

Proyecto de planta solar fotovoltaica de 50 MW "MODUS SOLAR TRES" e infraestructura de evacuación en los TT.MM. de Alcalá de Guadaira y Mairena del Alcor (Sevilla)

Promotor: MODUS SOLAR ANDALUSIA, S.L

2ª Montaje sobre calzos de nivelación de una cara de la torre sobre la que irán armando las caras adyacentes y sobre estas la cara superior, hasta llegar al armado total de la torre.

3ª Elevación de torre armada, mediante grúas autopropulsadas, hasta disponerla en posición vertical.

9.2.1.4.- NORMAS DE SEGURIDAD EN IZADO POR APOYOS COMPLETOS

9.2.1.4.1.- FASE 1ª. PREPARACIÓN DE PERFILES Y ARMADO DE PANELES.

El peso de los paneles, armados en suelo, no debe sobrepasar el peso estimado que la grúa auxiliar puede izar en condiciones normales.

Los perfiles clasificados se dispondrán en lugar escogido para su armado, de forma tal que este lugar no interfiera con el tránsito de personas.

9.2.1.4.2.- FASE 2ª. MONTAJE DE LA TORRE EN EL SUELO.

Los calzos o suplementos tendrán resistencia, forma y colocación adecuada para asegurar una perfecta estabilidad del apoyo.

Dado que en el armado en el suelo de la torre se alcanzan alturas considerables en la zona de la base, es necesario disponer escaleras de mano que faciliten el acceso de los operarios.

Los operarios no circularán sobre los perfiles ya armados de la cara superior, el desplazamiento de los operarios se hará siempre por el suelo.

9.2.1.4.3.- FASE 3ª. ELEVACIÓN DE LA TORRE.

No se elevarán cargas superiores a las indicadas en el diagrama de carga de la máquina y no se permitirá que el limitador de cargas esté anulado o inservible.

Las grúas deberán colocarse de manera que los gatos no se sitúen cerca de excavaciones, explanaciones, terraplenes, cunetas, etc. Que puedan provocar vuelcos.

El emplazamiento de las grúas se realizará en un lugar fijo que no precise desplazarlas para izar el apoyo.

La horizontalidad del chasis se asegurará mediante juego de gatos.

Los puntos de amarre (sujeciones) del apoyo deberán responder directamente a los esfuerzos que se vayan a someter.

El punto de amarre es aconsejable que coincida con algún encuadramiento del perímetro de la torre, como la cintura de la misma. En los casos en que no es posible aprovechar estos encuadramientos

PSFV_MODUS SOLAR TRES_ ESS



COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ANDALUCÍA OCCIDENTAL

Habilitación Profesional Col. nº 03778 JORGE LORING LASARTE

27/9
2023

VISADO : SE202301938
Validación coiaoc.e-gestion.es [FWVORBCXRQT9A071]



COIIAOC

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ANDALUCÍA OCCIDENTAL

Trabaja directamente a los esfuerzos

VISADO SE202301938

Electrónico Trabajo nº: F202300076

Col. nº 03778 JORGE LORING LASARTE

Validación coiaoc.e-gestion.es [FWVORBCXRQT9A071]

Puede consultar la validez de este documento en la página coiaoc.e-gestion.es, mediante el CSV:

FVVORBCXRQT9A071

27/09/2023

<https://coiaoc.e-gestion.es/Ventanilla/ValidarCSV.aspx?CSV=FVVORBCXRQT9A071>

Página 26

«naturales» por encontrarse distantes del centro de gravedad del apoyo o por no alcanzar la altura de la grúa, es conveniente reforzar la parte de la torre donde se va a amarrar mediante una plantilla de perfiles, a modo de encuadramiento «artificial», sujetándola a los montantes de la torre, y a ser posible en los puntos de empalme de los montantes, aprovechando los taladros existentes.

El izado deberá realizarse lentamente, sin movimientos bruscos, y el personal que compone el equipo de izado se situará fuera del radio de peligro, utilizando retenidas a distancia.

El apoyo se izará habiendo dispuesto previamente una cuerda guía para los sistemas anticaída, por encima del amarre de los estrobos; con el fin de que tras la elevación de la torre, se pueda hacer uso de la citada cuerda cuando se ascienda para soltar los estrobos.

Si no se ha optado por colocar una cuerda guía, el ascenso se realizará utilizando la LÍNEA DE SEGURIDAD.

El descenso se realizará en cualquier caso utilizando la LÍNEA DE SEGURIDAD.

Una vez la torre atornillada a los anclajes, se arría en banda la grúa, se sueltan los estrobos y se desmontan las cartelas y plantilla, restableciendo definitivamente y paso a paso los tornillos correspondientes.

En las zonas próximas a carreteras y caminos que sean transitados, deberán extremarse las precauciones, tomando todas las medidas de seguridad. Se instalarán las señales de peligro, y durante las maniobras de izado se colocarán operarios cualificados para comprobar y dirigir la circulación de personas y vehículos que puedan incidir en los trabajos de izado.

Durante la operación de izado en proximidad de líneas eléctricas de Alta Tensión, se mantendrá en todo momento las siguientes distancias de Seguridad con respecto a la fase más próxima.

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ANDALUCÍA OCCIDENTAL

Habilitación Profesional

Col. nº 03778 JORGE LORING LASARTE

27/9
2023

VISADO : SE202301938

Validación coiaoc.e-gestion.es [FVORBCXRQT9A071]

COIIAOC

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ANDALUCÍA OCCIDENTAL

VISADO SE202301938

Electrónico Trabajo nº: F202300076

Autores

Col. nº 03778 JORGE LORING LASARTE

Puede consultar la validez de este documento en la página coiaoc.e-gestion.es, mediante el CSV:

FVORBCXRQT9A071

27/09/2023

<https://coiaoc.e-gestion.es/Ventanilla/ValidarCSV.aspx?CSV=FVORBCXRQT9A071>

Proyecto de planta solar fotovoltaica de 50 MW "MODUS SOLAR TRES" e infraestructura de evacuación en los TT.MM. de Alcalá de Guadaira y Mairena del Alcor (Sevilla)

Promotor: MODUS SOLAR ANDALUSIA, S.L

Tensión entre fases	Límites de Seguridad (m) IRE
$1 < U \leq 66$	3
$66 < U \leq 220$	5
$220 < U \leq 380$	7

Trabajos de repaso y graneteado

Es posiblemente una de las fases más peligrosa de los trabajos de izado ya que se combinan actividades de corta duración con muchos desplazamientos, desarrollándose una tendencia lógica a no usar medidas de sujeción.

Se empleará obligatoriamente LÍNEA DE SEGURIDAD, un ramal por operario.

Los operarios permanecerán amarrados en todo momento con un dispositivo anticaída deslizante a una cuerda guía, organizándose en consecuencia el número de operarios que simultáneamente han de intervenir y la zona de intervención de cada uno.

Otra opción es utilizar un sistema enrollador de cable, de gran longitud, colgado de la parte elevada de la torre, al cual se amarra dorsalmente el operario. Este sistema tiene el inconveniente del peso del enrollador que hay que elevar hasta el punto de conexión.

Durante los desplazamientos el operario llevará la herramienta depositada en su bolsa portaherramientas.

Inspecciones de seguridad

Al inicio de los trabajos y posteriormente con periodicidad trimestral se inspeccionarán los accesorios de izado.

Se rechazará el material que ofrezca duda sobre su garantía de seguridad.

Se rechazará el material al menos los aspectos siguientes:

Martillos, Mazas, Punteros, Palanquillas, Granetes.

- Los mangos estarán en perfectas condiciones y bien ajustados.
- Estarán exentos de rebabas.
- Sus dimensiones serán adecuadas al trabajo a realizar.
- No se usarán alargadores suplementarios.

9.2.1.5.- POLEAS

- Se comprobará que son poleas con cojinetes de bolas correctamente engrasados.

Proyecto de planta solar fotovoltaica de 50 MW "MODUS SOLAR TRES" e infraestructura de evacuación en los TT.MM. de Alcalá de Guadaira y Mairena del Alcor (Sevilla)

Promotor: MODUS SOLAR ANDALUSIA, S.L

- Obligatoriamente dispondrán de pasadores con grupillas.

Ranas.

- Los grilletes estarán en buenas condiciones.
- Deben estar bien engrasadas en sus partes móviles.
- Serán las adecuadas al cable a sujetar.
- Se comprobará el apriete que hace sobre el cable.

Grilletes y Tensores

- Únicamente se utilizarán los que no estén deformados, ni tengan el bulón torcido.
- Se comprobará que el bulón que lleve rosca aprieta a tope.
- Las que no sean de rosca, se asegurarán obligatoriamente mediante grupilla.
- Las roscas no estarán dañadas.
- Estarán marcados con su carga de trabajo.

Trócolas y Pastecas.

- Se revisarán periódicamente, y siempre antes de su utilización, rechazando las que estén defectuosas.
- Serán siempre de gancho cerrado.

Trácteles y Pull-lift

- Estarán marcadas con su carga de trabajo.
- Se revisarán periódicamente, y siempre antes de su utilización, rechazando los que estén defectuosos.
- Se revisará el estado de las mordazas, del cable y del gancho.

Estrobo y Eslingas

- Se comprobará su estado general.
- Deben tener indicada su carga de trabajo.
- Las uniones y guardacabos estarán en buen estado.

Cables

- Se conocerá su carga de trabajo en tiro directo.
- No presentarán cocas, deformaciones o señales de corrosión.
- Se desecharán aquellos que se observen con alambres rotos.

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ANDALUCÍA OCCIDENTAL

Habilitación Profesional

Col. nº 03778 JORGE LORING LASARTE

27/9
2023

VISADO : SE202301938

Validación coiaoc.e-gestion.es [FVVORBCXRQT9A071]

COIIAOC

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ANDALUCÍA OCCIDENTAL

VISADO SE202301938

Electrónico Trabajo nº: F202300076

Autores

Col. nº 03778 JORGE LORING LASARTE

Puede consultar la validez de este documento en la página coiaoc.e-gestion.es, mediante el CSV:

FVVORBCXRQT9A071

27/09/2023

<https://coiaoc.e-gestion.es/Ventanilla/ValidarCSV.aspx?CSV=FVVORBCXRQT9A071>

Proyecto de planta solar fotovoltaica de 50 MW "MODUS SOLAR TRES" e infraestructura de evacuación en los TT.MM. de Alcalá de Guadaira y Mairena del Alcor (Sevilla)

Promotor: MODUS SOLAR ANDALUSIA, S.L

Cuerdas

- No tendrán nudos. Un nudo disminuye su resistencia en un 50%.
- No presentarán roturas de fibras o desgastes por abrasión.
- Se colocarán cuando tengan que trabajar sobre aristas vivas.

Gatos.

- Las cargas que levanten serán inferiores a su máxima admisible.
- Los gatos con tornillos o cremalleras han de llevar un dispositivo que impida que estas se salgan de su asiento.
- Los gatos hidráulicos llevarán un dispositivo de seguridad en caso de fallo del sistema.

9.2.1.6.- TRABAJOS EN APOYOS. MONTAJE DE LA LÍNEA DE SEGURIDAD

Riesgos

- Caída de personas a distinto nivel.
- Caída de objetos por desplome o derrumbamiento.
- Caída de objetos en manipulación.
- Caída de objetos desprendidos.
- Pisadas sobre objetos.
- Choque o contacto con objetos o elementos móviles.
- Golpes o cortes por objetos o herramientas.
- Atrapamientos.
- Sobreesfuerzos.
- Condiciones ambientales del puesto.
- Contactos eléctricos.

Normas generales para trabajos en altura.

- Se considerarán como tales todos aquellos trabajos que presenten peligro de caída superior a los dos metros de altura.
- Los trabajos en altura solo podrán efectuarse utilizando medios de acceso seguro.
- El cinturón de sujeción solo se empleará en trabajos y operaciones en las que el trabajador no necesite desplazarse, o cuando lo hace, las direcciones de sus desplazamientos estén limitadas y no haya posibilidad de caída libre.
- Siempre que exista posibilidad de caída libre, se emplearán sistemas anticaídas. Con objeto de que la caída libre sea lo menor posible, se emplearán dispositivos de anclaje de corta longitud y se situará el punto de anclaje por encima de la cabeza del trabajador y tan lejos de su cintura como se pueda.

Proyecto de planta solar fotovoltaica de 50 MW "MODUS SOLAR TRES" e infraestructura de evacuación en los TT.MM. de Alcalá de Guadaira y Mairena del Alcor (Sevilla)

Promotor: MODUS SOLAR ANDALUSIA, S.L

Trabajos en postes

Para el acceso y trabajo en los postes, se usará uno de los métodos siguientes:

a) Línea de seguridad simple.

Se utiliza cuando es una sola persona la que realiza la operación en el apoyo. Mientras el trabajador se desplaza por la estructura, un segundo trabajador lo asegura desde la base.

b) Línea de seguridad clásica.

Se empleará este tipo de esquema cuando la intervención en el apoyo la realicen varios operarios. Este tipo de montaje permite que todos los trabajadores puedan ascender, desplazarse, trabajar y descender por la estructura de un modo seguro.

c) Línea de seguridad ramificada.

Su uso se hace necesario cuando varios trabajadores se disponen a realizar distintas actividades simultáneas en el apoyo, su correcta instalación permite que asciendan, se desplacen, efectúen su trabajo y descendan de un modo seguro.

Una posible variación de la línea de seguridad ramificada consiste en añadir un ramal independiente a línea de seguridad clásica para acceder a los otros puntos de trabajo.

A continuación, se indican esquemas indicativos de estos modos de uso, así como del modo de instalación.

Utilización de la línea de seguridad simple.

Se utiliza cuando la intervención en el apoyo la realiza una sola persona. El operario progresa por la estructura, permanentemente asegurado por un segundo operario situado en la base del apoyo. Este tipo de Línea de Seguridad no requiere fijar la cuerda.

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ANDALUCÍA OCCIDENTAL

Habilitación Profesional

Col. nº 03778 JORGE LORING LASARTE

27/9
2023

VISADO : SE202301938
Validación coiaoc.e-gestion.es [FWORBCXRQT9A071]

COIIAOC

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ANDALUCÍA OCCIDENTAL

VISADO SE202301938
Electrónico Trabajo nº: F202300076

Autores
Col. nº 03778 JORGE LORING LASARTE

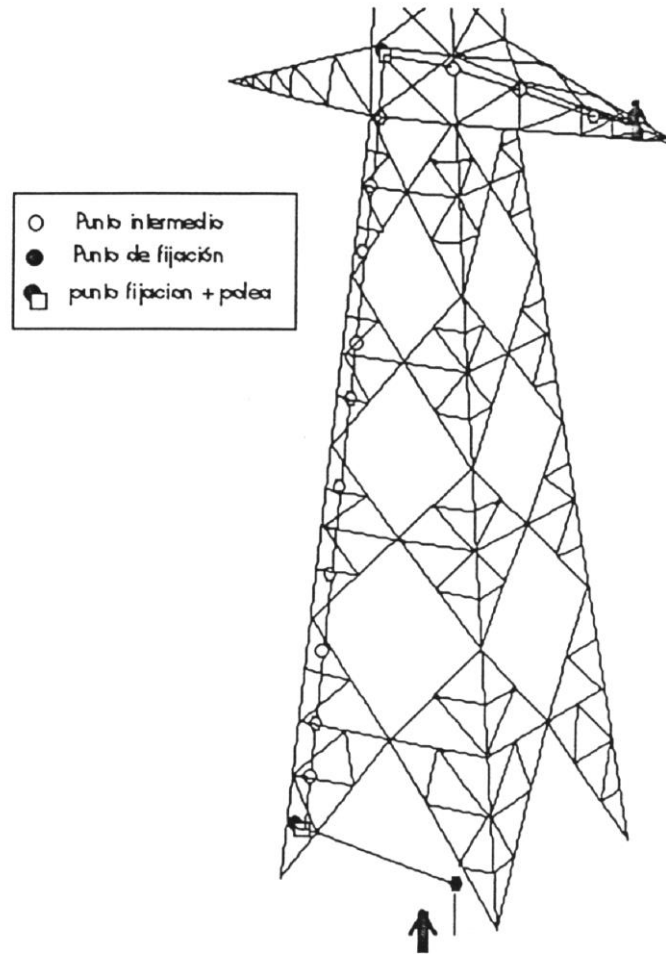
Puede consultar la validez de este documento en la página coiaoc.e-gestion.es, mediante el CSV:

FVVORBCXRQT9A071
27/09/2023

<https://coiaoc.e-gestion.es/Ventanilla/ValidarCSV.aspx?CSV=FVVORBCXRQT9A071>

Proyecto de planta solar fotovoltaica de 50 MW "MODUS SOLAR TRES" e infraestructura de evacuación en los TT.MM. de Alcalá de Guadaira y Mairena del Alcor (Sevilla)

Promotor: MODUS SOLAR ANDALUSIA, S.L

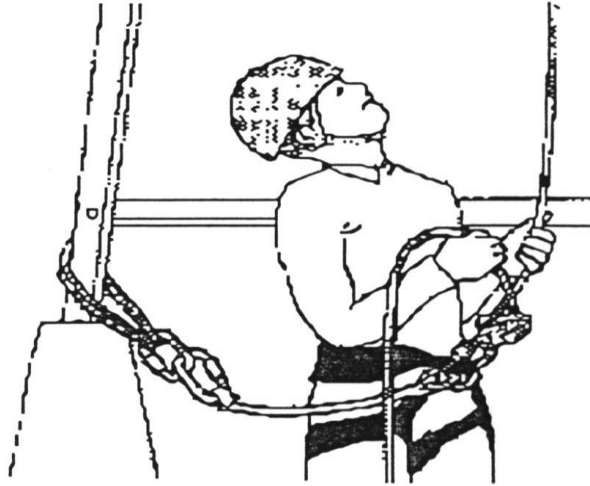


Fase de Instalación

Denominaremos primer operario al encargado de instalar la línea de seguridad y segundo operario al que permanece al pie del apoyo asegurando al primero.

Proyecto de planta solar fotovoltaica de 50 MW "MODUS SOLAR TRES" e infraestructura de evacuación en los TT.MM. de Alcalá de Guadaira y Mairena del Alcor (Sevilla)

Promotor: MODUS SOLAR ANDALUSIA, S.L



El segundo operario, en la base del apoyo, instala un punto de fijación en una peana distinta a la del ascenso, pasa la cuerda que va al primer operario por el modulador y fija este aparato al punto de fijación, avisándole que está preparado para asegurarlo.

Durante toda la operación de instalación de la línea de seguridad, permanecerá siempre atendiendo a la progresión de la misma.

El primer operario se ata la cuerda directamente y sin ningún otro elemento intermedio al anclaje ventral del arnés, mediante un nudo en ocho.

Cuando el operario llega a la cruceta en que tiene que trabajar colocará un Punto de Fijación en la parte superior de la cruceta, por el que pasará la cuerda.

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ANDALUCÍA OCCIDENTAL

Habilitación Profesional

Col. nº 03778 JORGE LORING LASARTE

27/9
2023

VISADO : SE202301938

Validación coiaoc.e-gestion.es [FVORBCXRQT9A071]

COIIAOC

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ANDALUCÍA OCCIDENTAL

VISADO SE202301938

Electrónico Trabajo nº: F202300076

Autores

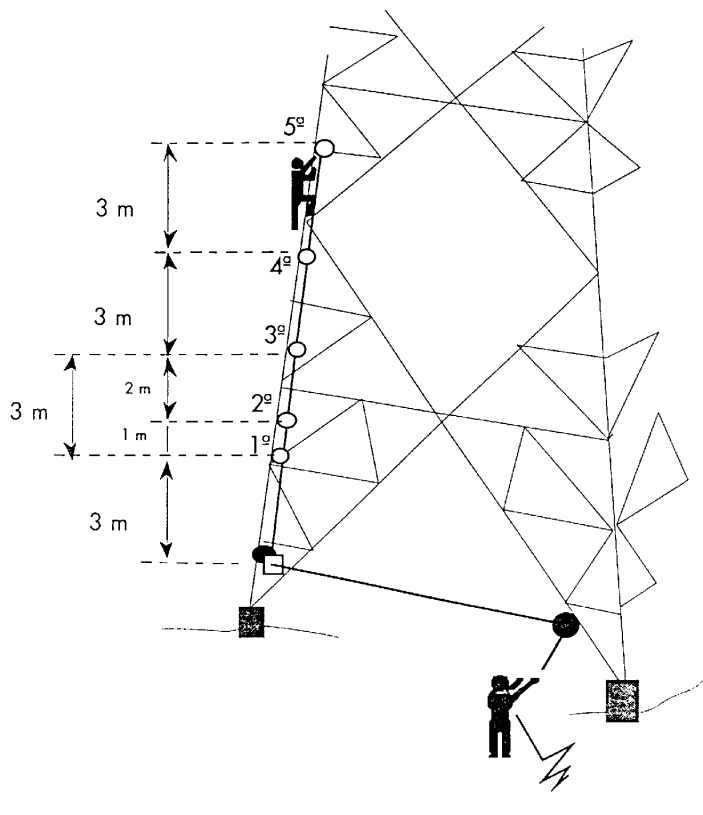
Col. nº 03778 JORGE LORING LASARTE

Puede consultar la validez de este documento en la página coiaoc.e-gestion.es, mediante el CSV:

FVORBCXRQT9A071

27/09/2023

<https://coiaoc.e-gestion.es/Ventanilla/ValidarCSV.aspx?CSV=FVORBCXRQT9A071>



El operario inicia el desplazamiento por la cruceta, colocando Puntos Intermedios a 3 m. uno de otro y asegurándose siempre a ellos, hasta llegar a la punta de cruceta donde colocará el último.

Fase de utilización

Mientras duren las tareas de intervención, el primer operario permanece asegurado con la cuerda pasada por el modulador, en la base del apoyo.

Fase de recuperación

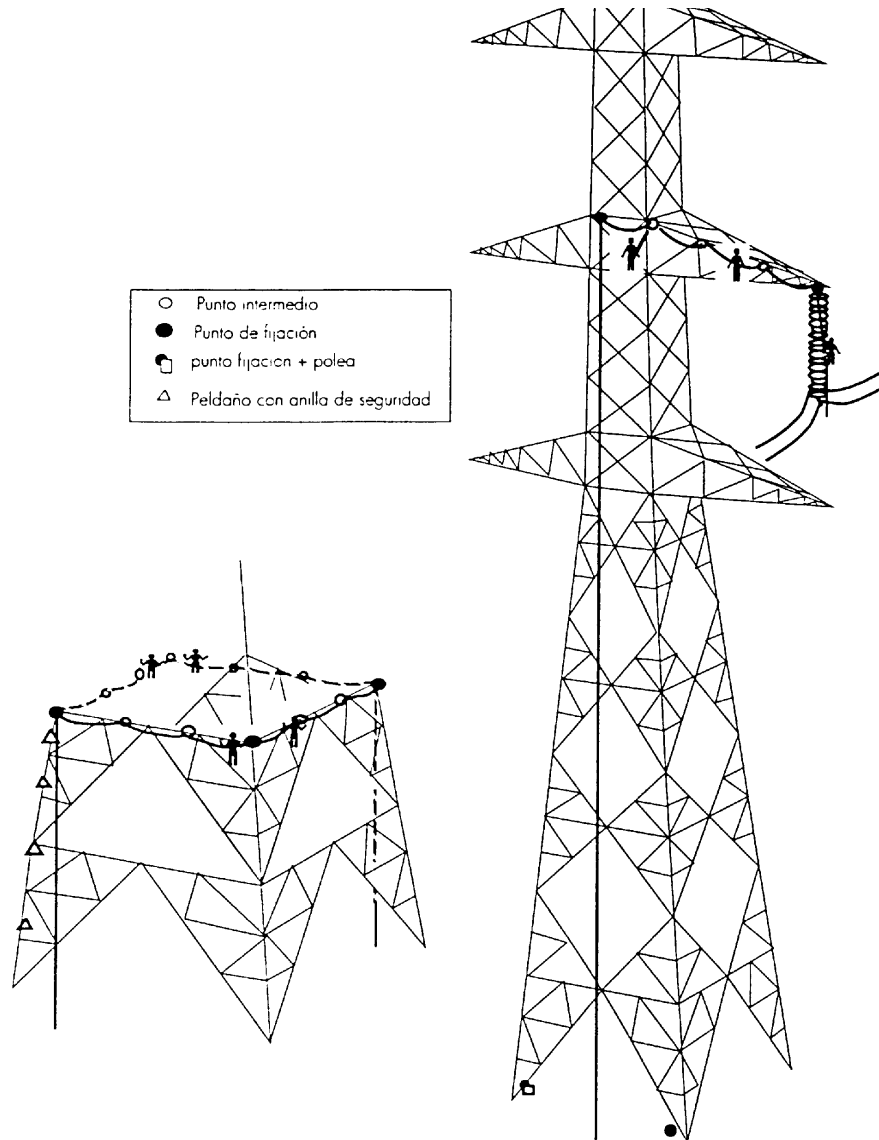
En la que se recupera todo el material usado en la Línea de Seguridad. El proceso a seguir, es el inverso al utilizado en el ascenso.

El segundo operario, que asegura desde la base del apoyo, irá recuperando cuerda a través del modulador a medida que el primero vaya descendiendo, procurando mantenerla ligeramente tensa y sin desequilibrarlo. Si ha instalado Puntos Intermedios los recuperará en el descenso.

El material es recogido y guardado cuidadosamente en sus sacos de transporte, evitando que sufra desperfectos.

Utilización de la línea de seguridad clásica

Se utiliza cuando la intervención en el apoyo requiere de varios cambios de posición. Esta instalación, una vez fijada, permite a todos los operarios acceder, desplazarse, efectuar su trabajo y descender del lugar de intervención permanentemente asegurado.



Fase de instalación

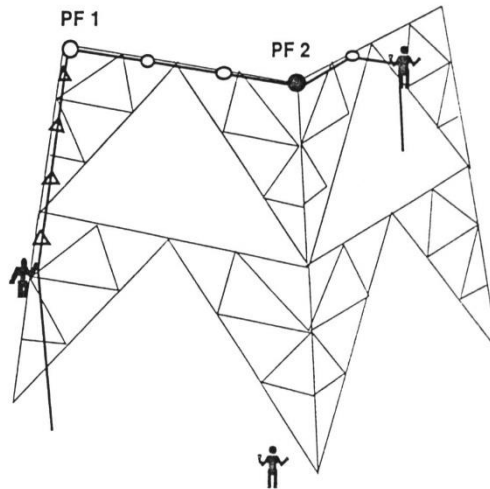
Las operaciones a realizar para la instalación de la Línea de Seguridad Clásica son inicialmente las mismas que se han descrito para la Línea de Seguridad Simple con las siguientes variaciones:

Cuando el primer operario llega a la altura donde se ha de trabajar e inicia sus desplazamiento en horizontal, colocan un Punto de Fijación en el montante y Puntos Intermedios en las diagonales pasando la cuerda por cada uno de ellos.

Una vez alcance el segundo montante, el primer operario coloca la cuerda con su cabo de anclaje doble, suelta la cuerda del arnés y la ata con un nudo en ocho en el PF2, dejando cuerda libre.

Proyecto de planta solar fotovoltaica de 50 MW "MODUS SOLAR TRES" e infraestructura de evacuación en los TT.MM. de Alcalá de Guadaira y Mairena del Alcor (Sevilla)

Promotor: MODUS SOLAR ANDALUSIA, S.L

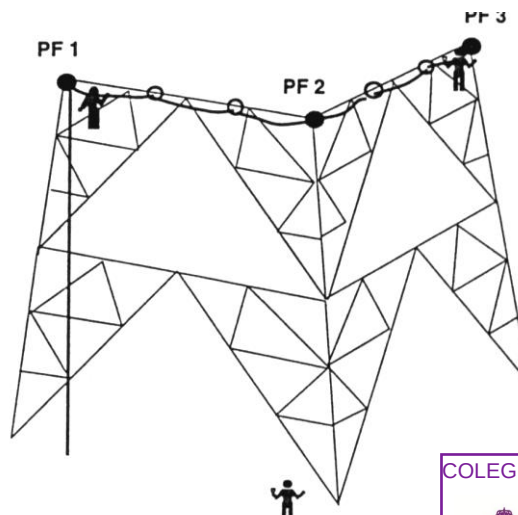


El operario se desplaza hasta el tercer montante (o punta de cruceta) con el extremo libre de la cuerda, haciendo uso de un dispositivo deslizante para instalar PF3.

Al mismo tiempo el segundo operario inicia el ascenso con un dispositivo deslizante va liberando la cuerda del mosquetón o del peldaño de seguridad.

Una vez en el plano de trabajo, se anda con su cabo de anclaje doble al PFI, se suelta de la cuerda y la ata con un nudo en ocho al mosquetón del PFI. El primer operario ha llegado a PF3 y realiza otro nudo.

En este momento LA LINEA DE SEGURIDAD QUEDA INSTALADA y hay tres tramos independientes, uno vertical y dos horizontales.



Fase de utilización

PSFV_MODUS SOLAR TRES_ ESS

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ANDALUCÍA OCCIDENTAL
Habilitación Profesional
Col. nº 03778 JORGE LORING LASARTE
27/9
2023
VISADO : SE202301938
Validación coiaoc.e-gestion.es [FVVORBCXRQT9A071]
COIAOC

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ANDALUCÍA OCCIDENTAL

VISADO SE202301938
Electrónico Trabajo nº: F202300076

Autores
Col. nº 03778 JORGE LORING LASARTE

Puede consultar la validez de este documento en la página coiaoc.e-gestion.es, mediante el CSV:

FVVORBCXRQT9A071
27/09/2023
<https://coiaoc.e-gestion.es/Ventanilla/ValidarCSV.aspx?CSV=FVVORBCXRQT9A071>

Proyecto de planta solar fotovoltaica de 50 MW "MODUS SOLAR TRES" e infraestructura de evacuación en los TT.MM. de Alcalá de Guadaira y Mairena del Alcor (Sevilla)

Promotor: MODUS SOLAR ANDALUSIA, S.L

Período durante el cual cada operario puede, desplazándose a lo largo de la Línea de Seguridad acceder, trabajar y descender del apoyo permanentemente asegurado. La forma de autoasegurarse sobre la cuerda será diferente según sea el desplazamiento a efectuar.

Fase de recuperación

El penúltimo operario deshace los PF2 y PF1 y prepara la cuerda para el último pasándola por los peldaños de seguridad o por los Puntos Intermedios verticales mientras desciende con un dispositivo deslizante.

El último operario, situado en PF3, se ata la cuerda directamente al anclaje ventral de su arnés y desciende como en la Línea de Seguridad Simple. Si el trabajo ha de continuar deja instaladas los Puntos Intermedios y de Fijación de arriba para no instalarlos de nuevo.

Cuando el último operario llega al suelo, LA LINEA DE SEGURIDAD QUEDA DESINSTALADA.

El material es recogido y guardado cuidadosamente en el saco de transporte o en el contenedor del vehículo, evitando que sufra desperfectos.

Utilización de la línea de seguridad ramificada

Se utiliza cuando la intervención sobre el apoyo, requiere de varios operarios para trabajar en distintas actividades.

Fase De Instalación

Supongamos el caso de una intervención simultánea en dos crucetas.

El primer operario subirá hasta la cruceta superior e instala una Línea de Seguridad Clásica

En este momento La Línea de Seguridad queda instalada en dos tramos, uno horizontal y uno vertical.

El segundo operario asciende hasta la unión del fuste con la cruceta inferior.



COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ANDALUCÍA OCCIDENTAL

Habilitación Profesional
Col. nº 03778 JORGE LORING LASARTE

27/9
2023

VISADO : SE202301938
Validación coiaoc.e-gestion.es [FVVORBCXRQT9A071]



COIIAOC

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ANDALUCÍA OCCIDENTAL



VISADO SE202301938

Electrónico Trabajo nº: F202300076

Autores

Col. nº 03778 JORGE LORING LASARTE

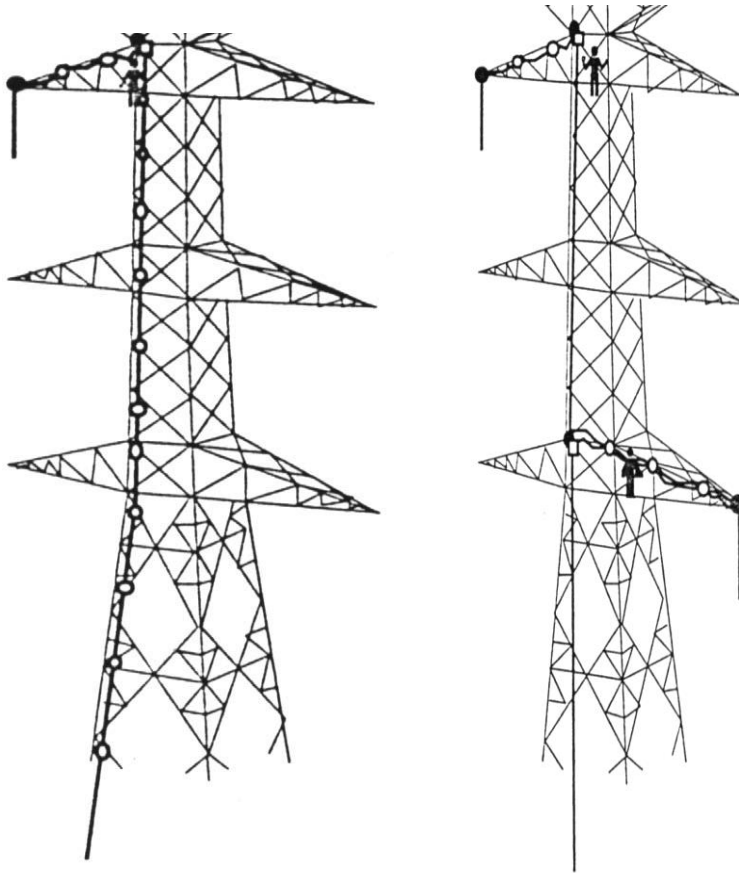


Puede consultar la validez de este documento en la página coiaoc.e-gestion.es, mediante el CSV:

FVVORBCXRQT9A071

27/09/2023

<https://coiaoc.e-gestion.es/Ventanilla/ValidarCSV.aspx?CSV=FVVORBCXRQT9A071>



Una vez situado en la cruceta, realiza un nudo en ocho en el Punto de Fijación y se desplaza arrastrando con su dispositivo deslizante la cuerda del ramal descendente.

En el extremo de la cruceta, coloca otro Punto de Fijación y fija la cuerda.

Vuelve a la unión fuste - cruceta y fija el ramal descendente mediante un nudo.

En este momento LA LINEA DE SEGURIDAD QUEDA INSTALADA en sus dos tramos horizontales y en sus dos tramos verticales.

Fase de utilización

Igualmente, que en la Línea de Seguridad Clásica, en esta fase, los operarios se desplazan a lo largo de la Línea de Seguridad hasta los diferentes puntos de trabajo permanentemente autoasegurados.

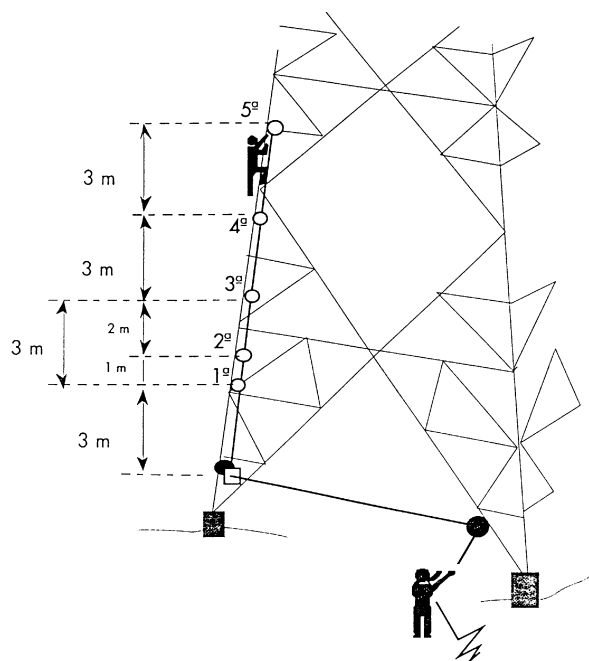
Fase de recuperación

Los pasos a seguir son los mismos que para la Línea de Seguridad Clásica, retirando en primer lugar el último ramal instalado. El penúltimo operario inicia el descenso y vuelve a pasar la cuerda por los puntos intermedios o por los peldaños con anilla de seguridad.

Cuando el último operario llega al suelo, LA LINEA DE SEGURIDAD QUEDA DESINSTALADA.

El material es recogido y guardado cuidadosamente en el saco de transporte o en el contenedor del vehículo, evitando que sufra desperfectos.

Esquema de instalación de la línea de seguridad.



9.2.1.7.- TRABAJOS DE TENDIDO Y REGULADO DEL CONDUCTOR

Riesgos

- Caídas de personas al mismo nivel.
- Caídas de personas a distinto nivel.
- Caídas de objetos.
- Choques y golpes.
- Maquinaria automotriz y vehículos.
- Atrapamientos.
- Sepultamiento.
- Cortes.
- Contactos eléctricos.

Proyecto de planta solar fotovoltaica de 50 MW "MODUS SOLAR TRES" e infraestructura de evacuación en los TT.MM. de Alcalá de Guadaira y Mairena del Alcor (Sevilla)

Promotor: MODUS SOLAR ANDALUSIA, S.L

- Sobreesfuerzos.
- Tráfico.
- Condiciones ambientales del puesto.

Normas de actuación.

Los riesgos derivados de trabajos en altura se resolverán manteniéndose el operario sujeto mediante arnés anticaída, tanto si se efectúan operaciones de ascenso, descenso o permanencia.

Los trabajadores deben encontrarse en perfectas condiciones físicas para este trabajo. De no ser así, habrá que sustituirlos por aquellos que puedan hacerlo con todas las garantías necesarias que requieren estas operaciones.

No se realizarán trabajos simultáneos en zonas superpuestas. Únicamente serán admitidos en casos especiales, previo análisis de las condiciones que pudieran presentarse y disposición de las medidas de protección necesarias, que tiendan a eliminar los riesgos causados por la simultaneidad de actividades.

El manejo de materiales, herramientas u objetos se realizará de forma racional, debiendo impedirse esfuerzos superiores a la capacidad física de las personas. Se tendrá especial cuidado en la coordinación de movimientos, a objeto de evitar sobreesfuerzos y atrapamientos. En ningún caso las cargas a mano superarán los 25 Kg.

A criterio del responsable de los trabajos, las actividades de su personal serán suspendidas cuando las condiciones meteorológicas incidan negativamente en la seguridad de los trabajadores.

Se evitará realizar hogueras o fogatas en zonas de maleza o que presenten riesgo de incendios. Caso de ser imprescindible se limpiará el lugar de elementos combustibles en un radio de 2 m, debiendo estar vigilado el fuego continuamente. Al final de la jornada se apagará con agua o tierra.

Normas sobre transporte y acopio de materiales.

Los materiales se transportarán en la caja del vehículo en forma apilada y estable. No viajarán personas en la caja.

El peso de la carga no superará la autorizada para el vehículo. Las cargas no sobresaldrán por los laterales, las que sobresalgan por la parte posterior serán señalizadas conforme al Código de Circulación.

La carga y descarga se realizará, previa inmovilización del vehículo que las transporta, preferiblemente con una grúa auxiliar o con la propia del camión. El gruista cuidará que ninguna persona permanezca en la cabina o en la caja del vehículo, excepto para la carga.

El gruísta en todo momento debe estar observando el movimiento de la carga. Si los laterales del camión le impidieran la visión de la carga, debe auxiliarse de una persona que le indique los movimientos, esta persona debe encontrarse en todo momento a la vista del gruísta.

La anterior consideración sobre la visión de la carga se aplicará en el caso de grúa auxiliar.

El tiro, especialmente en el arranque, será siempre vertical. La carga se elevará lentamente hasta que quede suspendida.

El gruísta observará que los movimientos de su máquina son suaves y continuos, tras cualquier brusquedad o movimiento incontrolado debe procederse a una revisión inmediata.

El gruísta será el responsable de comprobar que la carga no exceda de lo permitido en la tabla de características de la grúa.

El acopio de materiales no debe interferir con la zona de evolución y paso de personal.

La carga y descarga de bobinas se realizará por medios mecánicos, siempre que sea posible, o haciendo un muelle para que no caigan del camión al suelo.

Antes de descargar, se examinarán las cuñas, duelas, flejes y bridas de la bobina, para determinar cualquier deterioro de éstas o del conductor.

Para descargarlas con grúa se usará un tubo o barra a través del agujero central.

Se empleará una barra separadora desbordante (sobre el borde), cuando se eleve la bobina, para prevenir el doblado de las bridas o machacar el conductor.

Nunca debe transportarse una bobina pasando la cadena o cable por los bajos, o con la eslinga alrededor de las duelas.

Las bobinas se calzarán adecuadamente para evitar que puedan rodar libremente y accidentar a alguien.

Las bobinas deberán rodarse (girarse) lo menos posible. Cuando haya que rodar las bobinas llenas, deberá hacerse según la indicación de la flecha que lleva grabado en el lateral de las bridas.

Todas las puntas o grapas de embalaje se arrancarán inmediatamente.

Emplazamiento de la maquinaria de tendido.

Se buscarán los lugares más idóneos, que puedan cumplir las condiciones de:

- Buenas salidas de los cables conductores y pilotos.
- Que no cargue mucho el apoyo de línea. (la distancia apoyo, ha de ser más de 2 veces la altura del apoyo).

- En casos especiales se atirantarán las crucetas en sentido vertical aunque es recomendable cambiar a otro emplazamiento en caso de cargar mucho la torre.
- En la ubicación del freno se tendrá en cuenta el espacio necesario para las bobinas del conductor, debiendo situar las bobinas de tal forma que el cable entre en el freno sin forzar.
- Se arriostrará bien la máquina de freno.
- Los anclajes para las máquinas de tendido se colocarán en la dirección que marca el enganche de éstas.
- Se preverán los anclajes para los cables una vez se hayan tendido.
- Las máquinas estarán dotadas de puesta a tierra, se conectarán a un electrodo clavado cerca de dicha máquina.

Tendido del piloto.

Este cable se puede tender a mano, con tractor o con cualquier medio práctico que aconsejen las circunstancias, sin más limitaciones en cuanto a la operación en sí que los impedimentos físicos del terreno y la normal precaución para reducir los daños en las servidumbres de paso.

Antes de colocar las poleas de tendido en las cadenas de aisladores, es fundamental revisar sus bulones o tornillos, eje de la polea, pestañas y canal.

El trabajo a realizar consiste en preparar bobinas de piloto en caballetes, desenrollar, tender, pasar por poleas y empalmar piloto de tendido.

Si a lo largo de una serie es factible utilizar vehículos se tirará con ellos del piloto, en caso contrario puede tenderse un piloto ligero (cuerda) en toda la longitud de la serie, haciendo servir dicho piloto ligero para tender el piloto principal, tirando de aquel con el cabrestante principal u otro más pequeño.

A medida que vaya saliendo el piloto de las bobinas se inspeccionará para comprobar su buen estado, sobre todo en lazadas, ingeridos, etc.

Se vigilará la comunicación entre el equipo de tendido, con el de la bobina piloto, debe existir un buen medio de comunicación entre los equipos.

Se extremará el cuidado con los bucles de piloto que puedan formarse, cuidando que nadie se meta dentro de ellos.

Para frenar la bobina de piloto se aconseja un freno mecánico con mando manual. No se permite frenar haciendo palanca con palos o cosa similar.

Tensado y elevado del piloto.

Antes de levantar el piloto se habrá procedido a unir los tramos de piloto en las bobinas de piloto mediante ochos o giratorios. Cuando se vayan a emplear se revisarán para comprobar su estado.

Para su colocación se emplearán las herramientas adecuadas, no estando permitido golpearlos o forzarlos.

Si hay algún enganche del piloto se maniobrá mediante útil adecuado (cuerda o pértiga). Si hace falta se mandará parar el cabrestante para facilitar la maniobra. Queda prohibido subirse a los árboles u otros obstáculos para desenganchar cables pilotos, así como desengancharlos con las manos cuando el enganche es a ras del suelo.

Tendido de cable de tierra y conductor.

Es deseable que el primer cable a tender sea el de tierra, por apantallamiento y en evitación de roces con los conductores de fases.

Entre el cable piloto y el conductor a tender se colocará un dispositivo giratorio para que no se transmita torsión del piloto al conductor.

Los cables se frenarán mediante un freno adecuado al tense que debe aplicarse, manteniéndolos a una distancia adecuada sobre el suelo para el paso de personas y vehículos.

Se distribuirá personal por toda la serie o cantón, de tal forma que puedan controlar el posterior avance del cable por los apoyos, detectando cualquier anomalía lo antes posible para que no pueda provocar roturas o accidentes. Este personal dispondrá de un sistema de comunicación con el emplazamiento del cabrestante y del freno.

Antes de poner en funcionamiento el sistema de tiro se graduará el limitador de carga del cabrestante, al tense máximo permitido que garantice no sean dañados los apoyos, con el fin de que si hay algún enganche, actúe el dispositivo y no rompamos una cruceta. Es imprescindible que este dispositivo exista y esté siempre en funcionamiento. Debe ser probado al comenzar el tendido.

El freno se irá graduando regularmente hasta que el conductor llegue a un punto ideal de altura.

Una vez levantado el piloto y habiendo cargado previamente el freno con el cable conductor, se procederá a arriar el freno al mismo tiempo que el cabrestante de tiro se pone en marcha.

Mientras esté funcionando el sistema es muy peligroso introducir manos, barras, etc. en partes móviles, engranajes, bobinas, tambor de freno, etc. por el riesgo de atrapamientos, por tanto queda prohibido tocar máquinas que estén en funcionamiento.

En caso de necesidad se mandará parar la máquina para subsanar cualquier anomalía que surja.

En caso de descarrilamiento, la maniobra de engarzar la efectuarán como mínimo dos personas. Durante este trabajo el operario que baje a la polea desde la cruz no podrá poner bien el piloto o cable, nunca se apoyará en él pues un leve movimiento del conductor podría hacerle perder el equilibrio y atrapar las piernas.

Proyecto de planta solar fotovoltaica de 50 MW "MODUS SOLAR TRES" e infraestructura de evacuación en los TT.MM. de Alcalá de Guadaira y Mairena del Alcor (Sevilla)

Promotor: MODUS SOLAR ANDALUSIA, S.L

También durante la maniobra citada, tanto el personal del freno con el del cabrestante estarán pendientes y comunicados con el personal que la esté efectuando.

Si durante el tendido un cable ha de tocar en algún punto que sea difícil de salvar, se colocarán poleas para que el cable pase por ellas.

En cruces de carreteras, FFCC y caminos se mantendrán las alturas reglamentadas en el apartado de cruzamientos.

Realización de empalmes a compresión.

La operación de realizar empalmes requiere que previamente se haya bajado el cable hasta el suelo, para ello se aprovechará como anclaje el vehículo que lleve la brigada. Nunca se emplearán como anclajes, árboles u otros objetos naturales.

La maniobra de aflojar el cable se hará lentamente, comprobando que en todo momento el vehículo retire bien la fase.

En caso de duplex o triplex se bajará cable a cable para trabajar con más seguridad.

Para aflojar el cable a un lado y otro de la camisa se utilizarán dos ranas, dos poleas y un cabrestante, pudiendo hacerse con el mismo vehículo que está sosteniendo.

En la operación de efectuar el empalme, se extremarán los cuidados para una buena ejecución de éste. Se pondrá el máximo esmero tanto en la limpieza de los accesorios del empalme como en la compresión de éste, comprobando la medida entre caras.

En los empalmes a compresión, sólo se permite dar una pasada por empalme.

En caso de haberse comprimido deficientemente con una pasada, éste se rechazará debiéndose efectuar otro.

El jefe de equipo deberá saber las matrices que debe emplear para los empalmes así como estar al corriente de las grapas adecuadas al cable empleado.

En el caso de que los empalmes queden cerca de un apoyo y se haga muy difícil la ejecución de éstos por el método convencional se puede adoptar el sistema de bajar cables en uno o dos apoyos y entonces hacer las maniobras normales descritas anteriormente.

Para bajar los cables se tendrá en cuenta lo siguiente:

- Se bajarán los cables por crucetas enteras, es decir, primero un lado de cruceta y después el otro, y así sucesivamente.
- Como la maniobra de bajar cables la podemos considerar, recorriendo 15 a 30 m, según la altura de apoyos, ésta se efectuará con cabrestantes.

Proyecto de planta solar fotovoltaica de 50 MW "MODUS SOLAR TRES" e infraestructura de evacuación en los TT.MM. de Alcalá de Guadaira y Mairena del Alcor (Sevilla)

Promotor: MODUS SOLAR ANDALUSIA, S.L

- Nunca el reenvío irá desde la punta de cruceta a tierra, es peligroso. Se pondrá polea de reenvío en el cuerpo de la torre a la altura del piso de la cruceta en que estamos trabajando.
- Para subir cables la maniobra se hará de igual modo.

Cruzamientos de caminos, líneas de B.T. y telefónicas.

El tendido de conductores sobre estas infraestructuras se realizará instalando una protección que evite la interferencia del cable a tender o del piloto con estos elementos, ya sea por descenso o caída del cable.

Protecciones a instalar sobre caminos, líneas de B.T. y telefónicas.

Se efectuarán con protecciones clásicas de madera.

Se permite instalar una sola hilera de pies derechos.

Las protecciones de madera para líneas de B.T., sobrepasarán la parte más alta de la línea en 1,50 m como mínimo y se situarán lo más próxima posible a la citada línea.

Cada pie derecho estará formado por un sólo poste. No se podrán ensamblar dos postes.

Las protecciones de madera para caminos se colocarán a una distancia del borde del camino de 1 m como máximo.

CRUZAMIENTOS DE CARRETERAS, AUTOPISTAS Y FERROCARRILES SIN ELECTRIFICAR.

El tendido de conductores sobre estas infraestructuras se realizará instalando previamente una protección que evite la interferencia del cable a tender o del piloto con la circulación vial, ya sea por descenso o por caída del cable.

Protecciones clásicas de madera.

La longitud de los pies derechos a utilizar ha de dejar un gálibo libre sobre la vía de circulación al menos de 7 m, salvo que en la autorización del MOPT o RENFE se especifique otra cosa.

La protección ha de instalarse entre 2 y 3 m de los bordes de la vía de circulación. Autopistas y autovías se considerarán como dobles carreteras.

Protecciones de estructuras metálicas.

La altura de las estructuras a utilizar ha de dejar un gálibo sobre la vía de circulación al menos de 7 m, salvo que en la autorización del MOPT o RENFE se especifique otra cosa.

La protección ha de soportar el impacto mecánico de una caída del cable a fin de que no pueda afectar a la circulación vial.

Se colocarán señales de obra, de limitación de velocidad y de guía, adecuadas al tipo de vía.

La protección se centrará en la vertical del cable a tender.

PSFV_MODUS SOLAR TRES_ ESS

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ANDALUCIA OCCIDENTAL

Habilitación Profesional Col. nº 03778 JORGE LORING LASARTE

27/9 2023

VISADO : SE202301938

Validación coiaoc.e-gestion.es [FWORBCXRQT9A071]

COIAOC

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ANDALUCIA OCCIDENTAL

VISADO SE202301938

Electrónico Trabajo nº: F202300076

Autores

Col. nº 03778 JORGE LORING LASARTE

Puede consultar la validez de este documento en la página coiaoc.e-gestion.es, mediante el CSV:

FVORBCXRQT9A071

27/09/2023

<https://coiaoc.e-gestion.es/Ventanilla/ValidarCSV.aspx?CSV=FVORBCXRQT9A071>

Proyecto de planta solar fotovoltaica de 50 MW "MODUS SOLAR TRES" e infraestructura de evacuación en los TT.MM. de Alcalá de Guadaira y Mairena del Alcor (Sevilla)

Promotor: MODUS SOLAR ANDALUSIA, S.L

La protección dispondrá de los siguientes elementos:

- 1.- Pies derechos. Se dispondrán paralelos a la carretera y la anchura total de la protección será tal que proyectada sobre la perpendicular del conductor a tender supere los 10 m.
- 2.- Travesaños. Debe conseguirse una trabazón eficaz entre un travesaño y los pies derechos que lo sustentan.
- 3.- Riostras laterales. La disposición de estos vientos se hace en general por pares.
- 4.- Riostras en techo. Los pies derechos de una hilera irán arriostrados por pares.
- 5.- Malla de cuerda. Se instalarán cuerdas que formen malla de no más de 2 m de cuadrícula sobre carreteras nacionales, autopista y autovías.

Las dimensiones de los elementos que componen la protección dependen del peso del cable, de la longitud del vano a tender y de las cotas de amarre de las crucetas.

CRUZAMIENTOS DE LÍNEAS DE A.T. Y FERROCARRILES ELECTRIFICADOS. ESTADO DE ESTAS INSTALACIONES.

En el tendido de conductores sobre estas infraestructuras se dispondrán las líneas cruzadas obligatoriamente según el siguiente orden preferente:

- 1º) Con la instalación cruzada en descargo durante toda la duración del tendido de la bobina, desde el montaje de poleas hasta el amarre del conductor.

En consecuencia se precisa coordinar los descargos de las instalaciones cruzadas con el periodo de duración del tendido.

Se instalará una protección que resista el impacto mecánico de una caída del cable a fin de no dañar la línea cruzada.

- 2º) Pasando la línea cruzada a subterránea.

Es preciso obtener la autorización pertinente de la Empresa Propietaria. Vanos muy largos (más de 200 m) hacen inviable esta opción.

- 3º) Con la instalación cruzada en tensión durante la duración del tendido.

Se instalará una protección que evite el descenso del conductor a tender y resista el impacto mecánico de una caída, a fin de evitar el riesgo eléctrico y de no dañar la línea. Sólo las líneas de M.T. permiten, por su altura, la colocación de esta protección. Si no es posible, será necesario poner la línea cruzada en descargo o bien realizarla en un punto de trabajo en tensión por personal homologado.

Se solicitará un Régimen Especial de Explotación para la línea cruzada.

PSFV_MODUS SOLAR TRES_ ESS

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ANDALUCÍA OCCIDENTAL

Habilitación Profesional

Col. nº 03778 JORGE LORING LASARTE

27/9 2023

VISADO : SE202301938

Validación coiaoc.e-gestion.es [FWVORBCXRQT9A071]

COIIAOC

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ANDALUCÍA OCCIDENTAL

VISADO SE202301938

Electrónico Trabajo nº: F202300076

Autores

Col. nº 03778 JORGE LORING LASARTE

Puede consultar la validez de este documento en la página coiaoc.e-gestion.es, mediante el CSV:

FVVORBCXRQT9A071

27/09/2023

<https://coiaoc.e-gestion.es/Ventanilla/ValidarCSV.aspx?CSV=FVVORBCXRQT9A071>

Proyecto de planta solar fotovoltaica de 50 MW "MODUS SOLAR TRES" e infraestructura de evacuación en los TT.MM. de Alcalá de Guadaira y Mairena del Alcor (Sevilla)

Promotor: MODUS SOLAR ANDALUSIA, S.L

Las poleas del vano de cruzamiento serán de aluminio o tendrán un sistema que permita poner a tierra el cable a través de la polea.

Se instalarán tomas de tierra rodantes a la salida del freno y a la entrada de la máquina de tiro.

Protecciones a instalar sobre instalaciones en descargo durante toda la duración del trabajo.

Protecciones clásicas de madera.

Dada la limitación en altura de los postes de madera sólo es posible su instalación si la línea cruzada está a menos de 10 m de altura.

Protecciones mediante estructuras metálicas de celosía.

Con estas protecciones pueden protegerse líneas más altas, sin embargo no es recomendable emplear estructuras de más de 20 m de altura.

Si ninguna de estas protecciones puede instalarse, dados sus condicionantes, se bajarán los conductores de la línea cruzada hasta el suelo para protegerlos de una posible caída del cable a tender, con conocimiento de la Empresa Propietaria.

La protección dispondrá de los siguientes elementos:

- 1.- Pies derechos. Se dispondrán paralelos a la línea a cruzar y la anchura total de la protección será tal que proyectada sobre la perpendicular de la línea a tender supere los 10 m.
- 2.-Travesaños. Debe conseguirse una trabazón eficaz entre los travesaños y los pies derechos.
- 3.-Riostras laterales. Se dispondrán vientos individuales para cada pie derecho.
- 4.-Riostras en techo. Los pies derechos de una hilera irán arriostrados con sus pares de la hilera opuesta.

La altura de la protección estará 0,5 m por encima de la línea cruzada.

La protección se centrará en la vertical del cable a tender.

Las dimensiones de los elementos que componen la protección dependen del peso del cable, de la longitud del vano a tender y de las cotas de amarre de las crucetas.

Protecciones a instalar sobre instalaciones en tensión durante toda la duración del trabajo.

Protecciones clásicas de madera.

Dada la limitación en altura de los postes de madera sólo es posible su instalación si la línea cruzada está a menos de 9 m de altura.

Para instalarla es necesario poner la línea cruzada en descargo.

Protecciones de estructuras metálicas.

Con estas protecciones pueden protegerse líneas más altas, sin embargo no es recomendable emplear estructuras de más de 20 m de altura.

Proyecto de planta solar fotovoltaica de 50 MW "MODUS SOLAR TRES" e infraestructura de evacuación en los TT.MM. de Alcalá de Guadaira y Mairena del Alcor (Sevilla)

Promotor: MODUS SOLAR ANDALUSIA, S.L

Para instalarla es necesario poner la línea cruzada en descargo.

Si ninguna de estas protecciones puede instalarse, dadas sus limitaciones, es necesario tender con la línea cruzada en descargo durante todo el trabajo.

La protección dispondrá de los siguientes elementos:

Pies derechos. Se dispondrán paralelos a la línea a cruzar y la anchura total de la protección será tal que proyectada sobre la perpendicular de la línea a tender supere los 10 m.

Lateralmente los pies derechos se dispondrán al menos a 3 m de las fases más próximas de la línea cruzada. En altura la protección también estará al menos a 3 m por encima de la línea cruzada.

1.- Travesaños. Debe conseguirse una trabazón eficaz entre los travesaños y los pies derechos que los sustentan (tornillo pasante, cable protegido, herraje especial, etc.).

2.- Riostras laterales. La disposición de estos vientos se hace en general por pares para cada pie derecho.

3.- Riostras en techo. Los pies derechos de una hilera irán arriostrados con sus pares de la hilera opuesta.

4.- Cable de salvaguarda. Los pies derechos de una hilera irán arriostrados entre sí, longitudinalmente, mediante un cable situado por debajo de los travesaños.

5.- Red protectora en techo. Ha de disponerse una red que mantendrá una cuadrícula no mayor de 50 cm.

6.- Pértigas separadoras. Se colocarán pértigas aislantes separadoras que fijen los conductores en tensión, impidiendo su aproximación a los pies derechos en caso de fuerte viento.

La protección se centrará en la vertical del cable de tierra.

Las dimensiones de los elementos que componen la protección dependen del peso del cable, de la longitud del vano y de las cotas de amarre de las crucetas.

Criterios sobre descargos y régimen especial de líneas cruzadas.

Una vez el Contratista haya levantado los croquis de cruzamientos e identificadas las líneas, los presentará a la Empresa Eléctrica con la propuesta de protecciones a instalar.

El Contratista enviará la petición de descargo a los Despachos Técnicos de Explotación de las Empresas propietarias.

La entrega y devolución de la Zona Protegida y cualquier otra comunicación con los despachos de las empresas propietarias de estas líneas se efectuará entre el Contratista y la Empresa Eléctrica.

Proyecto de planta solar fotovoltaica de 50 MW "MODUS SOLAR TRES" e infraestructura de evacuación en los TT.MM. de Alcalá de Guadaira y Mairena del Alcor (Sevilla)

Promotor: MODUS SOLAR ANDALUSIA, S.L

En las líneas cruzadas en descargo se dispondrán puestas a tierra, en el vano de cruzamiento, durante la duración de los descargos y hasta la devolución de éstos.

Si el tendido se realizase con la línea cruzada en tensión y ésta no dispusiese de reenganchadores, en el Régimen Especial se expresará la necesidad de que no se reponga servicio sin comunicación previa.

Criterios sobre fenómenos de inducción en trabajos de tendido.

Para fenómenos de inducción electrostática (cruzamientos con otras líneas en tensión) ya han sido indicadas dos medidas a tomar:

- Puesta a tierra de las máquinas de tendido.
- Poleas no aislantes en los vanos de cruzamiento.

Para los casos de inducción electromagnética (tendido paralelo en varios vanos a otra línea en tensión), se dispondrán puestas a tierra rodantes a la salida de las máquinas y en los vanos de cruzamiento. Las normas de actuación serán siempre:

- Las puestas a tierra se colocan y retiran con pértigas aislantes.
- Nunca se cortará o empalmará un conductor sin haber colocado un puente falso o provisional.
- Dentro de los bucles formados por el conductor, las puestas a tierras y el suelo, el operario no establecerá con su cuerpo continuidad eléctrica entre el conductor y la torre.

Condiciones del regulado.

Tanto si la regulación se lleva a cabo mediante tablillas de flechado o taquímetro, se prestará especial atención a la operación de flechar, estableciendo que no pueda haber confusiones que supongan sobreesfuerzos en máquinas o cables, que puedan provocar roturas.

Una vez marcadas las flechas se procederá al regulado de la serie o cantón.

La máquina para el regulado tendrá que estar colocada a una distancia tal que no sobrecargue el apoyo de la línea. La distancia horizontal entre la máquina y el apoyo ha de ser como mínimo dos veces la altura del apoyo.

Como medida preventiva se procederá al atirantado de la cruceta en sentido vertical.

En las maniobras de regulado, el personal de suelo estará apartado de la traza de los cables, para poder evitar posibles atrapamientos en el caso de escapes, roturas, etc.

El personal que esté en lo alto de los apoyos, se situará en el punto de escape de éstos mientras se está regulando.

Proyecto de planta solar fotovoltaica de 50 MW "MODUS SOLAR TRES" e infraestructura de evacuación en los TT.MM. de Alcalá de Guadaira y Mairena del Alcor (Sevilla)

Promotor: MODUS SOLAR ANDALUSIA, S.L

Cuando se proceda a marcar los cables el operario lo hará amarrado a la cruceta, tanto si lo realiza desde ella como si tiene que salir al cable.

Engrapado en torres de amarre.

Una vez flechados los cables procederemos a efectuar el amarre en los apoyos preparados para ello.

La operación puede efectuarse por varios procedimientos, todos ellos arriesgados por tener que trabajarse en altura y sobre los conductores, de forma que no se pierda la tracción del cable en el resto de la línea, salvo en el apoyo o en la zona de operación.

Amarre aéreo o compensado.

Este se hará cuando en el tendido de los cables se han pasado uno o varios apoyos de amarres. En este caso por el apoyo pasan los cables como si fuese uno de suspensión pero como es lógico sin cadenas de este tipo.

Como se habrán regulado los cables pasado el amarre, en la punta de cruceta el tense estará compensado. Solamente hará falta retener los cables a un lado y otro del apoyo, cortar cables, bajarlos, hacer grapas, enganchar cadenas, subir otra vez y al fin aflojar la retenida.

Con este método en que se bajan los cables al suelo, teniendo cuidado en no descompensar los tenses, la maniobra es muy segura.

Al cortar los cables se retendrán bien con el fin de que no se escapen o caigan. Si es posible se cortarán en el suelo.

Los operarios que salgan a la cadena a preparar la maniobra se atarán a la cruceta.

A las crucetas de apoyo no se les tirará en sentido vertical en ningún caso. En todas las maniobras se procederá a poner una polea de reenvío al cuerpo de la torre, a la altura del piso de la cruceta en la cual se trabaja.

Si es posible se dotará a las crucetas de puntos de enganche auxiliares para anclaje de los aparejos o poleas.

El personal de tierra estará pendiente del trabajo que se realiza arriba cuidando de no ponerse debajo de la zona de trabajo. Los equipos de tierra no colocarán máquinas para trabajar en la vertical de los operarios de arriba.

Al subir cadenas o bajar cables el capataz dará aviso de despejar la zona.

Se empleará yugo auxiliar para subir cadenas.

Los estrobados en herrajes, sobre todo en la zona de las grapas, se harán de tal forma que no supongan esfuerzos incorrectos en esos materiales.

No se hará trabajar a cables o cuerdas sobre cantos vivos.

Amarre con atirantado.

En este caso la torre es la final del cantón y tiene por un lado los cables y por el otro los atirantados (vientos). Podemos decir que el apoyo está compensado, por lo tanto, podemos realizar el amarrado de los cables (a un lado) empleando el mismo método que en el caso anterior.

Posteriormente al querer amarrar la serie siguiente por el otro lado, se puede ver que los tenses horizontales quedan compensados pero los verticales quedan duplicados (a la componente vertical del cable ya amarrado más su atirantado, hay que añadir la componente del cable a regular más la del cable de tensado desde el tractor). Por tanto, en este caso es imprescindible atirantar las crucetas en sentido vertical.

El tense del tirante de cruceta se calculará para el peso del vano de línea.

Una vez regulado el segundo lado, tan pronto como se puedan retener los cables en la punta de cruceta, ya podremos quitar vientos.

Los operarios no se amarrarán al tirante sino a la cruceta. En caso de rotura del tirante, aunque la cruceta se deforme, su punto de amarre será estable.

Se recomienda que con tenses elevados (4.000-5.000 kg) las cadenas no se enganchen con todo el tense, es preferible mantener una retenida a la altura del enganche del 50% del tense.

Se aconseja el empleo de aparejos con los suficientes reenvíos para que se pueda emplear poleas normales en los reenvíos de estas maniobras al suelo.

Se tendrán en cuenta los esfuerzos resultantes de las maniobras para elegir las poleas adecuadas.

Engrapado en torres de suspensión.

En principio parece más fácil que los de amarre, pero no hay que descuidarse pues el accidente puede aparecer.

La instalación de las varillas de protección en el punto que ha de ir colocada la grapa de suspensión, con el objeto de reducir las vibraciones y reforzar el conductor, se hará colocándose el operario en una escalera suspendida, para evitar que tenga que posicionarse en el propio cable.

Para colocar las varillas, el cable tiene que quedar libre en la longitud que éstas ocupen y suspendido al mismo tiempo. Sería muy peligroso, para el operario que las coloca, que el dispositivo empleado para suspender el cable no fuera seguro.

El recorrido de la maniobra para hacerse con el cable y poderlo es relativamente corto, por lo tanto se puede emplear una herramienta que sea lo menos pesada.

Proyecto de planta solar fotovoltaica de 50 MW "MODUS SOLAR TRES" e infraestructura de evacuación en los TT.MM. de Alcalá de Guadaira y Mairena del Alcor (Sevilla)

Promotor: MODUS SOLAR ANDALUSIA, S.L

El pull-iff es la herramienta ideal pues permite por un lado que se retenga en la punta de la cruceta y por otro se coja al cable.

En caso de empleo de cabrestante o aparejo para suspender los cables, no se tirará del reenvío directamente hacia el suelo, se hará pasar a través del cuerpo de la torre.

Para mayor comodidad los operarios usarán escaleras auxiliares, pero estarán atados a la cruceta, aunque usen escalera.

Colocación de accesorios.

Se puede decir que la colocación de los diversos accesorios en los cables presentan prácticamente los mismos riesgos que hemos podido hasta ahora plantear, derivados de la salida del operario a los cables.

Antivibradores.

Es aconsejable que esta colocación se haga cuando se acaba de engrapar pues la instalación de las escaleras auxiliares puede servir perfectamente para este menester en caso contrario, obligaría a montar otra vez el sistema siendo en muchos casos colocados sin las debidas condiciones de seguridad por la pereza de montar las escaleras o herramienta auxiliar adecuada.

Los operarios estarán además atados a la cruceta cuando bajen a los cables.

Inspecciones de seguridad.

Al inicio de los trabajos y posteriormente con periodicidad trimestral se inspeccionarán los accesorios de izado.

Se rechazará el material que ofrezca duda sobre su garantía de seguridad.

Se comprobarán al menos los aspectos siguientes:

Martillos, Mazas, Punteros, Palanquillas, Granetes.

- Los mangos estarán en perfectas condiciones y bien ajustados.
- Estarán exentos de rebabas.
- Sus dimensiones serán adecuadas al trabajo a realizar.
- No se usarán alargadores suplementarios.

Poleas.

- Se comprobará que son poleas con cojinetes de bolas o rodillos, que rueden bien y estén correctamente engrasados.
- Obligatoriamente dispondrán de pasadores con grupillas.

Ranas.

- Los grilletes estarán en buenas condiciones.
- Deben estar bien engrasadas en sus partes móviles.

Proyecto de planta solar fotovoltaica de 50 MW "MODUS SOLAR TRES" e infraestructura de evacuación en los TT.MM. de Alcalá de Guadaira y Mairena del Alcor (Sevilla)

Promotor: MODUS SOLAR ANDALUSIA, S.L

- Serán las adecuadas al cable a sujetar.
- Se comprobará el apriete que hace sobre el cable.

Camisas de Punta y Centro.

- Se rechazarán las camisa que tengan hilos rotos.
- Se utilizarán únicamente las adecuadas a cada cable.
- Las puntas se asegurarán mediante retenciones.

Cangrejos.

- Se revisarán antes de su empleo, comprobando su correcto estado.
- Se disminuirá la velocidad de tendido cuando el cangrejo esté pasando por la polea.

Grilletes y Tensores.

- Únicamente se utilizarán los que no estén deformados, ni tengan el bulón torcido.
- Se comprobará que el bulón que lleve rosca aprieta a tope.
- Las que no sean de rosca, se asegurarán obligatoriamente mediante grupilla.
- Las roscas no estarán dañadas.
- Estarán marcados con su carga de trabajo.

Giratorios.

- Se desmontarán periódicamente para revisión de sus rodamientos, troquelándoles la fecha de dicha revisión.
- Se utilizarán únicamente los apropiados al cable y a la tensión de tendido.

Trócolas y Pastecas.

- Se revisarán periódicamente, y siempre antes de su utilización, rechazando las que estén defectuosas.
- Serán siempre de gancho cerrado.

Trácteles y Pull-lift.

- Estarán marcadas con su carga de trabajo.
- Se revisarán periódicamente, y siempre antes de su utilización, rechazando los que estén defectuosos.
- Se revisará el estado de las mordazas, del cable y del gancho.

Estrobos y Eslingas.

- Se comprobará su estado general.
- Deben tener indicada su carga de trabajo.
- Las uniones y guardacabos estarán en buen estado.

Proyecto de planta solar fotovoltaica de 50 MW "MODUS SOLAR TRES" e infraestructura de evacuación en los TT.MM. de Alcalá de Guadaira y Mairena del Alcor (Sevilla)

Promotor: MODUS SOLAR ANDALUSIA, S.L

Cables.

- Se conocerá su carga de trabajo en tiro directo.
- No presentarán cocas, deformaciones o señales de corrosión.
- Se desecharán aquellos que se observen con alambres rotos.

Cuerdas.

- No tendrán nudos. Un nudo disminuye su resistencia en un 50%.
- No presentarán roturas de fibras o desgastes por abrasión.
- Se colocarán cuando tengan que trabajar sobre aristas vivas

9.2.2.- RED DE TIERRAS

Se procederá a instalar y conexonar la red de tierras de las masas de las estructuras de los seguidores, de los inversores y todas las masas conectadas a tierra especificadas en el proyecto (así como pequeños accesorios para la correcta instalación).

El desagüe general exterior estará protegido contra la entrada de animales por medio de una malla metálica.

La conexión de los bajantes de los edificios se realizará mediante arquetas a pie de bajante que conectarán con la red general antes mencionada.

Se incorporará una cuneta entre el borde del camino de acceso a la Subestación de la central generadora para canalizar el agua hacia la recogida general de la zona.

- Vallado perimetral

Se ha previsto un cierre perimetral de la subestación, mediante valla con la altura total marcada por el Reglamento de Alta Tensión, de un mínimo de 2,20 metros.

- Conducciones de cables de control y potencia

Con objeto de proteger el recorrido de los cables de control y potencia se construirá una red de canales para cables prefabricados y zanjas enterradas, respectivamente. En los cruces con los viales se utilizarán unos pasatubos reforzados.

- Cimentación para transformador y sistema de recuperación y recogida de aceite

Para la cimentación y movimiento del transformador se realizará una bancada de raíles para facilitar su desplazamiento.

Proyecto de planta solar fotovoltaica de 50 MW "MODUS SOLAR TRES" e infraestructura de evacuación en los TT.MM. de Alcalá de Guadaira y Mairena del Alcor (Sevilla)

Promotor: MODUS SOLAR ANDALUSIA, S.L

Estas bancadas realizarán también el trabajo de recuperación de aceite en el caso de una eventual fuga del mismo desde la cuba del transformador y, por lo tanto, estarán unidas al depósito general de recogida de aceite mediante tuberías.

La bancada del transformador se diseñará como una viga elástica apoyada en el terreno y con una carga uniformemente repartida igual a la presión que ejerce sobre el terreno toda la fundación con una acción 1,25 veces el peso del transformador más el peso propio.

El depósito de recogida de aceite, conectado con la bancada del transformador, estará constituido por muretes de hormigón armado sobre solera del mismo material. La parte superior estará formada por un forjado unidireccional formado por viguetas de hormigón pretensado y bovedilla cerámica.

La capacidad del depósito de aceite corresponderá al volumen de dieléctrico del transformador, mayorada en previsión de entrada de agua.

- Urbanizado de la zona y viales

La entrada a la subestación se realizará desde el camino Huéneja "Las Huertezuelas" dirección Antigua estación de ferrocarril.

9.2.3.- RIESGOS ASOCIADOS A LA FASE DE MONTAJE.

- Manipulación manual de cargas.

Se entenderá por manipulación manual de cargas cualquier operación de transporte o sujeción de una carga por parte de uno o varios trabajadores, así como el levantamiento, colocación, empuje, tracción o desplazamiento, que por sus características o condiciones ergonómicas inadecuadas entrañe riesgos, particularmente dorsolumbares, para los trabajadores.

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

9.2.4.- MEDIDAS DE PREVENCIÓN A APLICAR

Proyecto de planta solar fotovoltaica de 50 MW "MODUS SOLAR TRES" e infraestructura de evacuación en los TT.MM. de Alcalá de Guadaira y Mairena del Alcor (Sevilla)

Promotor: MODUS SOLAR ANDALUSIA, S.L

Para levantar una carga hay que aproximarse a ella. El centro de gravedad del operario deberá estar lo más próximo que sea posible y por encima del centro de gravedad de la carga.

El equilibrio imprescindible para levantar una carga correctamente, solo se consigue si los pies están bien situados:

- Enmarcando la carga
- Ligeramente separados
- Ligeramente adelantado uno respecto del otro.

Técnica segura del levantamiento:

- Situar el peso cerca del cuerpo.
- Mantener la espalda plana.
- No doblar la espalda mientras levanta la carga.
- Usar los músculos más fuertes, como son los de los brazos, piernas y muslos.

Coger mal un objeto para levantarlo provoca una contracción involuntaria de los músculos de todo el cuerpo. Para sentir mejor un objeto al cogerlo, lo correcto es hacerlo con la palma de la mano y la base de los dedos. Para cumplir este principio y tratándose de objetos pesados, se puede, antes de cogerlos, prepararlos sobre calzos para facilitar la tarea de meter las manos y situarlas correctamente.

Las cargas deberán levantarse manteniendo la columna vertebral recta y alineada.

- Para mantener la espalda recta se deberán "meter" ligeramente los riñones y bajar ligeramente la cabeza.
- El arquear la espalda para mantener la espalda recta se deberán "meter" ligeramente los riñones y bajar entraña riesgo de lesión en la columna, aunque la carga no sea demasiado pesada.
- La torsión del tronco, sobre todo si se realiza mientras se levanta la carga, puede igualmente producir lesiones. En este caso, es preciso descomponer el movimiento en dos tiempos: primero levantar la carga y luego girar todo el cuerpo moviendo los pies a base de pequeños desplazamientos. O bien, antes de elevar la carga, orientarse correctamente en la dirección de marcha que luego tomaremos, para no tener que girar el cuerpo
- Se utilizarán los músculos de las piernas para dar el primer impulso a la carga que vamos a levantar. Para ello flexionaremos las piernas, doblando la pantorrilla deben formar un ángulo de más de 90°).

Proyecto de planta solar fotovoltaica de 50 MW "MODUS SOLAR TRES" e infraestructura de evacuación en los TT.MM. de Alcalá de Guadaira y Mairena del Alcor (Sevilla)

Promotor: MODUS SOLAR ANDALUSIA, S.L

- Los músculos de las piernas deberán utilizarse también para empujar un vehículo, un objeto, etc.
- En la medida de lo posible, los brazos deberán trabajar a tracción simple, es decir, estirados. Los brazos deberán mantener suspendida la carga, pero no elevarla.
- La carga se llevará de forma que no impida ver lo que tenemos delante de nosotros y que estorbe lo menos posible al andar de forma natural.
- En el caso de levantamiento de un bidón o una caja, se conservará un pie separado hacia atrás, con el fin de poderse retirar rápidamente en caso de que la carga bascule.
- Para transportar una carga, esta deberá mantenerse pegada al cuerpo, sujetándola con los brazos extendidos, no flexionados.
- Este proceder evitará la fatiga inútil que resulta de contraer los músculos del brazo, que obliga a los bíceps a realizar un esfuerzo de quince veces el peso que se levanta.

La utilización del peso de nuestro propio cuerpo para realizar tareas de manutención manual permitirá reducir considerablemente el esfuerzo a realizar con las piernas y brazos. El peso del cuerpo puede ser utilizado:

- Empujando para desplazar un móvil (carretilla por ejemplo), con los brazos extendidos y bloqueados para que nuestro peso se transmita íntegro al móvil.
- Tirando de una caja o un bidón que se desea tumbar, para desequilibrarlo.
- Resistiendo para frenar el descenso de una carga, sirviéndonos de nuestro cuerpo como contrapeso.
- En todas estas operaciones deberá ponerse cuidado en mantener la espalda recta.
- Para levantar una caja grande del suelo, el empuje deberá aplicarse perpendicularmente a la diagonal mayor, para que la caja pivote sobre su arista.
- Si el ángulo formado por la dirección de empuje y la diagonal es mayor de 90º, lo que conseguimos hacer será deslizar a la caja hacia adelante, pero nunca levantarla.
- Para depositar en un plano inferior algún objeto que se encuentre en un plano superior, se aprovechara su peso y nos limitaremos a frenar su caída.
- Para levantar una carga que luego va a ser depositada sobre el hombro, deberán encadenarse las operaciones, sin pararse, para aprovechar el impulso que hemos dado a la carga para despegarla del suelo.

Las operaciones de manutención en las que intervengan varias personas deberán excluir la improvisación, ya que una falsa maniobra de uno de los porteadores puede lesionar a varios.

Deberá designarse un jefe de equipo que dirigirá el trabajo y que será el encargado de tener 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 (ademanos a realizar, posición de los pies, posición de las manos, agarre, hombro a cargar, como 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:

- Estando el porteador de detrás ligeramente desplazado con respecto al de delante, para facilitar la visibilidad de aquel.
- A contrapié, (con el paso desfasado), para evitar las sacudidas de la carga.
- Asegurando el mando de la maniobra; será una sola persona (el jefe de la operación) quien de las ordenes preparatorias, de elevación y transporte.
- Se mantendrán libres de obstáculos y paquetes los espacios en los que se realiza la toma de cargas.
- Los recorridos, una vez cogida la carga, serán lo más cortos posibles.
- Nunca deberán tomarse las cajas o paquetes estando en situación inestable o desequilibrada.
- Será conveniente preparar la carga antes de cogerla.
- Se aspirará en el momento de iniciar el esfuerzo.
- El suelo se mantendrá limpio para evitar el riesgo de caídas al mismo nivel.
- Si los paquetes o cargas pesan más de 50 Kg., aproximadamente, la operación de movimiento manual se realizará por dos operarios.
- En cada hora de trabajo deberá tomarse algún descanso o pausa.

9.2.5.- EQUIPOS DE PROTECCIÓN PERSONAL A UTILIZAR

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

9.2.6.- IZADO DE CARGAS

9.2.6.1.- RIESGOS ASOCIADOS

- Caída de objetos en manipulación
- Golpes/Cortes por objetos y herramientas
- Atrapamientos por o entre objetos
- Sobreesfuerzos

9.2.6.2.- MEDIDAS DE PREVENCIÓN A APLICAR

Los accesorios de elevación resistirán los esfuerzos a que estén sometidos durante el funcionamiento y, si procede, cuando no funcionen, en las condiciones de instalación y explotación previstas por el fabricante y en todas las configuraciones correspondientes, teniendo en cuenta, en su caso, los efectos producidos por los factores atmosféricos y los esfuerzos a que los sometan las personas. Este requisito deberá cumplirse igualmente durante el transporte, montaje y desmontaje.

Los accesorios de elevación se diseñarán y fabricarán de forma que se eviten los fallos debidos a la fatiga o al desgaste, habida cuenta de la utilización prevista.

Los materiales empleados deberán elegirse teniendo en cuenta las condiciones ambientales de trabajo que el fabricante haya previsto, especialmente en lo que respecta a la corrosión, abrasión, choques, sensibilidad al frío y envejecimiento.

El diseño y fabricación de los accesorios serán tales que puedan soportar sin deformación permanente o defecto visible las sobrecargas debidas a las pruebas estáticas.

9.2.6.3.- CUERDAS

Una cuerda es un elemento textil cuyo diámetro no es inferior a 4 milímetros, constituida por cordones retorcidos o trenzados, con o sin alma.

Las cuerdas para izar o transportar cargas tendrán un factor mínimo de seguridad de diez.

No se deslizarán sobre superficies ásperas o en contacto con tierras, arenas o sobre ángulos o aristas cortantes, a no ser que vayan protegidas.

Toda cuerda de cáñamo que se devuelva después de concluir un trabajo deberá ser examinada en toda su longitud.

En primer lugar, se deberán deshacer los nudos que pudieran haberse formado, se buscarán los posibles deterioros: humedad y se lavarán las manchas. Después de bien seca, se buscarán los posibles deterioros: cortes, acuñaientos, ataques de ácidos, etc.

Proyecto de planta solar fotovoltaica de 50 MW "MODUS SOLAR TRES" e infraestructura de evacuación en los TT.MM. de Alcalá de Guadaira y Mairena del Alcor (Sevilla)

Promotor: MODUS SOLAR ANDALUSIA, S.L

Se procurará que no estén en contacto directo con el suelo, aislándolas de este mediante estacas o paletas, que permitan el paso de aire bajo los rollos.

Las cuerdas de fibra sintética deberán almacenarse a una temperatura inferior a los 60º.

Se evitará el contacto con grasas, ácidos o productos corrosivos, así como inútiles exposiciones a la luz.

Una cuerda utilizada en un equipo anticaídas, que ya haya detenido la caída de un trabajador, no deberá ser utilizada de nuevo, al menos para este cometido.

Se examinarán las cuerdas en toda su longitud, antes de su puesta en servicio.

Si se debe de utilizar una cuerda en las cercanías de una llama, se protegerá mediante una funda de cuero al cromo, por ejemplo.

Las cuerdas que han de soportar cargas, trabajando a tracción, no han de tener nudo alguno. Los nudos disminuyen la resistencia de la cuerda.

Es fundamental proteger las cuerdas contra la abrasión, evitando todo contacto con ángulos vivos y utilizando un guardacabos en los anillos de las eslingas.

La presión sobre ángulos vivos puede ocasionar cortes en las fibras y producir una disminución peligrosa de la resistencia de la cuerda. Para evitarlo se deberá colocar algún material flexible (tejido, cartón, etc.) entre la cuerda y las aristas vivas.

9.2.6.4.- CABLES

Un cordón está constituido por varios alambres de acero dispuestos helicoidalmente en una o varias capas. Un cable de cordones está constituido por varios cordones dispuestos helicoidalmente en una o varias capas superpuestas, alrededor de un alma.

Los cables serán de construcción y tamaño apropiados para las operaciones en las cuales van a ser empleados.

El factor de seguridad para los mismos no será inferior a seis.

Los ajustes de ojales y los lazos para los ganchos, anillos y argollas, estarán provistos de guardacabos resistentes.

Estarán siempre libres de nudos, sin torceduras permanentes y otros defectos.

Se inspeccionará periódicamente el número de hilos rotos desechando aquellos cables que estén en más del 10% de los mismos, contados a lo largo de cinco metros de cableado, separados entre sí por una distancia inferior a ocho veces su diámetro.

PSFV_MODUS SOLAR TRES_ ESS

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ANDALUCÍA OCCIDENTAL

Habilitación Profesional

Col. nº 03778 JORGE LORING LASARTE

**27/9
2023**

VISADO : SE202301938

Validación coiaoc.e-gestion.es [FWVORBCXRQT9A071]

COIIAOC

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ANDALUCÍA OCCIDENTAL

VISADO SE202301938

Validación coiaoc.e-gestion.es [FWVORBCXRQT9A071]

Autores

Col. nº 03778 JORGE LORING LASARTE

Puede consultar la validez de este documento en la página coiaoc.e-gestion.es, mediante el CSV:

FVVORBCXRQT9A071

27/09/2023

<https://coiaoc.e-gestion.es/Ventanilla/ValidarCSV.aspx?CSV=FVVORBCXRQT9A071>

Los cables utilizados directamente para levantar o soportar la carga no deberán llevar ningún empalme, excepto el de sus extremos (únicamente se tolerarán los empalmes en aquellas instalaciones destinadas, desde su diseño, a modificarse regularmente en función de las necesidades de una explotación). El coeficiente de utilización del conjunto formado por el cable y la terminación se seleccionará de forma que garantice un nivel de seguridad adecuado.

El diámetro de los tambores de izar no será inferior a 20 veces el del cable, siempre que sea también 300 veces el diámetro del alambre mayor.

Es preciso atenerse a las recomendaciones del fabricante de los aparatos de elevación, en lo que se refiere al tipo de cable a utilizar, para evitar el desgaste prematuro de este último e incluso su destrucción. En ningún caso se utilizarán cables distintos a los recomendados.

Los extremos de los cables estarán protegidos por refuerzos para evitar el descableado.

Los diámetros mínimos para el enrollamiento o doblado de los cables deben ser cuidadosamente observados para evitar el deterioro por fatiga.

Antes de efectuar el corte de un cable, es preciso asegurar todos los cordones para evitar el deshilachado de estos y descableado general.

Antes de proceder a la utilización del cable para elevar una carga, se deberá asegurar que su resistencia es la adecuada.

Para desenrollar una bobina o un rollo de cable, se hará rodar en el suelo, fijando el extremo libre a un punto, del que nunca se tirará, o bien dejar girar el soporte (bobina, aspa, etc.) colocándolo previamente en un bastidor adecuado provisto de un freno que impida tomar velocidad a la bobina.

Para enrollar un cable se deberá proceder a la inversa en ambos casos.

La unión de cables no deberá realizarse nunca mediante nudos, que los deterioran, sino utilizando guardacabos y mordazas sujetas cables.

Normalmente los cables se suministran lubricados y para garantizar su mantenimiento es suficiente con utilizar el tipo de grasa recomendado por el fabricante. Algunos tipos de cables especiales no deben ser engrasados, siguiendo en cada caso las indicaciones del fabricante.

El cable se examinará en toda su longitud y después de una limpieza que elimine la suciedad en el mismo.

El examen de las partes más expuestas al deterioro o que presenten cables rotos se efectuará estando el cable en reposo.

Los motivos de retirada de un cable serán:

Proyecto de planta solar fotovoltaica de 50 MW "MODUS SOLAR TRES" e infraestructura de evacuación en los TT.MM. de Alcalá de Guadaira y Mairena del Alcor (Sevilla)

Promotor: MODUS SOLAR ANDALUSIA, S.L

- Rotura de un cordón.
- Reducción anormal y localizada del diámetro.
- Existencia de nudos.
- Cuando la disminución del diámetro del cable en un punto cualquiera, alcanza el 10% para los cables de cordones o el 3% para los cables cerrados.
- Cuando el número de alambres rotos visibles alcanza el 20% del número total de hilos del cable, en una longitud igual a dos veces el paso de cableado.
- Cuando la disminución de la sección de un cordón, medida en un paso cableado, alcanza el 40% de la sección total del cordón.

9.2.6.5.- CADENAS

Las cadenas serán de hierro forjado o acero.

El factor de seguridad será al menos de cinco para la carga nominal máxima.

Los anillos, ganchos, eslabones o argollas de los extremos serán del mismo material que las cadenas a las que van fijados.

Todas las cadenas serán revisadas antes de ponerse en servicio.

Cuando los eslabones sufran un desgaste excesivo o se hayan doblado o agrietado, serán cortados y reemplazados inmediatamente.

Las cadenas se mantendrán libres de nudos y torceduras.

Se enrollarán únicamente en tambores, ejes o poleas que estén provistas de ranuras que permitan el enrollado sin torceduras.

La resistencia de una cadena es la de su componente más débil. Por ello conviene retirar las cadenas:

- Cuyo diámetro se haya reducido en más de un 5%, por efecto del desgaste.
- Que tengan un eslabón doblado, aplastado, estirado o abierto.
- Es conveniente que la unión entre el gancho de elevación y la cadena se realice mediante un anillo.

No se deberá colocar nunca sobre la punta del gancho o directamente sobre la garganta del mismo.

Bajo carga, la cadena deberá quedar perfectamente recta y estar

nudos.

La cadena deberá protegerse contra las aristas vivas.

Deberán evitarse los movimientos bruscos de la carga, durante la elevación, el descenso o el transporte.

Una cadena se fragiliza con tiempo frío y en estas condiciones, bajo el efecto de un choque o esfuerzo brusco, puede romperse instantáneamente.

Las cadenas deberán ser manipuladas con precaución, evitando arrastrarlas por el suelo e incluso depositarlas en él, ya que están expuestas a los efectos de escorias, polvos, humedad y agentes químicos, además del deterioro mecánico que puede producirse.

Las cadenas de carga instaladas en los equipos de elevación, deberán estar convenientemente engrasadas para evitar la corrosión que reduce la resistencia y la vida útil.

9.2.6.6.- GANCHOS

Serán de acero o hierro forjado.

Estarán equipados con pestillos u otros dispositivos de seguridad para evitar que las cargas puedan salirse.

Las partes que estén en contacto con cadenas, cables o cuerdas serán redondeadas.

Dada su forma, facilitan el rápido enganche de las cargas, pero estarán expuestos al riesgo de desenganche accidental, por lo que este debe prevenirse.

No deberá tratarse de construir uno mismo un gancho de manutención, partiendo de acero que pueda encontrarse en una obra o taller, cualquiera que sea su calidad.

Uno de los accesorios más útiles para evitar el riesgo de desenganche accidental de la carga es el gancho de seguridad, que va provisto de una lengüeta que impide la salida involuntaria del cable o cadena.

Solamente deberán utilizarse ganchos provistos de dispositivo de seguridad contra desenganches accidentales y que presenten todas las características de una buena resistencia mecánica.

No deberá tratarse de deformar un gancho para aumentar la capacidad de paso de cable.

No deberá calentarse nunca un gancho para fijar una pieza por soldadura, por ejemplo, ya que el calentamiento modifica las características del acero.

Un gancho abierto o doblado deberá ser destruido.

Durante el enganchado de la carga se deberá controlar:

- Que los esfuerzos sean soportados por el asiento del gancho, nunca por el pico.
- Que el dispositivo de seguridad contra desenganche accidental funcione perfectamente.

- Que ninguna fuerza externa tienda a deformar la abertura del gancho. En algunos casos, el simple balanceo de la carga puede producir estos esfuerzos externos.

9.2.6.7.- ARGOLLAS Y ANILLOS

Las argollas serán de acero forjado y constarán de un estribo y un eje ajustado, que habitualmente se roscara a uno de los brazos del estribo.

La carga de trabajo de las argollas ha de ser indicada por el fabricante, en función del acero utilizado en su fabricación y de los tratamientos térmicos a los que ha sido sometida.

No se sustituirá nunca el eje de una argolla por un perno, por muy buena que sea la calidad de este.

Los anillos tendrán diversas formas, aunque la que se recomendara es el anillo en forma de pera, al ser este el de mayor resistencia.

Es fundamental que conserven su forma geométrica a lo largo del tiempo.

9.2.6.8.- GRILLETES

No se deberán sobrecargar ni golpear nunca.

Al roscar el bulón deberá hacerse a fondo, menos media vuelta.

Si se han de unir dos grilletes, deberá hacerse de forma que la zona de contacto entre ellos sea la garganta de la horquilla, nunca por el bulón.

No podrán ser usados como ganchos.

Los estrobos y eslingas trabajaran sobre la garganta de la horquilla, nunca sobre las patas rectas ni sobre el bulón.

El cáncamo tendrá el espesor adecuado para que no se produzca la rotura del bulón por flexión ni por compresión diametral.

No se calentará ni soldará sobre los grilletes.

9.2.6.9.- ESLINGAS

Se tendrá especial cuidado con la resistencia de las eslingas. Las causas de su disminución son muy numerosas:

- El propio desgaste por el trabajo.
- Los nudos, que disminuyen la resistencia de un 30 a un 50 %

- Las soldaduras de los anillos terminales u ojales, aun cuando estén realizadas dentro de la más depurada técnica, producen una disminución de la resistencia del orden de un 15 a un 20%.
- Los sujetacables, aun cuando se utilicen correctamente y en número suficiente. Las uniones realizadas de esta forma reducen la resistencia de la eslinga alrededor del 20%.

Las soldaduras o las zonas unidas con sujetacables nunca se colocarán sobre el gancho del equipo elevador, ni sobre las aristas. Las uniones o empalmes deberán quedar en las zonas libres, trabajando únicamente a tracción.

No deberán cruzarse los cables de dos ramales de eslingas distintas, sobre el gancho de sujeción, ya que en este caso uno de los cables estaría comprimido por el otro.

Para enganchar una carga con seguridad, es necesario observar algunas precauciones:

- Los ganchos que se utilicen han de estar en perfecto estado, sin deformaciones de ninguna clase.
- Las eslingas y cadenas se engancharán de tal forma que la cadena o eslinga descansa en el fondo de la curvatura del gancho y no en la punta.
- Hay que comprobar el buen funcionamiento del dispositivo que impide el desenganche accidental de las cargas.
- Si el gancho es móvil, debe estar bien engrasado de manera que gire libremente.
- Se deben escoger las eslingas (cables, cadenas, etc.) o aparatos de elevación (horquillas, garras, pinzas) apropiados a la carga. No se deberá utilizar jamás alambre de hierro o acero cementado.
- Los cables utilizados en eslingas sencillas deben estar provistos en sus extremos de un anillo emplomado o cerrados por terminales de cable (sujetacables).
- Los sujetacables deben ser de tamaño apropiado al diámetro de los cables y colocados de tal forma que el asiento se encuentre en el lado del cable que trabaja.
- Las eslingas de cables no deberán estar oxidadas, presentar deformaciones ni tener mechas rotas o nudos.
- Los cables no deberán estar sometidos a una carga de maniobra superior a la sexta parte de su carga de rotura.
- Si no se sabe esta última indicación, se puede calcular, aproximadamente, el valor máximo de la carga de maniobra mediante:
- $F \text{ (en Kg)} = 8 \times d^2$ (diámetro del cable en mm)

- Las eslingas sinfín, de cable, deberán estar cerradas, bien sea mediante un emplomado efectuado por un especialista o bien con sujetacables. El emplomado deberá quedar en perfecto estado.
- Los sujetacables deberán ser al menos cuatro, estando su asiento en el lado del cable que trabaja, quedando el mismo número a cada lado del centro del empalme.
- Toda cadena cuyo diámetro del redondo que forma el eslabón se haya reducido en un 5% no deberá ser utilizada más.
- No se sustituirá nunca un eslabón por un bulón o por una ligadura de alambre de hierro, etc.
- No se debe jamás soldar un eslabón en una forja o con el soplete.
- Las cadenas utilizadas para las eslingas deberán ser cadenas calibradas; hay que proveer a sus extremos de anillos o ganchos.
- Las cadenas utilizadas en eslingas no deberán tener ni uno solo de sus eslabones corroído, torcido, aplastado, abierto o golpeado. Es preciso comprobarlas periódicamente eslabón por eslabón.
- Las cadenas de las eslingas no deberán estar sometidas a una carga de maniobra superior a la quinta parte de su carga de rotura. Si no se conoce este último dato, se puede calcular, aproximadamente, el valor de la carga de maniobra con ayuda de la siguiente fórmula:
- $F \text{ (en Kg)} = 6 \times d^2$ (diámetro del redondo en mm)
- En el momento de utilizar las cadenas, se debe comprobar que no estén cruzadas, ni torcidas, enroscadas, mezcladas o anudadas.
- Procurar no utilizarlas a temperaturas muy bajas pues aumenta su fragilidad. Ponerlas tensas sin golpearlas.
- Hay que evitar dar a las eslingas dobleces excesivos, especialmente en los cantos vivos; con dicho fin se interpondrán entre las eslingas y dichos cantos vivos, materiales blandos: madera, caucho, trapos, cuero, etc.
- Comprobar siempre que la carga esté bien equilibrada y bien repartida entre los ramales, tensando progresivamente las eslingas.
- Después de usar las eslingas, habrá que colocarlas sobre unos soportes. Si han de estar colgadas de los aparatos de elevación, ponerlas en el gancho de elevación y subir este hasta el máximo.
- Se verificarán las eslingas al volver al almacén.
- Toda eslinga deformada por el uso, corrosión, rotura de filamentos, se deberá poner fuera de servicio.
- Se engrasarán periódicamente los cables y las cadenas.
- Se destruirán las eslingas que han sido reconocidas como defectuosas e irreparables.

Proyecto de planta solar fotovoltaica de 50 MW "MODUS SOLAR TRES" e infraestructura de evacuación en los TT.MM. de Alcalá de Guadaira y Mairena del Alcor (Sevilla)

Promotor: MODUS SOLAR ANDALUSIA, S.L

9.2.6.10.- TRACTEL

Deberán estar perfectamente engrasados.

Se prohibirá engrasar el cable del tráctel.

Antes de cualquier maniobra deberá comprobarse:

El peso de carga para comprobar que el aparato que utilizamos es el adecuado.

Los amarres de la carga y la utilización de cantoneras.

- Que la dirección del eje longitudinal del aparato sea la misma que la del cable (que no forme ángulo).
- No se deberá utilizar para esfuerzos superiores a la fuerza nominal del mismo, ya sea para elevación o tracción.
- No deberán maniobrarse al mismo tiempo las palancas de marcha hacia adelante o hacia atrás.
- Se deberá utilizar el cable adecuado a la maquina en cuanto al diámetro.

Antes de iniciar cualquier maniobra deberá comprobarse la longitud del cable.

Las máquinas deberán ser accionadas por un solo hombre.

- Se comprobará que el cable no está machacado o deshilado.

9.2.6.11.- POLEAS

No sobrecargarlas nunca. Comprobar que son apropiadas a la carga que van a soportar.

Comprobar que funcionan correctamente, que no existen holguras entre polea y eje, ni fisuras ni deformaciones que hagan sospechar que su resistencia ha disminuido.

Las gargantas de las poleas se acomodarán para el fácil desplazamiento y enrollado de los eslabones de las cadenas.

Cuando se utilicen cables o cuerdas, las gargantas serán de dimensiones adecuadas para que aquellas puedan desplazarse libremente y su superficie será lisa y con bordes redondeados.

Revisar y engrasar semanalmente. Se sustituirá cuando se noten indicios de desgaste, o cuando se observe que los engrasadores no tomen grasa.

Cuando una polea chirrie se revisará inmediatamente, engrasán
presenta holgura sobre el eje.

Proyecto de planta solar fotovoltaica de 50 MW "MODUS SOLAR TRES" e infraestructura de evacuación en los TT.MM. de Alcalá de Guadaira y Mairena del Alcor (Sevilla)

Promotor: MODUS SOLAR ANDALUSIA, S.L

Las poleas se montarán siempre por intermedio de grilletes, a fin de que tengan posibilidad de orientación, evitando así que el cable tire oblicuamente a la polea.

Se prohíbe terminantemente utilizar una polea montada de forma que el cable tire oblicuamente.

Se prohíbe soldar sobre poleas.

9.2.7.- VEHÍCULOS AUTOPROPULSADOS

9.2.7.1.- RIESGOS ASOCIADOS

- Caídas al mismo nivel
- Caídas a distinto nivel
- Caída de objetos en manipulación
- Choque contra objetos móviles/inmóviles
- Atrapamiento por vuelco de máquinas o vehículos
- Contactos eléctricos
- Exposición a ambientes pulvígenos
- Atropellos o golpes con vehículos

9.2.7.2.- MEDIOS DE PREVENCIÓN A APLICAR

El vehículo de transporte sólo será utilizado por personal capacitado.

No se transportarán pasajeros fuera de la cabina.

Se subirá y bajará del vehículo de transporte de forma frontal.

El conductor se limpiará el barro adherido al calzado, antes de subir al vehículo de transporte, para que no resbalen los pies sobre los pedales.

Los caminos de circulación interna de la obra se cuidarán en previsión de barrizales excesivos que mermen la seguridad de la circulación.

La caja será bajada inmediatamente después de efectuada la descarga y antes de emprender la marcha.

En todo momento se respetarán las normas marcadas en el código de circulación vial, así como la señalización de la obra.

Si tuviera que parar en rampa, el vehículo quedará frenado y cal

Proyecto de planta solar fotovoltaica de 50 MW "MODUS SOLAR TRES" e infraestructura de evacuación en los TT.MM. de Alcalá de Guadaira y Mairena del Alcor (Sevilla)

Promotor: MODUS SOLAR ANDALUSIA, S.L

La velocidad de circulación estará en consonancia con la carga transportada, la visibilidad y las condiciones del terreno.

Durante las operaciones de carga, el conductor permanecerá, o bien dentro de la cabina, o bien alejado del radio de acción de la máquina que efectúe la misma.

Cualquier operación de revisión con la caja levantada se hará impidiendo su descenso mediante enclavamiento.

Las maniobras dentro del recinto de la obra se harán sin brusquedades, anunciando con antelación las mismas y auxiliándose del personal de obra.

9.2.7.3.- EQUIPOS DE PROTECCION INDIVIDUAL A UTILIZAR

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

9.2.8.- TRABAJOS DE SOLDADURA AUTÓGENA

9.2.8.1.- RIESGOS ASOCIADOS

- Caídas al mismo nivel
- Caídas a distinto nivel
- Proyección de fragmentos o partículas
- Contactos térmicos
- Exposición a radiaciones

9.2.8.2.- MEDIDAS DE PREVENCION A APLICAR

Se revisará periódicamente el estado de las mangueras, eliminando las que se encuentren agrietadas exteriormente.

Las mangueras para conducción del acetileno serán de distintos colores que las utilizadas para la conducción del oxígeno.

Proyecto de planta solar fotovoltaica de 50 MW "MODUS SOLAR TRES" e infraestructura de evacuación en los TT.MM. de Alcalá de Guadaira y Mairena del Alcor (Sevilla)

Promotor: MODUS SOLAR ANDALUSIA, S.L

Las conexiones de manguera tendrán rosca y fileteado diferentes de modo que sea imposible confundirlas y cambiarlas.

Se deberá comprobar si las boquillas para la soldadura o el corte se hallan en buenas condiciones.

Los sopletes deberán tener boquillas apropiadas y en buen estado. Si hay que limpiarlas se usará una aguja de latón para no deformarlas.

Se ajustarán bien las conexiones, con llave si es necesario, antes de utilizar el gas.

Antes de utilizar el equipo de soldadura o corte autógenos, habrá que asegurarse de que todas las conexiones de las botellas, reguladores y mangueras están bien hechas.

Se comprobará si todos los materiales inflamables están alejados o protegerlos de las chispas por medio de pantallas, lonas ignífugas.

Se colocarán extintores de polvo o anhídrido carbónico en las zonas donde se realicen trabajos de soldadura o corte.

En los lugares de paso se deberán proteger las mangueras para evitar su deterioro.

Antes de abrir las válvulas de las botellas de oxígeno y acetileno, se deberá comprobar que están cerradas las válvulas del manorreductor.

Colocarse a un lado del regulador cuando se abran las válvulas de las botellas.

Antes de encender el soplete se deberá dejar salir el aire o gas que puedan tener las mangueras, abriendo para ello el soplete.

Para encender la boquilla se deberá emplear un encendedor de fricción, no con cerillas que darían lugar a quemaduras en las manos.

Para encender un soplete, las presiones deberán estar cuidadosamente reguladas:

- Abrir ligeramente la espita del oxígeno.
- Abrir mucho la espita del acetileno.
- Encender la llama, que presentará un ancho excesivo de acetileno.
- Regularla la llama hasta obtener un dardo correcto.

Se deberá emplear la presión de gas correcta para el trabajo a efectuar. La utilización de una presión incorrecta puede ser causa de un mal funcionamiento de la boquilla y de un retroceso de la llama o explosiones que puede deteriorar el interior de la manguera.

Los manómetros deberán encontrarse en buenas condiciones. Si se comprueba rotura, deterioro o que la lectura no ofrece fiabilidad, deberán ser sustituidos de inmediato.

No se usarán botellas de combustible teniendo la boca de salida más baja que el fondo. Por el contrario, se pondrán verticales con la boca hacia arriba y sujetas con collarines que garanticen su posición, evitando su caída.

Se utilizarán ropas que protejan contra las chispas y metal fundido. Se llevará el cuello cerrado, bolsillos abotonados, mangas metidas dentro de las manoplas o guantes, cabeza cubierta por medio de pantallas inactivas, calzado de seguridad, polainas y mandil protector. El ayudante deberá ir también protegido, al menos con careta inactiva.

Cuando se efectúen trabajos en lugares elevados, el soldador utilizará el cinturón de seguridad a partir de los 2 metros de altura, y además tomará precauciones para que las chispas o metal caliente no caigan sobre personas ni sobre materiales inflamables.

Se prohíbe introducir las botellas de oxígeno y acetileno en el recipiente que se está soldando.

Cuando se efectúen trabajos de soldadura o corte en espacios reducidos, hay que procurar tener una buena ventilación.

Deberá existir una distancia mínima de 1,5 metros entre el punto de soldadura y los materiales combustibles.

Está prohibido soldar a menos de 6 metros de distancia de líquidos inflamables y sustancias explosivas.

No se podrá calentar, cortar ni soldar recipientes que hayan contenido sustancias inflamables, explosivas o productos que, por reacción con el metal del contenedor o recipiente, genere un compuesto inflamable o explosivo, sin la previa eliminación del residuo.

En el caso de incendiarse una manguera de acetileno, no se deberá intentar extinguir el fuego doblando y oprimiendo la manguera. Se cerrará la llave de la botella.

Al terminar el trabajo hay que cerrar primero la válvula del soplete, después de los manorreductores y por último la de las botellas.

Los sopletes no se golpearán ni se colgarán de los manorreductores, de modo que puedan golpearse con las botellas.

9.2.8.3.- EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL A UTILIZAR

- Guantes o manoplas para soldadura
- Manguitos para soldadura
- Pantallas para soldadura
- Polainas de soldador

Proyecto de planta solar fotovoltaica de 50 MW "MODUS SOLAR TRES" e infraestructura de evacuación en los TT.MM. de Alcalá de Guadaira y Mairena del Alcor (Sevilla)

Promotor: MODUS SOLAR ANDALUSIA, S.L

- Chalecos, chaquetas y mandiles de cuero para soldadura
- Calzado de seguridad con puntera reforzada en acero

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ANDALUCÍA OCCIDENTAL
Habilitación Profesional
 Col. nº 03778 JORGE LORING LASARTE



VISADO : SE202301938
 Validación coiaoc.e-gestion.es [FWORBCXRQT9A071]

**27/9
2023**


COIIAOC

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ANDALUCÍA OCCIDENTAL



VISADO SE202301938

Electrónico Trabajo nº: F202300076

Autores
Col. nº 03778 JORGE LORING LASARTE



Puede consultar la validez de este documento en la página coiaoc.e-gestion.es, mediante el CSV:

FVVORBCXRQT9A071

27/09/2023

<https://coiaoc.e-gestion.es/Ventanilla/ValidarCSV.aspx?CSV=FVVORBCXRQT9A071>

9.2.9.- TRABAJOS DE SOLDADURA ELECTRICA

9.2.9.1.- RIESGOS ASOCIADOS

- Caídas al mismo nivel
- Caídas a distinto nivel
- Contactos eléctricos indirectos
- Proyección de fragmentos o partículas
- Contactos térmicos
- Exposición a radiaciones

9.2.9.2.- MEDIDAS DE PREVENCIÓN A APLICAR

Las masas de cada aparato estarán dotadas de puesta a tierra.

La superficie de los portaelectrodos a mano y los bornes de conexión para circuitos de alimentación de aparatos de soldadura, deberán estar cuidadosamente dimensionados y aislados.

Los cables de conductores se revisarán frecuentemente y se mantendrán en buenas condiciones.

La pinza portaelectrodos se mantendrá siempre en buen estado y cerca de donde se esté soldando.

Los cables deteriorados o averiados deberán repararse cuidadosamente. Todos los puntos de empalme de los cables de soldadura deberán estar perfectamente aislados.

Los cables de conexión a la red y los de soldadura deberán enrollarse antes de realizar cualquier transporte.

En lugares húmedos el operario se deberá aislar trabajando sobre una base de madera seca.

Se deberán de colocar extintores en las zonas donde se realicen trabajos de soldadura eléctrica.

Las radiaciones producidas en trabajos de soldadura eléctrica afectan no solo a los ojos, sino a cualquier parte del cuerpo expuesta. Por ello, el soldador deberá utilizar pantalla facial, manoplas, polainas y mandil, como mínimo. Para la protección de otros trabajadores próximos se utilizarán cortinas o paramentos ignífugos.

Los ayudantes de los soldadores también deberán usar gafas o pantallas inactivas.

Se dispondrán adecuadamente los cables de modo que no representen un riesgo para el personal o puedan sufrir daños mecánicos.

La zona de trabajo estará convenientemente delimitada y en su interior todo el personal deberá utilizar los equipos de protección personal necesarios.

Proyecto de planta solar fotovoltaica de 50 MW "MODUS SOLAR TRES" e infraestructura de evacuación en los TT.MM. de Alcalá de Guadaira y Mairena del Alcor (Sevilla)

Promotor: MODUS SOLAR ANDALUSIA, S.L

El cable de tierra deberá conectarse lo más cercano posible a la pieza donde se efectúa la soldadura, sin que pueda conectarse a otro equipo o instalación existente, así como tampoco a través del acero de refuerzo de las estructuras de hormigón armado.

Tantas veces como se interrumpa por algún tiempo la operación de soldar, se cortará el suministro de energía eléctrica a la máquina. Al terminar el trabajo debe quedar totalmente desconectada y retirada de su sitio.

Las conexiones con la maquina deberán tener las protecciones necesarias y, como mínimo, fusibles automáticos y relé diferencial de sensibilidad media (300 mA), con una buena toma de tierra.

La alimentación eléctrica al grupo de soldadura se realizará a través de un cuadro provisto de interruptor diferencial adecuado al voltaje de suministro, si no se cumplen los requisitos del apartado anterior.

Los generadores de combustión interna (diesel) deberán pararse cuando no se estén utilizando, así como cuando se requiera repostar combustible.

Se dispondrá de un extintor de polvo químico junto al grupo diesel.

Los electrodos usados se dispondrán en un recipiente, evitando que queden esparcidos por el suelo.

Antes de realizar cambios de intensidad deberá desconectarse el equipo.

No introducir jamás el portaelectrodos en agua para enfriarlo, puede causar un accidente eléctrico.

No se dejará la pinza y su electrodo directamente apoyados en el suelo, sino en un soporte aislante.

9.2.10.- SOLDADURA EN INTERIOR DE RECINTOS CERRADOS

Para soldar en recintos cerrados habrá que tener siempre presente que:

- Deben eliminarse, por aspiración, gases, vapores y humos.
- Hay que preocuparse de que la ventilación sea buena.
- Nunca se debe ventilar con oxígeno.
- Hay que llevar ropa protectora y difícilmente inflamable.
- No se debe de llevar ropa interior de fibras artificiales fácilmente inflamables.

9.2.10.1.- EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL A UTILIZAR

- Pantallas para soldadura.
- Manguitos, guantes o manoplas y polainas para soldadura.
- Calzado de seguridad con puntera reforzada en acero.
- Chalecos, chaquetas y mandiles de cuero para soldadura.

9.2.11.- TRABAJOS PRÓXIMOS A ELEMENTOS EN TENSIÓN

9.2.11.1.- RIESGOS ASOCIADOS A ESTA ACTIVIDAD

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

9.2.11.2.- MEDIDAS DE PREVENCIÓN A APLICAR

Todos los trabajos se realizarán según lo establecido en el Real Decreto 614/01, de 8 de junio, sobre disposiciones mínimas para la protección de la seguridad y salud de los trabajadores frente al riesgo eléctrico.

Se define como trabajador autorizado aquel el trabajador que ha sido autorizado por el empresario para realizar determinados trabajos con riesgo eléctrico, en base a su capacidad para hacerlos de forma correcta.

Se define trabajador cualificado como el trabajador autorizado que posee conocimientos especializados en materia de instalaciones eléctricas, debido a su formación acreditada, profesional o universitaria, o a su experiencia certificada de dos o más años.

Todo trabajo en las proximidades de líneas eléctricas o elementos en tensión será ordenado y dirigido por el jefe del trabajo (que será un trabajador cualificado), el cual será el responsable de que se cumplan las distancias de seguridad, y podrán ser realizados por trabajadores autorizados.

Cuando se utilicen grúas o aparatos elevadores, se respetarán las distancias mínimas de seguridad, para evitar no solo el contacto sino también la excesiva cercanía a líneas con tensión (según criterios del R.D. 614/2001, Anexo V, Trabajos en Proximidad). El personal que no opere estos equipos, permanecerá alejado de ellos.

En trabajos en líneas, se colocarán tantos equipos de puesta a tierra y en cortocircuito como posibles fuentes de tensión confluyan en el lugar de trabajo, siendo estos equipos de Puesta a Tierra de características adecuadas a la tensión de la línea, según criterios del R.D. 614/2001.

Es obligatorio el uso de equipos de protección adecuados al riesgo, tales como: guantes, cascos, pantalones, botas, etc., al, herramienta aislada, así como cualquier otro elemento de protección, tanto individual como colectivo, homologado.

Proyecto de planta solar fotovoltaica de 50 MW "MODUS SOLAR TRES" e infraestructura de evacuación en los TT.MM. de Alcalá de Guadaira y Mairena del Alcor (Sevilla)

Promotor: MODUS SOLAR ANDALUSIA, S.L

Cuando en la proximidad de los trabajos haya partes activas, se aislarán convenientemente mediante vainas, capuchones, mantas aisladas, etc.... en todos los conductores, incluido el neutro.

Las distancias de seguridad para trabajar próximos a Líneas Eléctricas o elementos con tensión mantendrán las siguientes distancias de seguridad, quedando terminantemente prohibido realizar trabajos sin respetar estas distancias:

U_n	D_{PEL-1}	D_{PEL-2}	D_{PROX-1}	D_{PROX-2}
≤ 1	50	50	70	300
3	62	52	112	300
6	62	53	112	300
10	65	55	115	300
15	66	57	116	300
20	72	60	122	300
30	82	66	132	300
45	98	73	148	300
66	120	85	170	300
110	160	100	210	500
132	180	110	330	500
220	260	160	410	500
380	390	250	540	700

Tabla distancias de seguridad al trabajar con tensión



COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ANDALUCÍA OCCIDENTAL

Habilitación Profesional

Col. nº 03778 JORGE LORING LASARTE

27/9
2023

VISADO : SE202301938
Validación coiliaoc.e-gestion.es [FWORBCXRQT9A071]



COILIAOC

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ANDALUCÍA OCCIDENTAL



VISADO SE202301938

Electrónico Trabajo nº: F202300076

Autores

Col. nº 03778 JORGE LORING LASARTE



Puede consultar la validez de este documento en la página coiliaoc.e-gestion.es, mediante el CSV:

FVORBCXRQT9A071

27/09/2023

<https://coiliaoc.e-gestion.es/Ventanilla/ValidarCSV.aspx?CSV=FVORBCXRQT9A071>

U_n : Tensión nominal de la instalación (KV).

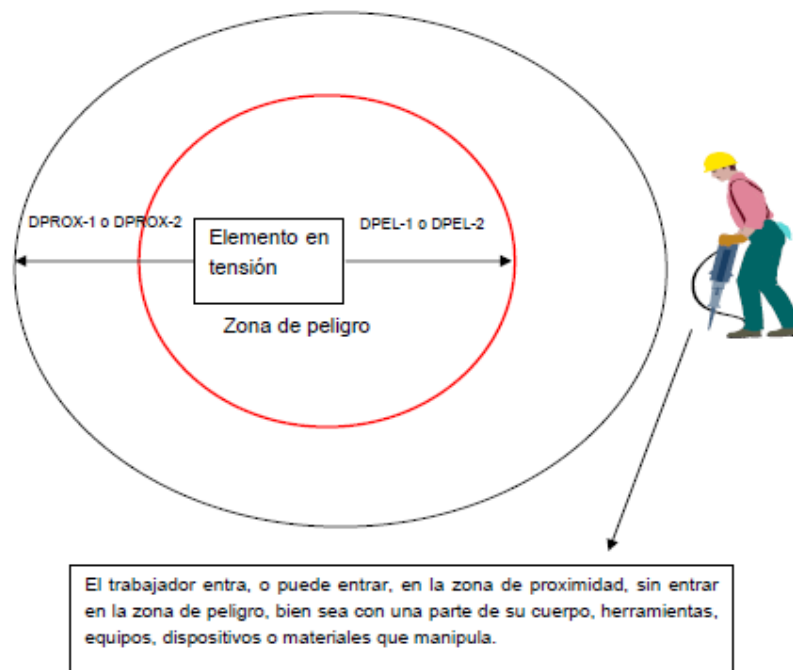
D_{PEL_1} : distancia hasta el límite exterior de la zona de peligro cuando exista el riesgo de sobretensión por rayo (cm).

D_{PEL_2} : distancia hasta el límite exterior de la zona de peligro cuando no exista el riesgo de sobretensión por rayo (cm).

D_{PROX_1} : distancia hasta el límite exterior de la zona de proximidad cuando resulte posible delimitar con precisión la zona de trabajo y controlar que ésta no se sobrepasa durante la realización del mismo.

D_{PROX_2} : distancia hasta el límite exterior de la zona de proximidad cuando no resulte posible delimitar con precisión la zona de trabajo y controlar que ésta no se sobrepasa durante la realización del mismo.

Zona de proximidad es el espacio delimitado alrededor de la zona de peligro, desde la que el trabajador puede invadir accidentalmente ésta última.



Zona de proximidad riesgo eléctrico

Si existen elementos en tensión cuyas zonas de peligro sean accesibles (no se han colocado pantallas, barreras, envolventes o protectores aislantes), se deberá:

- Delimitar la zona de trabajo respecto a las zonas de peligro mediante la colocación de obstáculos o gálibos cuando exista el menor riesgo de que puedan ser invadidas, aunque sea solo de forma accidental. Esta señalización se colocará antes de iniciar los trabajos.
- Informar a los trabajadores directa o indirectamente implicados de los riesgos existentes, la situación de los elementos en tensión, los límites de la zona de trabajo y cuántas precauciones y medidas de seguridad deban adoptar para no invadir la zona de peligro.

comunicándoles la necesidad de que ellos, a su vez, informen sobre cualquier circunstancia que muestre la insuficiencia de las medidas adoptadas.

9.2.11.3.- EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL A UTILIZAR

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

9.2.12.- TRABAJOS EN TENSIÓN

9.2.12.1.- RIESGOS ASOCIADOS

- Caídas al mismo nivel
- Caídas a distinto nivel
- Caída de objetos en manipulación
- Contactos eléctricos
- Incendios

9.2.12.2.- MEDIDAS DE PREVENCIÓN A APLICAR

Se seguirán en todo momento las especificaciones descritas en el R.D. 614/2001 sobre Disposiciones mínimas para la protección de la salud y seguridad de los trabajadores frente al riesgo eléctrico.

Para estos trabajos se deberán haber desarrollado procedimientos específicos, los operarios deberán tener una formación adecuada y tanto el material de seguridad, como el equipo de trabajo y las herramientas a utilizar serán las adecuadas.

La zona de trabajo debe estar claramente definida y delimitada.

Todas aquellas partes de una instalación eléctrica sobre la que vayan a realizarse trabajos, deberán disponer de un espacio adecuado de trabajo, de medios de acceso de iluminación.

Cuando sea necesario, el acceso a la zona de trabajo debe ser delimitado claramente en el interior de las instalaciones.

Se deben tomar medidas de prevención adecuada para evitar accidentes a personas por otras fuentes de peligro tales como sistemas mecánicos o en presión o caídas.

Proyecto de planta solar fotovoltaica de 50 MW "MODUS SOLAR TRES" e infraestructura de evacuación en los TT.MM. de Alcalá de Guadaira y Mairena del Alcor (Sevilla)

Promotor: MODUS SOLAR ANDALUSIA, S.L

No se deben colocar objetos que puedan dificultar el acceso ni materiales inflamables, junto o en los caminos de acceso, las vías de emergencia a o desde equipos eléctricos de corte y control, así como tampoco en las zonas desde donde estos equipos hayan de ser operados.

Los materiales inflamables deben mantenerse alejados de fuentes de arco eléctrico.

Si es necesario, durante la realización de cualquier trabajo u operación, se colocará una señalización adecuada para llamar la atención sobre los riesgos más significativos.

Los procedimientos de trabajos en tensión solo se llevarán a cabo una vez suprimidos los riesgos de incendio o explosión.

Se debe asegurar que el trabajador se encuentra en una posición estable, para permitirle tener las dos manos libres.

Los operarios utilizarán equipos de protección individual apropiados y no llevarán objetos metálicos, tales como anillos, relojes, cadenas, pulseras, etc.

Los trabajos en lugares donde la comunicación sea difícil, por su orografía, confinamiento u otras circunstancias, deberán realizarse estando presentes, al menos, dos trabajadores con formación en materia de primeros auxilios.

Es obligatorio el uso de equipos de protección adecuados al riesgo de cada trabajo, tales como: banquetas o alfombrillas aislantes, pértigas, guantes, casco, pantalla facial, herramienta aislada, así como cualquier otro elemento de protección, tanto individual como colectivo, homologado.

Para el trabajo en tensión se adoptarán medidas de protección para prevenir la descarga eléctrica y el cortocircuito. Se tendrán en cuenta todos los diferentes potenciales presentes en el entorno de la zona de trabajo.

Dependiendo del tipo de trabajo, el personal que lo realice debe estar formado y además especialmente entrenado.

Deberán especificarse las características, la utilización, el almacenamiento, la conservación, el transporte e inspecciones de las herramientas, los equipos y materiales utilizados en los trabajos en tensión.

Las herramientas, equipos y materiales estarán claramente identificados.

Para los trabajos en el interior de edificios, las condiciones atmosféricas no se han de tener en cuenta a menos que exista riesgo de sobretensiones que provea instalaciones exteriores y siempre que la visibilidad en la zona de trabajo sea adecuada.

Otros parámetros, tales como la altitud y la contaminación, particularmente en alta tensión, se deben considerar si reducen la calidad de aislamiento de las herramientas y equipos.

PSFV_MODUS SOLAR TRES_ ESS

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ANDALUCÍA OCCIDENTAL

Habilitación Profesional

Col. nº 03778 JORGE LORING LASARTE

27/9 2023

VISADO : SE202301938

Validación coiaoc.e-gestion.es [FVORBCXRQT9A071]

COIIAOC

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ANDALUCÍA OCCIDENTAL

VISADO SE202301938

Electrónico Trabajo nº: F202300076

Col. nº 03778 JORGE LORING LASARTE

Puede consultar la validez de este documento en la página coiaoc.e-gestion.es, mediante el CSV:

FVORBCXRQT9A071

27/09/2023

<https://coiaoc.e-gestion.es/Ventanilla/ValidarCSV.aspx?CSV=FVORBCXRQT9A071>

Proyecto de planta solar fotovoltaica de 50 MW "MODUS SOLAR TRES" e infraestructura de evacuación en los TT.MM. de Alcalá de Guadaira y Mairena del Alcor (Sevilla)

Promotor: MODUS SOLAR ANDALUSIA, S.L

Cuando las condiciones ambientales requieran la paralización del trabajo, el personal debe dejar la instalación y los dispositivos aislantes y aislados en posición segura. Los operarios deben también retirarse de la zona de trabajo de forma segura.

9.2.12.3.- EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL A UTILIZAR

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

9.2.13.- TRABAJOS EN ALTURA

9.2.13.1.- RIESGOS ASOCIADOS

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

9.2.13.2.- MEDIDAS DE PREVENCIÓN A APLICAR

Los trabajos en altura no serán realizados por aquellas personas cuya condición física les cause vértigo o altere su sistema nervioso, padezcan ataques de epilepsia o sean susceptibles, por cualquier motivo, de desvanecimientos o alteraciones peligrosas.

Todos los trabajadores deben de disponer, previo al inicio de los trabajos, de formación adecuada para realizar trabajos en altura y conocer los procedimientos específicos de seguridad para la realización de los trabajos.

Se emplearán en todo momento los medios auxiliares (andamios, escaleras, etc.) adecuados para realizar este tipo de trabajos, los cuales cumplirán con lo estipulado en este Estudio de Seguridad.

Los trabajos en altura solo podrán efectuarse, en principio, con los equipos concebidos para tal fin o utilizando dispositivos de protección colectiva, tales como barandillas, plataformas o redes de seguridad. Si por la naturaleza del trabajo ello no fuera posible, deberá disponerse de

Proyecto de planta solar fotovoltaica de 50 MW "MODUS SOLAR TRES" e infraestructura de evacuación en los TT.MM. de Alcalá de Guadaira y Mairena del Alcor (Sevilla)

Promotor: MODUS SOLAR ANDALUSIA, S.L

medios de acceso seguros y utilizarse cinturones de seguridad con anclaje u otros medios de protección equivalentes.

Si por motivos de localización del tajo de trabajo, no se emplearan medios auxiliares, el trabajador deberá usar arnés de seguridad amarrado a algún punto fijo de la estructura.

El acceso a los puestos de trabajo se efectuará por los accesos previstos, y no usando medios alternativos no seguros.

Las plataformas, andamios y pasarelas, así como los desniveles, huecos y aberturas existentes en los pisos de las obras, que supongan para los trabajadores un riesgo de caída de altura superior a 2 metros, se protegerán mediante barandillas u otro sistema de protección colectiva de seguridad equivalente.

Las barandillas serán resistentes, tendrán una altura mínima de 90 centímetros y dispondrán de un reborde de protección, un pasamanos y una protección intermedia que impidan el paso o deslizamiento de los trabajadores.

La estabilidad y solidez de los elementos de soporte y el buen estado de los medios de protección deberán verificarse previamente a su uso, posteriormente de forma periódica y cada vez que sus condiciones de seguridad puedan resultar afectadas por una modificación, periodo de no utilización o cualquier otra circunstancia.

No se comenzará un trabajo en altura si el material de seguridad no es idóneo, no está en buenas condiciones o sencillamente no se tiene.

Nunca se deben improvisar las plataformas de trabajo, sino que se construirán de acuerdo con la normativa legal vigente.

Las plataformas, pasarelas, andamiadas y, en general, todo lugar en que se realicen los trabajos deberán disponer de accesos fáciles y seguros y se mantendrán libres de obstáculos, adoptándose las medidas necesarias para evitar que el piso resulte resbaladizo.

Al trabajar en lugares elevados no se arrojarán herramientas ni materiales. Se pasarán de mano en mano o se utilizará una cuerda o capazo para estos fines.

Caso de existir riesgo de caída de materiales a nivel inferior, se balizará, o si no es posible, se instalarán señales alertando del peligro en toda la zona afectada.

Si por necesidad del trabajo hay que retirar momentáneamente alguna protección colectiva, debe reponerse antes de ausentarse.

Cuando se trabaje en altura, las herramientas deben llevarse en cajas adecuadas que impidan su caída fortuita y nos permitan utilizar las dos manos en los desplazamientos.

Proyecto de planta solar fotovoltaica de 50 MW "MODUS SOLAR TRES" e infraestructura de evacuación en los TT.MM. de Alcalá de Guadaira y Mairena del Alcor (Sevilla)

Promotor: MODUS SOLAR ANDALUSIA, S.L

Las plataformas de trabajo se mantendrán limpias y ordenadas, evitando sobrecargarlas en exceso.

Para trabajos en cubierta con riesgo de caída a distinto nivel se deberá adoptar alguna de las medidas que se citan a continuación:

- Proteger todo el perímetro de la misma mediante el uso de barandillas rígidas con listón superior a 90 cm, intermedio a 45cm y rodapiés a 15 cm.
- Instalar una línea de vida a la que permanezcan permanentemente amarrados los operarios mediante el uso de arnés de seguridad homologado.

9.2.13.3.- EQUIPOS DE PROTECCION INDIVIDUAL A UTILIZAR

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

9.3.- Maquinaria a emplear

9.3.1.- RETROEXCAVADORA

9.3.1.1.- RIESGOS ASOCIADOS

- Caídas al mismo nivel
- Caídas a distinto nivel
- Caída de objetos en manipulación
- Choque contra objetos móviles/inmóviles
- Atrapamiento por vuelco de máquinas o vehículos
- Exposición a ambientes pulvígenos
- Atropellos o golpes con vehículos
- Contactos eléctricos

9.3.1.2.- MEDIDAS DE PREVENCION A APLICAR

Todos los aparatos de elevación y similares empleados en las obras satisfarán las condiciones generales de construcción, estabilidad y resistencia adecuadas y estarán provistos de los mecanismos o dispositivos de seguridad para evitar:

PSFV_MODUS SOLAR TRES_ ESS

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ANDALUCIA OCCIDENTAL

Habilitación Profesional

Col. nº 03778 JORGE LORING LASARTE

27/9
2023

VISADO : SE202301938

Validación coiaoc.e-gestion.es [FWORBCXRQT9A071]

COIIAOC

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ANDALUCIA OCCIDENTAL

VISADO SE202301938

Electrónico

Trabajo nº: F202300076

Autores

Col. nº 03778 JORGE LORING LASARTE

Puede consultar la validez de este documento en la página coiaoc.e-gestion.es, mediante el CSV:

FVVORBCXRQT9A071

27/09/2023

<https://coiaoc.e-gestion.es/Ventanilla/ValidarCSV.aspx?CSV=FVVORBCXRQT9A071>

- La caída o el retorno brusco de la jaula, plataforma, cuchara, cubeta, pala, vagoneta o, en general, receptáculo o vehículo, a causa de avería en la máquina, mecanismo elevador o transportador, o de rotura de los cables, cadenas, etc., utilizados.
- La caída de las personas y de los materiales fuera de los citados receptáculos y vehículos o por los huecos y aberturas existentes en la caja.
- La puesta en marcha, fortuita o fuera de ocasión, y las velocidades excesivas que resulten peligrosas.
- Toda clase de accidentes que puedan afectar a los operarios que trabajen en estos aparatos o en sus proximidades.
- Todos los vehículos y toda maquinaria para movimiento de tierras y para manipulación de materiales deberán:
- Estar bien proyectados y contruidos, teniendo en cuenta, en la medida de lo posible, los principios de la ergonomía.
- Estar equipados con extintor timbrado y con las revisiones al día, para caso de incendio.
- Mantenerse en buen estado de funcionamiento.
- Utilizarse correctamente.
- Los conductores y personal encargado de vehículos y maquinarias para movimiento de tierras y manipulación de materiales deberán recibir una formación especial.
- Se hará una comprobación periódica de los elementos de la máquina.
- La máquina solo será utilizada por personal capacitado.
- No se tratará de realizar ajustes con la máquina en movimiento o con el motor en funcionamiento.
- No se trabajará con la máquina en situación de semiavería. Se reparará primero y después se reanudará el trabajo.
- No liberar los frenos de la máquina en posición parada si antes no se ha instalado los calzos de inmovilización de las ruedas.
- Antes de iniciar cada turno de trabajo, comprobar que funcionan todos los mandos correctamente.
- No olvidar ajustar el asiento para poder alcanzar los controles sin dificultad.
- No se podrá fumar durante la carga de combustible ni se comprobará con llama el llenado del depósito.
- Se deberá desplazar a velocidades muy moderadas, especialmente en lugares de mayor riesgo, tales como pendientes, rampas, bordes de excavaciones, etc.
- En la maniobra de marcha atrás, el operario conducirá a las condiciones de seguridad. A su vez, la máquina estará dotada de señalización acústica, al menos, o luminosa y acústica cuando se mueva en este sentido.



Proyecto de planta solar fotovoltaica de 50 MW "MODUS SOLAR TRES" e infraestructura de evacuación en los TT.MM. de Alcalá de Guadaira y Mairena del Alcor (Sevilla)

Promotor: MODUS SOLAR ANDALUSIA, S.L

- La cabina estará dotada de extintor de incendios.
- El inicio de las maniobras se señalizará y se realizarán con extrema precaución.

9.3.1.3.- EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL A UTILIZAR

- Casco de seguridad contra choques e impactos (cuando se abandone la cabina)
- Botas de seguridad con puntera reforzada y suela antideslizante
- Guantes de trabajo
- Gafas de protección contra ambientes pulvígenos (si la cabina no es hermética)
- Mascarilla de protección contra ambientes pulvígenos (si la cabina no es hermética)
- Cinturón de banda ancha de cuero para las vertebrae dorsolumbares
- Ropa de protección para el mal tiempo

9.3.2.- GRÚA

9.3.2.1.- RIESGOS ASOCIADOS

- Caídas al mismo nivel
- Caídas a distinto nivel
- Caída de objetos en manipulación
- Choque contra objetos móviles/inmóviles
- Atrapamiento por vuelco de máquinas o vehículos
- Atropellos o golpes con vehículos
- Contactos eléctricos

9.3.2.2.- MEDIDAS PREVENTIVAS A APLICAR

Todos los trabajos se deberán ajustar a las características de la grúa: carga máxima, longitud de pluma, carga en punta contrapeso. A tal fin, deberá existir un cartel suficientemente visible con las cargas máximas permitidas.

El gancho de izado deberá disponer de limitador de ascenso, y dispondrá de pestillo de seguridad en perfecto estado.

La armadura de la grúa deberá estar conectada a tierra.

En caso de elevación de palets, se hará disponiendo de dos es or debajo de la plataforma de la grúa de madera. Nunca se utilizará el fleje del palet para colocar en e

Está prohibido totalmente el transporte de personas en la grúa, así como arrastrar cargas, tirar de ellas en sesgo y arrancar las que estén enclavadas.

El servicio de la grúa necesita además del maquinista, otros operarios que se encargan de enganchar y realizar las señales pertinentes para asegurar su transporte en condiciones de seguridad. Estos últimos son el enganchador y el señalista, siendo frecuentemente ambos la misma persona. Las condiciones que deben cumplir estos operarios y su misión son los siguientes:

9.3.2.3.- MAQUINISTA

No podrá padecer defectos de sus capacidades audiovisuales, así como ningún defecto fisiológico que afecte al funcionamiento de la máquina a su cargo. Además, poseerá de una formación suficiente para realizar las tareas específicas a su puesto de trabajo. Asimismo, debe ser consciente de su responsabilidad, evitando sobrevolar la carga donde haya personas, manejando los mandos con movimientos suaves y vigilando constantemente la carga, dando señales de aviso en caso de observar anomalías. Antes de empezar la jornada diaria de trabajo, el maquinista verificará los siguientes puntos:

- Comprobar el funcionamiento de los frenos.
- Comprobar las partes sujetas al desgaste, como zapatas de freno, cojinetes y superficies de fricción de rodillos.
- Comprobar el funcionamiento de limitadores y contactores.
- Comprobar los topes, gancho y trinquetes.
- Comprobar los lastres y contrapesos.
- Comprobar la tensión de los cables cuando esté arriestrada.
- Una vez por semana, deberá hacer las siguientes revisiones:
 - Comprobar el estado de los cables y atender a su mantenimiento, debiendo ser repuestos en cuanto se observe un hilo roto.
 - Comprobar los niveles de aceite en las cajas reductoras y el engrase de todos sus elementos especialmente los de giro.
 - Comprobar el estado de las eslingas, ondiillas y aparejos de elevación general.

9.3.2.4.- ENGANCHADOR

Es el operario que hace el enganchado de la carga, el cual se encargará de:

Comprobar el estado de las eslingas, ganchos y cadenas.

Cuidará que el amarre de las cargas sea correcto, observando que están bien repartidas y equilibradas.

Proyecto de planta solar fotovoltaica de 50 MW "MODUS SOLAR TRES" e infraestructura de evacuación en los TT.MM. de Alcalá de Guadaira y Mairena del Alcor (Sevilla)

Promotor: MODUS SOLAR ANDALUSIA, S.L

Impedirá el acceso de personas al radio de acción de la grúa.

En caso de transporte de cargas lineales, tales como vigas y tablonés, se utilizarán cuerdas para guiarlas en su traslado.

9.3.2.5.- SEÑALISTA

Cuando las cargas a transportar estén fuera del alcance de la vista del maquinista, existirán una o varias personas que, mediante un código de señales de maniobra, hagan las señales pertinentes para que las operaciones se hagan con la debida seguridad. Esta persona deberá cumplir las siguientes normas:

Dirigirá la elevación y transporte de las cargas, evitando que tropiecen con obstáculos.

Se colocará de modo que pueda ver en todo momento la carga, y al mismo tiempo, que el gruista pueda verle a él y advertir sus señales.

Impedirá que se encuentren personas en la vertical de la carga en todo su recorrido.

Detendrá la operación cuando observe alguna anomalía.

9.3.2.6.- EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL A UTILIZAR

- Casco de seguridad contra choques e impactos (cuando se abandone la cabina)
- Botas de seguridad con puntera reforzada y suela antideslizante
- Guantes de trabajo
- Gafas de protección contra ambientes pulvígenos (si la cabina no es hermética)
- Mascarilla de protección contra ambientes pulvígenos (si la cabina no es hermética)
- Cinturón de banda ancha de cuero para las vertebrae dorsolumbares
- Ropa de protección para el mal tiempo

9.3.3.- MAQUINAS, HERRAMIENTAS Y HERRAMIENTAS MANUALES

9.3.3.1.- RIESGOS ASOCIADOS A ESTA ACTIVIDAD

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

9.3.3.2.- MEDIDAS DE PREVENCIÓN A APLICAR

En los equipos de oxicorte, se recomienda trabajar con la presión aconsejada por el fabricante del equipo.

En los intervalos de no utilización, dirigir la llama del soplete al espacio libre o hacia superficies que no puedan quemarse.

Cuando se trabaje en locales cerrados, se deberá disponer de la adecuada ventilación.

En los equipos que desprenden llama, su entorno estará libre de obstáculos.

Las maquinas-herramientas accionadas por energía térmica, o motores de combustión, solo pueden emplearse al aire libre o en locales perfectamente ventilados, al objeto de evitar la concentración de monóxido de carbono.

Se deberá mantener siempre en buen estado las herramientas de combustión, limpiando periódicamente los calibres, conductos de combustión, boquillas y dispositivos de ignición o disparo, etc.

El llenado del depósito de carburante deberá hacerse con el motor parado para evitar el riesgo de inflamación espontanea de los vapores de la gasolina.

Dado el elevado nivel de ruido que producen los motores de explosión, es conveniente la utilización de protección auditiva cuando se manejen este tipo de máquinas.

Para las maquinas-herramientas neumáticas, antes de la acometida deberá realizarse indefectiblemente:

- La purga de las condiciones de aire.
- La verificación del estado de los tubos flexibles y de los manguitos de empalme.
- El examen de la situación de los tubos flexibles (que no existan bucles, codos, o dobleces que obstaculicen el paso del aire).

Las mangueras de aire comprimido se deben situar de forma que no se tropiece con ellas ni puedan ser dañadas por vehículos.

Los gatillos de funcionamiento de las herramientas portátiles accionadas por aire comprimido deben estar colocados de manera que reduzcan al mínimo la posibilidad de hacer funcionar accidentalmente la máquina.

Las herramientas deben estar acopladas a las mangueras por medio de resortes, pinzas de seguridad o de otros dispositivos que impidan que dichas herramientas se desenganchen.

Proyecto de planta solar fotovoltaica de 50 MW "MODUS SOLAR TRES" e infraestructura de evacuación en los TT.MM. de Alcalá de Guadaira y Mairena del Alcor (Sevilla)

Promotor: MODUS SOLAR ANDALUSIA, S.L

No se puede usar la manguera de aire comprimido para limpiar el polvo de las ropas o para quitar las virutas.

Al usar herramientas neumáticas siempre debe cerrarse la llave de aire de las mismas antes de abrir la de la manguera.

Nunca debe doblarse la manguera para cortar el aire cuando se cambie la herramienta.

Verificar las fugas de aire que puedan producirse por las juntas, acoplamientos defectuosos o roturas de mangueras o tubos.

Aun cuando no trabaje la maquina neumática, no deja de tener peligro si está conectada a la manguera de aire.

No debe apoyarse con todo el peso del cuerpo sobre la herramienta neumática, ya que puede deslizarse y caer contra la superficie que se está trabajando.

Las condiciones a tener en cuenta después de la utilización serán:

Cerrar la válvula de alimentación del circuito de aire.

Abrir la llave de admisión de aire de la máquina, de forma que se purgue el circuito.

Desconectar la máquina.

Para las máquinas-herramientas hidráulicas, se fijará mediante una pequeña cadena el extremo de la manguera para impedir su descompresión brusca.

Se emplazará adecuadamente la herramienta sobre la superficie nivelada y estable.

Su entorno estará libre de obstáculos.

Se utilizarán guantes de trabajo y gafas de seguridad para protegerse de las quemaduras por sobrepresión del circuito hidráulico y de las partículas que se puedan proyectar.

Para las máquinas-herramientas eléctricas, se comprobará periódicamente el estado de las protecciones, tales como cable de tierra no seccionado, fusibles, disyuntor, transformadores de seguridad, interruptor magnetotérmico de alta sensibilidad, doble aislamiento, etc.

No se utilizará nunca herramienta portátil desprovista de enchufe y se revisarán periódicamente este extremo.

No se arrastrarán los cables eléctricos de las herramientas portátiles, ni se dejarán tirados por el suelo. Se deberán revisar y rechazar los que tengan su aislamiento deteriorado.

Se deberá comprobar que las aberturas de ventilación de las máquinas estén perfectamente despejadas.

Proyecto de planta solar fotovoltaica de 50 MW "MODUS SOLAR TRES" e infraestructura de evacuación en los TT.MM. de Alcalá de Guadaira y Mairena del Alcor (Sevilla)

Promotor: MODUS SOLAR ANDALUSIA, S.L

La desconexión nunca se hará mediante un tirón brusco.

A pesar de la apariencia sencilla, todo operario que maneje estas herramientas debe estar adiestrado en su uso.

Se desconectará la herramienta para cambiar de útil y se comprobará que está parada.

No se utilizarán prendas holgadas que favorezcan los atrapamientos.

No se inclinarán las herramientas para ensanchar los agujeros o abrir luces.

Los resguardos de la sierra portátil deberán estar siempre colocados.

Si se trabaja en locales húmedos, se adoptarán las medidas necesarias, guantes aislantes, taburetes de madera, transformador de seguridad, etc.

Se usarán gafas panorámicas de seguridad, en las tareas de corte, taladro, desbaste, etc. con herramientas eléctricas portátiles.

En todos los trabajos en altura, es necesario el cinturón de seguridad.

Los operarios expuestos al polvo utilizarán mascarillas equipadas con filtro de partículas.

Si el nivel sonoro es superior a los 80 decibelios, deberán adoptarse las recomendaciones establecidas en el R.D. 1316/1.989, de 27 de octubre, sobre medidas de protección de los trabajadores frente a los riesgos derivados de su exposición al ruido.

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ANDALUCÍA OCCIDENTAL

Habilitación Profesional

Col. nº 03778 JORGE LORING LASARTE

27/9
2023

VISADO : SE202301938
Validación coiaoc.e-gestion.es [FVVORBCXRQT9A071]

COIIAOC

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ANDALUCÍA OCCIDENTAL

VISADO SE202301938
Electrónico Trabajo nº: F202300076

Autores
Col. nº 03778 JORGE LORING LASARTE

Puede consultar la validez de este documento en la página coiaoc.e-gestion.es, mediante el CSV:

FVVORBCXRQT9A071
27/09/2023

<https://coiaoc.e-gestion.es/Ventanilla/ValidarCSV.aspx?CSV=FVVORBCXRQT9A071>

Proyecto de planta solar fotovoltaica de 50 MW "MODUS SOLAR TRES" e infraestructura de evacuación en los TT.MM. de Alcalá de Guadaira y Mairena del Alcor (Sevilla)

Promotor: MODUS SOLAR ANDALUSIA, S.L

9.3.3.2.1.- RADIAL

Antes de su puesta en marcha, el operador comprobará el buen estado de las conexiones eléctricas, la eficacia del doble aislamiento de la carcasa y el disyuntor diferencial para evitar riesgos de electrocución.

Se seleccionará adecuadamente el estado de desgaste del disco y su idoneidad para el material al que se ha de aplicar.

Comprobar la velocidad máxima de utilización.

Cerciorarse que el disco gira en el sentido correcto y con la carcasa de protección sobre el disco firmemente sujeta.

El operador se colocará gafas panorámicas ajustadas o pantalla facial transparente, guantes de trabajo, calzado de seguridad y protectores auditivos.

Durante la realización de los trabajos se procurará que el cable eléctrico descansa alejado de elementos estructurales metálicos y fuera de las zonas de paso del personal.

Si durante la operación existe el riesgo de proyección de partículas a terrenos o lugares con riesgo razonable de provocar un incendio, se apantallará con una lona ignífuga la trayectoria seguida por los materiales desprendidos.

Cuando la esmeriladora portátil radial deba emplearse en locales muy conductores no se utilizarán tensiones superiores a 24 voltios.

9.3.3.2.2.- SIERRA CIRCULAR

El disco estará dotado de carcasa protectora y resguardos que impidan los atrapamientos.

Se controlará el estado de los dientes, así como la estructura de este.

La zona de trabajo estará limpia de serrín y virutas, para prevenir posibles incendios.

Se evitará la presencia de clavos al cortar.

9.3.3.2.3.- VIBRADOR HORMIGON

La operación de vibrado se realizará siempre desde una posición estable.

La manguera de alimentación desde el cuadro eléctrico estará protegida si discurre por zonas de paso.

Proyecto de planta solar fotovoltaica de 50 MW "MODUS SOLAR TRES" e infraestructura de evacuación en los TT.MM. de Alcalá de Guadaira y Mairena del Alcor (Sevilla)

Promotor: MODUS SOLAR ANDALUSIA, S.L

9.3.3.2.4.- AMASADORA

La máquina estará situada en superficie llana y consistente.

Las partes móviles y de transmisión estarán protegidas con carcasas.

Bajo ningún concepto se introducirá el brazo en el tambor cuando funcione la máquina ni cuando esté parada, salvo que se encuentre desconectada de la alimentación general.

- Equipos de protección individual a utilizar

Casco de seguridad contra choques e impactos

Gafas de protección contra impactos

Gafas de protección contra la proyección de fragmentos o partículas

Mascarilla de protección contra ambientes pulvígenos

Protecciones auditivas

Botas de seguridad con puntera, plantilla reforzada en acero y suela antideslizante

Ropa de trabajo ajustada para evitar atrapamientos

9.4.- Medios auxiliares

9.4.1.- ANDAMIOS TUBULARES

9.4.1.1.- RIESGOS ASOCIADOS

- Caídas al mismo nivel
- Caídas a distinto nivel
- Golpes con objetos durante las operaciones de montaje, desmontaje o utilización del mismo
- Caída de objetos en manipulación

9.4.1.2.- MEDIDAS DE PREVENCIÓN A APLICAR

Todo andamio deberá cumplir las siguientes condiciones generales:

Los elementos y sistemas de unión de las diferentes piezas constitutivas del andamio, asegurarán perfectamente su función de enlace, con las debidas condiciones de firmeza y permanencia.

El andamio se organizará y armará en forma constructivamente adecuada para que quede asegurada su estabilidad y al mismo tiempo para que los operarios puedan trabajar con las debidas condiciones de seguridad.

Los elementos del andamio que presenten deterioro deberán sustituirse inmediatamente.

Proyecto de planta solar fotovoltaica de 50 MW "MODUS SOLAR TRES" e infraestructura de evacuación en los TT.MM. de Alcalá de Guadaira y Mairena del Alcor (Sevilla)

Promotor: MODUS SOLAR ANDALUSIA, S.L

Se desecharán todos los elementos de montaje de andamios que no revistan unas garantías de seguridad mínimas una vez colocados.

No se utilizarán los andamios para otros fines distintos a los de suministrar una plataforma de trabajo para el personal. En particular no podrán ser destinados a servir como torres de elevación de material o soporte de tuberías o equipos.

Está rigurosamente prohibido utilizar cajas, bidones, etc. como andamios provisionales.

Los andamios se montarán sobre pies hechos de madera o metálicos, suficientemente resistentes y arriostrados de modo que su estabilidad quede garantizada.

Con objeto de evitar deformaciones y con el fin de prevenir que la estructura rectangular llegue a alcanzar formas romboidales, se dispondrán los suficientes arriostramientos diagonales que impidan este riesgo.

Durante las operaciones de montaje y desmontaje del andamio se izarán los tubos con cuerdas anudadas de forma segura y los operarios deberán usar arnés de seguridad anclado a elementos fijos independientes del andamio o a líneas salvavidas.

Los andamios deberán situarse a distancias tales de líneas o equipos eléctricos, de forma que no puedan producirse contactos con partes en tensión.

Durante el montaje de los andamios metálicos tubulares se tendrán presentes las siguientes especificaciones:

No se iniciará un nuevo nivel sin haber concluido el nivel de partida con todos los elementos de estabilidad.

La seguridad alcanzada en el nivel de partida ya consolidado será tal que ofrecerá las garantías necesarias como para poder amarrar a él fiadores del cinturón de seguridad.

Las barras, módulos tubulares y tableros se izarán mediante sogas atadas con nudos de marinero.

Las plataformas de trabajo se consolidarán inmediatamente tras su formación, mediante las abrazaderas de sujeción contra basculamientos.

Los tornillos de las mordazas se apretarán por igual, realizándose una inspección del tramo ejecutado antes de iniciar el siguiente en prevención de los riesgos por la existencia de tornillos flojos o de falta de alguno de ellos.

Las uniones entre tubos se efectuarán mediante los nudos o ba álicas o bien mediante las mordazas o pasadores previstos.

Proyecto de planta solar fotovoltaica de 50 MW "MODUS SOLAR TRES" e infraestructura de evacuación en los TT.MM. de Alcalá de Guadaira y Mairena del Alcor (Sevilla)

Promotor: MODUS SOLAR ANDALUSIA, S.L

Los pisos o plataformas serán de 0,60 metros de anchura mínima hechos con tablones de madera para una resistencia de 160 Kg. en el punto medio entre soportes.

Es preferible utilizar el piso metálico original del andamio tubular. En caso de ser de madera, los tablones estarán escuadrados y libres de nudos.

Las plataformas, pisos, pasarelas, etc., hechos con tablones, se sujetarán con presillas, lazos de alambre, travesaños claveteados, de modo que formen un conjunto único.

Los andamios en su base se protegerán contra golpes y deslizamientos mediante cuñas, dispositivos de bloqueo y/o estabilizadores.

Montado el andamio no se retirará ningún elemento de su composición (tubo, travesaño o tablón, etc.), hasta que no sea desmontado totalmente. En el caso de que por necesidad de trabajo deba mantenerse la estructura durante algunos días utilizando alguno de sus elementos para confeccionar otros andamios, se señalará claramente la prohibición de acceso al mismo y se retirará la plataforma de trabajo para impedir su utilización por personal de otros tajos o ajenos a la empresa.

Las plataformas de trabajo de 2 o más metros de altura tendrán montada sobre su vertical una barandilla de 90 centímetros de altura y dispondrán de una protección que impida el paso o deslizamiento por debajo de las mismas o la caída de objetos sobre personas.

Se utilizarán las escaleras previstas en el andamio para subir a la plataforma o se dispondrán escaleras exteriores. Los tirantes y otros elementos de arriostramiento no se podrán utilizar para subir o bajar del andamio.

Las plataformas de trabajo se inmovilizarán mediante las abrazaderas y pasadores clavados a los tablones.

Los módulos de fundamento de los andamios tubulares estarán dotados de bases nivelables sobre tornillos sin fin, con el que garantizar una mayor estabilidad del conjunto.

La comunicación vertical del andamio tubular quedará resuelta mediante la utilización de escaleras prefabricadas.

Los andamios tubulares sobre módulos con escalerilla lateral se montarán con esta hacia la cara exterior.

Se prohíbe el uso de andamios sobre borriquetas apoyadas sobre plataformas de trabajo de andamios tubulares.

Los andamios tubulares se arriostrarán a los paramentos verticales, anclándolos a los puntos fuertes de seguridad previstos.

PSFV_MODUS SOLAR TRES_ ESS

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ANDALUCÍA OCCIDENTAL

Habilitación Profesional

Col. nº 03778 JORGE LORING LASARTE

27/9
2023

VISADO : SE202301938

Validación coiaoc.e-gestion.es [FWORBCXRQT9A071]

COIIAOC

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ANDALUCÍA OCCIDENTAL

VISADO SE202301938

Electrónico

Trabajo nº: F202300076

Autores

Col. nº 03778 JORGE LORING LASARTE

Puede consultar la validez de este documento en la página coiaoc.e-gestion.es, mediante el CSV:

FVVORBCXRQT9A071

27/09/2023

<https://coiaoc.e-gestion.es/Ventanilla/ValidarCSV.aspx?CSV=FVVORBCXRQT9A071>

Proyecto de planta solar fotovoltaica de 50 MW "MODUS SOLAR TRES" e infraestructura de evacuación en los TT.MM. de Alcalá de Guadaira y Mairena del Alcor (Sevilla)

Promotor: MODUS SOLAR ANDALUSIA, S.L

El caminar por los andamios se hará de manera normal, sin saltar sobre las plataformas ni tampoco de una a otra.

Se protegerá del riesgo de caídas desde altura de los operarios sobre los andamios tubulares tendiendo redes tensas verticales de seguridad que protegerán las cotas de trabajo. En caso de no utilizar estas redes, si los operarios se encuentran trabajando a una altura igual o superior a los 2 metros, deberán ir provistos de cinturones de seguridad con arnés y amarrados a líneas de vida anteriormente fijadas.

El personal que trabaje en andamios, sillas, colgantes y generalizando, en alturas superiores a los 2 metros, usará cinturón de seguridad, adaptado al riesgo que se pretende minimizar (sujeción, suspensión o anticaídas), anclado a una parte sólida de la estructura del edificio.

Antes de colocarse el cinturón de seguridad será examinado y rechazado si no ofrece garantía o no es inteligible la etiqueta con la fecha de fabricación.

En las plataformas de trabajo aisladas o que por necesidad del servicio carezca de la barandilla de seguridad reglamentaria se utilizará el cinturón de seguridad que se sujetará por el mosquetón a puntos sólidos, resistentes y distintos del andamio o plataforma de trabajo.

Se prohíbe lanzar herramientas, materiales y otros objetos de un andamio a otro o de una persona a otra. Se entregarán en mano.

El acceso a los andamios se realizará por escaleras bien fijadas por ambos extremos. Está prohibido utilizar los arriostrados para acceder de una plataforma de trabajo a otra.

Para acceder a un andamio se tendrán siempre las manos libres.

Se prohíbe trabajar sobre plataformas dispuestas sobre la coronación de andamios tubulares si antes no se han cercado con barandillas sólidas.

Se prohíbe hacer pastas directamente sobre las plataformas de trabajo en prevención de superficies resbaladizas que pueden hacer caer a los trabajadores.

Los materiales se repartirán uniformemente sobre un tablón colocado a media altura en la parte superior de la plataforma de trabajo, sin que su existencia merme la superficie útil de la plataforma.

Se prohíbe trabajar sobre plataformas situadas en cotas por debajo de otras plataformas en las que se esté trabajando, en prevención de caída de objetos.

Se prohíbe trabajar en los andamios tubulares bajo regímenes de trabajo que impliquen riesgos de caídas de los trabajadores.

Cuando se desplace un andamio nunca se permanecerá sobre el mismo, independientemente de su altura.

PSFV_MODUS SOLAR TRES_ESS

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ANDALUCÍA OCCIDENTAL

Habilitación Profesional

Col. nº 03778 JORGE LORING LASARTE

27/9 2023

VISADO : SE202301938

Validación coiaoc.e-gestion.es [FWVORBCXRQT9A071]

COIAOC

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ANDALUCÍA OCCIDENTAL

VISADO SE202301938

Electrónico Trabajo nº: F202300076

Col. nº 03778 JORGE LORING LASARTE

FVVORBCXRQT9A071

27/09/2023

Puede consultar la validez de este documento en la página coiaoc.e-gestion.es, mediante el CSV:

https://coiaoc.e-gestion.es/Ventanilla/ValidarCSV.aspx?CSV=FVVORBCXRQT9A071

Proyecto de planta solar fotovoltaica de 50 MW "MODUS SOLAR TRES" e infraestructura de evacuación en los TT.MM. de Alcalá de Guadaira y Mairena del Alcor (Sevilla)

Promotor: MODUS SOLAR ANDALUSIA, S.L

En trabajos nocturnos se iluminarán adecuadamente todas las plataformas de trabajo y accesos a las mismas.

9.4.1.3.- EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL A UTILIZAR

- Casco de seguridad contra choques e impactos
- Guantes de trabajo
- Botas de seguridad con puntera reforzada y suela antideslizante
- Arnés de sujeción anticaídas
- Ropa de protección para el mal tiempo

9.4.2.- ESCALERAS

9.4.2.1.- RIESGOS ASOCIADOS A ESTA ACTIVIDAD

- Caídas al mismo nivel
- Caídas a distinto nivel
- Golpes/choques con objetos

9.4.2.2.- MEDIDAS DE PREVENCIÓN A APLICAR

Antes de utilizar una escalera manual es preciso asegurarse de su buen estado, rechazando aquellas que no ofrezcan garantías de seguridad.

Hay que comprobar que los largueros son de una sola pieza, sin empalmes, que no falta ningún peldaño, que no hay peldaños rotos o flojos o reemplazados por barras, ni clavos salientes.

Todas las escaleras estarán provistas en sus extremos inferiores, de zapatas antideslizantes.

No se usarán escaleras metálicas cuando se lleven a cabo trabajos en instalaciones en tensión.

El transporte de una escalera ha de hacerse con precaución, para evitar golpear a otras personas, mirando bien por donde se pisa para no tropezar con obstáculos. La parte delantera de la escalera deberá de llevarse baja.

Se prohíbe apoyar la base de las escaleras de mano sobre lugares u objetos poco firmes que puedan mermar la estabilidad de este medio auxiliar.

Antes de iniciar la subida deberá comprobarse que las suelas de la escalera no tengan sobre ellas ninguna 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 75° con la horizontal.

Siempre que sea posible, se amarrará la escalera por su parte superior. En caso de no serlo, habrá una persona en la base de la escalera.

Queda prohibida la utilización de la escalera por más de un operario a la vez.

Si han de llevarse herramientas o cualquier otro objeto, deberán usarse bolsas portaherramientas o cajas colgadas del cuerpo, de forma que queden las manos libres para poder asirse a ella.

Para trabajar con seguridad y comodidad hay que colocarse en el escalón apropiado, de forma que la distancia del cuerpo al punto de trabajo sea suficiente y permita mantener el equilibrio. No se deberán ocupar nunca los últimos peldaños.

Trabajando sobre una escalera no se tratarán de alcanzar puntos alejados que obliguen al operario a estirarse, con el consiguiente riesgo de caída. Se deberá desplazar la escalera tantas veces como sea necesario.

Los trabajos a más de 3,5 metros de altura desde el punto de operación al suelo, que requieran movimientos o esfuerzos peligrosos para la estabilidad del trabajador, solo se efectuarán si se utiliza cinturón de seguridad o se adoptan medidas de protección alternativa.

Se prohíbe el transporte y manipulación de cargas por o desde las de mano cuando por su peso o dimensiones puedan comprometer la seguridad del trabajador.

Proyecto de planta solar fotovoltaica de 50 MW "MODUS SOLAR TRES" e infraestructura de evacuación en los TT.MM. de Alcalá de Guadaira y Mairena del Alcor (Sevilla)

Promotor: MODUS SOLAR ANDALUSIA, S.L

Las escaleras de mano deberán mantenerse en perfecto estado de conservación, revisándolas periódicamente y retirando de servicio aquellas 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.

9.4.2.3.- 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.

9.4.2.4.- 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.

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.

El empalme se realizará mediante la instalación de los dispositivos apropiados para tal fin.

Proyecto de planta solar fotovoltaica de 50 MW "MODUS SOLAR TRES" e infraestructura de evacuación en los TT.MM. de Alcalá de Guadaira y Mairena del Alcor (Sevilla)

Promotor: MODUS SOLAR ANDALUSIA, S.L

9.4.2.5.- EQUIPOS DE PROTECCION INDIVIDUAL A UTILIZAR

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

9.5.- Instalaciones provisionales

Se considerarán en este apartado los riesgos y medidas preventivas en las instalaciones provisionales de obra.

9.5.1.- INSTALACIÓN PROVISIONAL ELÉCTRICA

Se procederá al montaje de la instalación provisional eléctrica de la obra desde el punto de toma fijado por la propiedad.

La acometida será preferiblemente subterránea, disponiendo de un armario de protección en módulos normalizados, dotados de contadores en energía activa y reactiva, si así se requiriese. A continuación, se pondrá el cuadro general de mando y protección, dotado de seccionador general de corte automático, interruptor onipolar y protección contra faltas a tierra, sobrecargas y cortocircuito, mediante interruptores magnetotérmicos y relé diferencial de 300 mA de sensibilidad, puesto que todas las masas y el valor de la toma de tierra es menor de 10 ohmios. Además, en los cuadros parciales se pondrán diferenciales de 30 mA. El cuadro estará constituido de manera que impida el contacto con los elementos en tensión. De este cuadro saldrán los circuitos necesarios de suministro a los cuadros secundarios para alimentación a los diferentes medios auxiliares, estando todos ellos debidamente protegidos con diferencial e interruptores magnetotérmicos.

Por último, del cuadro general saldrá un circuito para alimentación de los cuadros secundarios donde se conectarán las herramientas portátiles de los tajos. Estos cuadros serán de instalación móvil, según necesidades de obra y cumplirán las condiciones exigidas para instalaciones a la intemperie, estando colocados estratégicamente con el fin de disminuir en lo posible la longitud y el número de líneas.

Las tomas de corriente y clavijas llevarán contacto de puesta a tierra de manera obligatoria.

9.5.2.- RIESGOS ASOCIADOS A ESTA ACTIVIDAD

- Caídas al mismo nivel
- Caídas a distinto nivel

Proyecto de planta solar fotovoltaica de 50 MW "MODUS SOLAR TRES" e infraestructura de evacuación en los TT.MM. de Alcalá de Guadaira y Mairena del Alcor (Sevilla)

Promotor: MODUS SOLAR ANDALUSIA, S.L

- Pisadas sobre objetos
- Golpes/Cortes con objetos o herramientas
- Contactos eléctricos

9.5.3.- MEDIDAS DE PREVENCIÓN A APLICAR

Solamente el personal capacitado podrá operar en los equipos eléctricos, sean cuadros de maniobra, de puesta en marcha de motores, etc.

Los trabajadores considerarán que todo conductor eléctrico, cable o cualquier parte de la instalación se encuentra conectado y en tensión. Antes de trabajar en ellos se comprobará la ausencia de voltaje con aparatos adecuados y se pondrán a tierra y en cortocircuito.

El tramo aéreo entre el cuadro general de protección y los cuadros para máquinas será tensado con piezas especiales sobre apoyos; si los conductores no pueden soportar la tensión mecánica prevista, se emplearán cables fiadores con una resistencia de rotura de 800 kilogramos, fijando a estos el conductor con abrazaderas.

Los conductores, en caso de ir 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 metros en los lugares peatonales y de 5 metros en los de vehículos, medidos sobre el nivel del pavimento, como norma general.

Si es posible, no obstante, se enterrarán los cables eléctricos en los pasos de vehículos, señalizando el paso del cable mediante una cubierta permanente de tablonos. La profundidad mínima de la zanja será de 40 centímetros, y el cable ira 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.

El trazado de las mangueras de suministro eléctrico no coincidirá con el de suministro provisional de agua a las plantas.

Los cuadros eléctricos serán metálicos de tipo para intemperie, con puerta y cerrojo de seguridad (con llave), según norma UNE 20.324.

Pese a ser de tipo intemperie, se protegerán del agua de lluvia mediante viseras eficaces como protección adicional.

Proyecto de planta solar fotovoltaica de 50 MW "MODUS SOLAR TRES" e infraestructura de evacuación en los TT.MM. de Alcalá de Guadaira y Mairena del Alcor (Sevilla)

Promotor: MODUS SOLAR ANDALUSIA, S.L

Los cuadros eléctricos metálicos tendrán la carcasa conectada a tierra y poseerán adherida sobre la puerta una señal normalizada de riesgo eléctrico.

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 riesgo eléctrico.

Las cajas de interruptores serán colgadas, bien de los paramentos verticales, bien de pies derechos estables.

Las tomas de corriente de los cuadros se efectuarán de los cuadros de distribución, mediante clavijas normalizadas blindadas y siempre que sea posible con enclavamiento.

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 autoportantes.

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 magnetotérmicos.

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 terminantemente utilizarlo para otros usos.

La toma de tierra de las máquinas-herramientas 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 estará protegido en el interior de una arqueta practicable.

Las tomas de tierra de cuadros eléctricos generales distintos, serán independientes eléctricamente.

- El suministro eléctrico al fondo de una excavación se efectuará por un lugar que no sea la rampa de acceso para vehículos o para el personal y no a través de la escalera de mano.
- Las mangueras eléctricas, en su camino ascendente a través de la escalera, estarán agrupadas y ancladas a elementos firmes en la vertical.

Proyecto de planta solar fotovoltaica de 50 MW "MODUS SOLAR TRES" e infraestructura de evacuación en los TT.MM. de Alcalá de Guadaira y Mairena del Alcor (Sevilla)

Promotor: MODUS SOLAR ANDALUSIA, S.L

- En la instalación de alumbrado estarán separados los circuitos de valla, acceso a zonas de trabajo, escaleras, almacenes, etc.

Los aparatos portátiles que sea necesario emplear serán estancos al agua y estarán convenientemente aislados.

Las derivaciones de conexión a máquinas se realizarán con terminales de presión, disponiendo las mismas de mando de marcha y parada.

Estas conexiones, al ser portátiles, no estarán sometidas a tracción mecánica que origine su rotura.

9.5.4.- EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL A UTILIZAR

- Casco de seguridad para protección contra arco eléctrico
- Guantes de trabajo
- Guantes aislantes para baja tensión
- Botas de seguridad aislantes, con puntera y plantilla reforzada y suela antideslizante
- Ropa de protección para el mal tiempo

9.6.- Medicina preventiva y asistencial

9.6.1.- RECONOCIMIENTOS MÉDICOS

Todos los trabajadores pasaran 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

9.6.2.- ASISTENCIA DE ACCIDENTADOS

9.6.2.1.- CENTROS ASISTENCIALES EN CASO DE ACCIDENTE

Para atención del personal en caso de accidente se contarán con servicios asistenciales adecuados.

Proyecto de planta solar fotovoltaica de 50 MW "MODUS SOLAR TRES" e infraestructura de evacuación en los TT.MM. de Alcalá de Guadaira y Mairena del Alcor (Sevilla)

Promotor: MODUS SOLAR ANDALUSIA, S.L

Se dispondrá en la obra, en sitio bien visible, una lista con los teléfonos y direcciones de los centros asignados.

9.6.2.2.- BOTIQUÍN DE PRIMEROS AUXILIOS

Se dispondrá en obra, en el vestuario o en la oficina, un botiquín que estará a cargo de una persona capacitada designada por la empresa, con medios necesarios para efectuar las curas de urgencia en caso de accidente.

Contendrá, de forma orientativa: Agua oxigenada; alcohol de 96 grados; tintura de iodo; "mercurocromo" o "cristalmina"; amoníaco; gasa estéril; algodón hidrófilo estéril; esparadrapo antialérgico; torniquetes antihemorrágicos; bolsa para agua o hielo; guantes esterilizados; termómetro clínico; apósitos autoadhesivos; antiespasmódicos; analgésicos; tónicos cardiacos de urgencia y jeringuillas desechables.

El material empleado se repondrá inmediatamente, y al menos una vez al mes, se hará revisión general del botiquín, desechando aquellos elementos que estén en mal estado o caducados. La ubicación del botiquín debe estar suficientemente señalizada.

Sevilla, septiembre de 2.021

El Ingeniero industrial.

Jorge Loring Lasarte

Colegiado nº 3.778



COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ANDALUCÍA OCCIDENTAL

Habilitación Profesional

Col. nº 03778 JORGE LORING LASARTE

27/9 2023

VISADO : SE202301938

Validación coiaoc.e-gestion.es [FVVORBCXRQT9A071]

COIIAOC

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ANDALUCÍA OCCIDENTAL

VISADO SE202301938

Electrónico Trabajo nº: F202300076

Autores

Col. nº 03778 JORGE LORING LASARTE

Puede consultar la validez de este documento en la página coiaoc.e-gestion.es, mediante el CSV:

FVVORBCXRQT9A071

27/09/2023

<https://coiaoc.e-gestion.es/Ventanilla/ValidarCSV.aspx?CSV=FVVORBCXRQT9A071>

Proyecto de planta solar fotovoltaica de 50 MW “MODUS SOLAR TRES” e infraestructura de evacuación en los TT.MM. de Alcalá de Guadaira y Mairena del Alcor (Sevilla)

Promotor: MODUS SOLAR ANDALUSIA, S.L

REFORMADO DE PROYECTO DE LA INFRAESTRUCTURA DE EVACUACIÓN DE LA PLANTA SOLAR FOTOVOLTAICA DE 50 MW “MODUS SOLAR TRES” EN LOS TT.MM. DE ALCALÁ DE GUADAIRA Y MAIRENA DEL ALCOR (SEVILLA)

CAPÍTULO 04

ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD PLIEGO DE CONDICIONES

Promotor: MODUS SOLAR ANDALUSIA, S.L.

Autor: Ingeniero Industrial, D. Jorge Loring Lasar

Colegiado nº 3.778


COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ANDALUCÍA
OCCIDENTAL
Habilitación
Profesional
Col. nº 03778 JORGE LORING LASARTE

27/9
2023

VISADO : SE202301938
Validación coiaoc.e-gestion.es [FVVORBCXRQT9A071]

COIIAOC

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE
ANDALUCÍA OCCIDENTAL


Ingenieros Industriales
Andalucía Occ.

VISADO SE202301938
Electrónico Trabajo nº: F202300076

Autores
Col. nº 03778 JORGE LORING LASARTE


Puede consultar la validez de este documento en la
página coiaoc.e-gestion.es, mediante el CSV:

FVVORBCXRQT9A071
27/09/2023
<https://coiaoc.e-gestion.es/Ventanilla/ValidarCSV.aspx?CSV=FVVORBCXRQT9A071>

Contenido

1. LEGISLACION APLICABLE	2
2. CONSIDERACIONES DE LOS EQUIPOS DE PROTECCION COLECTIVA	5
3. CONSIDERACIONES DE LOS EQUIPOS DE PROTECCION INDIVIDUAL	5
4. SEÑALIZACION DE LA OBRA	6
5. EQUIPOS DE SEGURIDAD DE LOS MEDIOS AUXILIARES, MAQUINAS Y EQUIPOS	6
6. FORMACION E INFORMACION A LOS TRABAJADORES	7
7. ACCIONES A SEGUIR EN CASO DE ACCIDENTE LABORAL	7
8. COMUNICACIONES INMEDIATAS EN CASO DE ACCIDENTE	8
9. SEGURIDAD EN LA OBRA	9
10. PLAN DE SEGURIDAD Y SALUD	10
11. OBLIGACIONES DE CADA CONTRATISTA ADJUDICATARIO EN MATERIA DE SEGURIDAD Y SALUD	11
12. COORDINADOR DE SEGURIDAD Y SALUD	12
13. LIBRO DE INCIDENCIAS	12
14. SEGURIDAD DE RESPONSABILIDAD CIVIL Y PATRONAL	13
15. SUBCONTRATACION	14
16. CARTELES DE INFORMACION DE SEGURIDAD Y SALUD	14
16.1 INSTALACION ELECTRICA PROVISIONAL EN OBRA	14
16.2 MANIPULACION MANUAL DE CARGAS	16
16.3 ORDEN Y LIMPIEZA	18
16.4 MAQUINARIA DE OBRA	19
16.5 ELEMENTOS DE IZADO	20
16.6 ESCALERAS	22
16.7 ANDAMIOS	24
16.8 EXCAVACION. APERTURA DE ZANJAS	26



COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ANDALUCÍA OCCIDENTAL

Habilitación Col. nº 03778 JORGE LORING LASARTE Profesional

27/9
2023

VISADO : SE202301938
Validación coiaoc.e-gestion.es [FVVORBCXRQT9A071]



COIIAOC

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ANDALUCÍA OCCIDENTAL



VISADO SE202301938

Electrónico Trabajo nº: F202300076

Autores

Col. nº 03778 JORGE LORING LASARTE



Puede consultar la validez de este documento en la página coiaoc.e-gestion.es, mediante el CSV:

FVVORBCXRQT9A071

27/09/2023

<https://coiaoc.e-gestion.es/Ventanilla/ValidarCSV.aspx?CSV=FVVORBCXRQT9A071>

PLIEGO DE CONDICIONES. ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD.

1. LEGISLACION APLICABLE

A continuación, se expone una relación no exhaustiva de la normativa vigente básica de seguridad y la de desarrollo de prevención de riesgos laborales, que aplica a los trabajos objeto del proyecto:

- 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.
- R.D. 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.
- 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, y el Real Decreto 1627/1997, de 24 de octubre, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras de construcción.
- RD 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.
- R.D. 39/1997 de 17 de enero por el que se aprueba el Reglamento de los Servicios de Prevención.
- R.D. 1627/1997 de 24 de octubre por el que se establecen disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras de construcción.
- Ordenanza general de Seguridad e Higiene en el trabajo en los puntos no derogados (O.M. 09/03/1971)
- Orden de 28 de agosto de 1979 por la que se aprueba la Ordenanza de Trabajo de la Construcción, Vidrio y Cerámica en los puntos no derogados.
- R.D. 485/1997 de 14 de abril Señalización de Seguridad y Salud en el trabajo.
- R.D. 486/1997 de 14 de abril Seguridad y Salud en los locales de trabajo.
- R.D. 487/1997 de 14 de abril Manipulación manual de cargas.
- R.D. 773/1997 de 30 de mayo Utilización de Equipos de Protección Individual.
- R.D. 1215/1997 de 18 de julio por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud para la utilización por los trabajadores de los equipos de trabajo.

- R.D. 1435/1992 de 27 de noviembre por el que se dictan las disposiciones de aplicación de la Directiva del Consejo 89/932/CEE relativa a la aproximación de las legislaciones de los estados miembros sobre máquinas (complementado por el R.D. 56/1995 y R.D. 1849/2000).
- 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.
- R.D. 5/2000 de 4 de agosto por el que se aprueba el Texto Refundido de la Ley sobre Infracciones y Sanciones en el Orden Social.
- R.D. 2001/1983 sobre regulación de jornadas de trabajo especiales y descansos.
- R.D. 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.
- R.D. 1254/1999 de 16 de julio por el que se aprueban las medidas de control de los riesgos inherentes a los accidentes graves en los que intervengan sustancias peligrosas.
- R.D. 1316/1989 de 27 de octubre sobre protección de los trabajadores frente a los riesgos derivados de la exposición al ruido durante el trabajo.
- R.D. 212/2002, de 22 de febrero, por el que se regulan las emisiones sonoras en el entorno debido a determinadas máquinas de uso al aire libre.
- Real Decreto 1504/1990 de 23 de noviembre modifica Reglamento de Aparatos a Presión (R.D. 1244/1979)
- Real Decreto 2486/1994 de 23 de diciembre modifica el R.D. 1495/1991 sobre recipientes a presión simples.
- Real Decreto 56/1995 por el que se modifica el R.D. 1435/1992 sobre máquinas.
- Real Decreto 159/1995 de 3 de febrero las modificaciones del R.D. 1435/1992 de aproximación de las legislaciones sobre los equipos de protección individual.
- Resolución de 10 de septiembre de 1998 que desarrolla el Reglamento de Aparatos de Elevación y Manutención.
- Resolución de 16 de junio de 1998 por el que se desarrolla el Reglamento de Aparatos a Presión.
- Orden de 29 de abril de 1999, modifica Orden de 6 de mayo de 1988 sobre requisitos y datos que deben reunir las comunicaciones de apertura previa o reanudación de actividades en los centros de trabajo.
- Resolución de 8 de abril de 1999 sobre delegación de funciones en materia de Seguridad y salud en las obras de construcción. (completo)



COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ANDALUCÍA OCCIDENTAL

Habilitación Profesional
Col. nº 03778 JORGE LORING LASARTE

27/9
2023

VISADO : SE202301938
Validación coiaoc.e-gestion.es [FVORBCXRQT9A071]



COIIAOC

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ANDALUCÍA OCCIDENTAL



VISADO SE202301938

Trabajo nº: F202300076

Autores

Col. nº 03778 JORGE LORING LASARTE



Puede consultar la validez de este documento en la página coiaoc.e-gestion.es, mediante el CSV:

FVORBCXRQT9A071

27/09/2023

<https://coiaoc.e-gestion.es/Ventanilla/ValidarCSV.aspx?CSV=FVORBCXRQT9A071>

Proyecto de planta solar fotovoltaica de 50 MW "MODUS SOLAR TRES" e infraestructura de evacuación en los TT.MM. de Alcalá de Guadaira y Mairena del Alcor (Sevilla)

Promotor: MODUS SOLAR ANDALUSIA, S.L

- Orden de 27 de julio de 1999 por la que se determinan las condiciones que deben reunir los extintores de incendios instalados en vehículos de transporte de personas o mercancías.
- Real Decreto 1849/2000 de 10 de noviembre por el que se derogan diferentes disposiciones en materia de normalización y homologación de Productos Industriales.
- Ley 19/2001 de 19 de diciembre de reforma del texto articulado de la Ley sobre Tráfico, Circulación de Vehículos a Motor y Seguridad Vial, aprobado por R.D. legislativo 339/1990.
- Real Decreto 222/2001 por el que se dictan las disposiciones de aplicación a la Directiva 1999/36/CE relativa a equipos a presión transportables.
- Real Decreto 379/2001 por el que se aprueba el reglamento de almacenamiento de productos químicos y sus ITC's.
- Real Decreto 842/2002 por el que se aprueba el reglamento Electrotécnico de Baja Tensión.
- Ley 33/2002 de 5 de julio de modificación del art. 28 del texto refundido de la Ley del estatuto de los trabajadores.
- Orden 06-06-2003, de la Consejería de Agricultura y Medio Ambiente, por la que se regulan las campañas de prevención de incendios forestales.

Todas aquellas Normas o Reglamentos en vigor durante la ejecución de las obras que pudieran no coincidir con las vigentes en la fecha de redacción de este Estudio de Seguridad.


COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ANDALUCÍA OCCIDENTAL
Habilitación Profesional
 Col. nº 03778 JORGE LORING LASARTE

**27/9
2023**

VISADO : SE202301938
 Validación coiaoc.e-gestion.es [FWORBCXRQT9A071]


COIIAOC

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ANDALUCÍA OCCIDENTAL



VISADO SE202301938
Electrónico Trabajo nº: F202300076

Autores
 Col. nº 03778 JORGE LORING LASARTE



Pág. 4
 Puede consultar la validez de este documento en la página coiaoc.e-gestion.es, mediante el CSV:

FVORBCXRQT9A071
27/09/2023
<https://coiaoc.e-gestion.es/Ventanilla/ValidarCSV.aspx?CSV=FVORBCXRQT9A071>

2. CONSIDERACIONES DE LOS EQUIPOS DE PROTECCION COLECTIVA

Las diversas protecciones colectivas a utilizar en la obra tendrán una calidad adecuada a las prestaciones exigidas, debiendo garantizar su eficacia mediante certificado del fabricante o bien por cálculos y ensayos justificativos realizados al efecto.

Las protecciones colectivas se ajustarán a 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.

3. CONSIDERACIONES DE LOS EQUIPOS DE PROTECCION INDIVIDUAL

Los equipos de protección tanto individual como colectiva que se utilicen, deberán reunir los requisitos establecidos en las disposiciones legales o reglamentarias que les sean de aplicación y en particular relativos a su diseño, fabricación, uso y mantenimiento.

Se especifica como condición expresa que todos los equipos de protección individual utilizables en esta obra cumplirán las siguientes condiciones generales:

- Tendrán la marca "CE", según las normas de Equipos de Protección Individual.
- Su utilización se realizará cumpliendo con el contenido del Real Decreto 773/1.997, de 30 de mayo: Utilización de equipos de protección individual.
- Los equipos de protección individual que cumplan con la indicación expresada en el punto primero de este apartado, tienen autorizado su uso durante su periodo de vigencia.
- Todo equipo de protección individual en uso que este deteriorado o roto, será reemplazado de inmediato, quedando constancia en la oficina de obra del motivo del cambio y el nombre de la empresa y de la persona que recibe el nuevo equipo de protección individual, con el fin de dar la máxima seriedad posible a la utilización de estas protecciones.
- Las variaciones de medición de los equipos de protección individual se puedan aparecer en cada plan de seguridad y salud que presenten los diversos autores, deberán justificarse técnicamente ante el Coordinador en materia de seguridad y salud durante la ejecución de la obra. Si la justificación no es aceptada, el plan no podrá ser aprobado.

- Se recuerda que en aplicación de los Principios de Acción Preventiva de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales, no puede ser sustituida una protección colectiva prevista en este Estudio de Seguridad y Salud por el uso de equipos de protección individual.

4. SEÑALIZACION DE LA OBRA

Esta señalización cumplirá con lo contenido en el Real Decreto 485/97 de 14 de abril, sobre disposiciones mínimas en materia de señalización y seguridad en el trabajo, que desarrolla los preceptos específicos sobre esta materia contenidos en la Ley 31/95 de 8 de noviembre de Prevención de Riesgos Laborales.

5. EQUIPOS DE SEGURIDAD DE LOS MEDIOS AUXILIARES, MAQUINAS 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, verificando además 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.

- 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 mercado 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.

6. FORMACION E INFORMACION A LOS TRABAJADORES

Cada contratista adjudicatario está legalmente obligado a formar en un método de trabajo correcto y seguro a todo el personal a su cargo, de tal forma que los trabajadores que realicen trabajos en las obras deberán 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 de los equipos de protección individual necesarios.

Asimismo, todos los trabajadores deberán conocer y estar informados sobre el Plan de Seguridad y Salud específico de la obra, como paso previo a su incorporación al trabajo.

El adjudicatario acreditará que el personal que aporte, posee la formación, la experiencia y el nivel profesional adecuado a los trabajos a realizar. Esta acreditación se indicará especialmente y de forma diferenciada con respecto al resto de los trabajadores, para los trabajadores autorizados y cualificados según criterios del R.D. 614/2001.

Los trabajos que se realicen en tensión y en lugares donde la comunicación sea difícil, por su orografía, confinamiento u otras circunstancias, deberán realizarse estando presentes, al menos, dos trabajadores con formación en materia de primeros auxilios, según criterios del R.D. 614/2001.

7. ACCIONES A SEGUIR EN CASO DE ACCIDENTE LABORAL

Cuando un trabajador de una Empresa contratada conozca la existencia de un accidente, procurará el auxilio inmediato que esté a su alcance y lo comunicará a la mayor brevedad posible:

- A la asistencia médica más cercana.

- Al Jefe de obra del contratista y/o a la Dirección Facultativa.

El Jefe de obra tomará las medidas a su alcance para evitar daños mayores a las personas e instalaciones.

Los accidentes serán notificados a la autoridad laboral en los plazos y términos requeridos por las normas oficiales.

Cada contratista adjudicatario, en cumplimiento del Anexo IV, punto 14, del R.D. 1.627/1.997, tendrá en cuenta los siguientes principios sobre primeros auxilios:

- El accidentado es lo primero. Se le atenderá de inmediato con el fin de evitar el agravamiento o progresión de las lesiones.
- En caso de caídas a distinto nivel y de accidentes de carácter eléctrico, se supondrá siempre, que pueden existir lesiones graves y 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.
- Cada contratista adjudicatario comunicará, a través del Plan de seguridad y Salud que elabore, el nombre y dirección del centro asistencial más próximo previsto para la asistencia sanitaria de los accidentados.
- Cada contratista adjudicatario instalará carteles informativos en la obra que suministren a los trabajadores y resto de personas participantes en la obra, la información necesaria para conocer el centro asistencial, su dirección, teléfonos de contacto, mutua de accidentes concertada, etc.

8. COMUNICACIONES INMEDIATAS EN CASO DE ACCIDENTE

En caso que se produzca un accidente en la obra, el responsable del contratista al que pertenezca el trabajador accidentado (contrata y/o subcontrata) está obligado a realizar las acciones y comunicaciones que se recogen en el cuadro siguiente:

Accidentes de tipo leve Al Coordinador en materia de Seguridad y Salud durante la ejecución de la obra: de todos y cada uno de ellos, con el fin de investigar sus causas y adoptar las correcciones oportunas (si no fuera necesaria la designación de Coordinador se comunicará a la Dirección Facultativa). A la Mutua de Accidentes de Trabajo.
Accidentes de tipo grave, muy grave, mortales o que afecten a más de 4 trabajadores Al Coordinador en materia de Seguridad y Salud durante la ejecución de la obra: de todos y cada uno de ellos, con el fin de investigar sus causas y adoptar las correcciones oportunas (si no fuera necesaria la designación de Coordinador se comunicará a la Dirección Facultativa). A la Autoridad laboral en el plazo de 24 horas. Esta comunicación se realizará a través de telegrama u otro medio análogo, con especificación de los siguientes datos: razón social, domicilio y teléfono de empresa, nombre del trabajador accidentado, dirección del lugar del accidente y breve descripción del mismo.

Figura 30. Tabla actuación comunicación accidentes según gravedad

9. SEGURIDAD EN LA OBRA

PRESENCIA DE RECURSOS PREVENTIVOS EN OBRA

Se aplicará por parte de cada contratista lo establecido en el artículo séptimo "Coordinación de actividades empresariales en las obras de construcción" de la Ley 54/2003 de reforma del marco normativo de la prevención de riesgos laborales. Según dicho artículo se establece que:

Lo dispuesto en el art. 32 bis de la Ley de Prevención de Riesgos laborales es aplicable a las obras de construcción del presente proyecto, ya que para dichas obras aplica el R.D. 1627/1997. Por tanto, la preceptiva presencia de recursos preventivos se aplicará a cada contratista.

- La presencia de los recursos preventivos de cada contratista será necesaria cuando, durante la obra, se desarrollen trabajos con riesgos especiales según se definen en el R.D. 1627/1997.
- La preceptiva presencia de recursos preventivos tendrá como objeto vigilar el cumplimiento de lo incluido en el correspondiente Plan de Seguridad y Salud del contratista y comprobar la eficacia de las medidas incluidas en este.
- Se consideran recursos preventivos, a los que el contratista podrá asignar la presencia los siguientes:
 - o Uno o varios trabajadores designados de la empresa
 - o Uno o varios miembros del servicio de prevención propio de la empresa

- Uno o varios miembros del o los servicios de prevención ajenos concertados por la empresa
- El contratista podrá asignar la presencia de forma expresa a uno o varios trabajadores de la empresa que reúnan los conocimientos, la cualificación y la experiencia necesarios en las actividades o procesos a realizar por la empresa en el emplazamiento y cuenten con la formación preventiva correspondiente, como mínimo, a las funciones del nivel básico. En este supuesto, tales trabajadores deberán mantener la necesaria colaboración con los recursos preventivos del contratista.
- Los recursos preventivos deberán tener 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 determine su presencia (periodo de ejecución de los trabajos considerados como riesgo especial).

10. PLAN DE SEGURIDAD Y SALUD

En aplicación del presente Estudio de Seguridad y Salud, cada contratista que intervenga en la obra, elaborará su correspondiente Plan de Seguridad y Salud, en el cual analizará y desarrollará las previsiones contenidas en el mismo en función de su propio sistema de ejecución de la obra. El contratista incluirá en su Plan de Seguridad las propuestas y medidas alternativas de prevención que considere oportunas, indicando la correspondiente justificación técnica, si bien, no podrá implicar disminución de los niveles de protección previstos en el Estudio de Seguridad y Salud.

El Plan de Seguridad y Salud elaborado por el contratista, deberá ser aprobado, previamente al inicio de los trabajos, por el Coordinador de Seguridad y Salud en fase de ejecución.

Podrá ser modificado en función del proceso de ejecución de la obra, evolución de los trabajos o bien de las posibles incidencias que pudieran surgir durante el desarrollo de los trabajos. La modificación realizada deberá ser aprobada por el Coordinador de Seguridad y Salud en fase de ejecución.

Constituirá el elemento básico para identificar y evaluar los riesgos, de manera que permita planificar una acción preventiva.

Quienes intervengan en la ejecución de la obra, así como aquellas personas con responsabilidades en materia de prevención de riesgos laborales, representantes de los trabajadores, etc..., podrán presentar por escrito y 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.

11. OBLIGACIONES DE CADA CONTRATISTA ADJUDICATARIO EN MATERIA DE SEGURIDAD Y SALUD

- Cumplir y hacer cumplir en la obra, todas las obligaciones exigidas por la legislación vigente del Estado Español y sus Comunidades Autónomas, referida a la seguridad y salud en el trabajo y concordantes, de aplicación a la obra.
- Elaborar en el menor plazo posible y siempre antes de comenzar la obra, un Estudio Básico de seguridad cumpliendo con el R. D. 1.627/1.997 de 24 de Octubre, que respetara el nivel de prevención definido en todos los documentos de este Estudio de Seguridad y Salud.
- Presentar el plan de seguridad para su aprobación por parte del Coordinador de seguridad y salud durante la ejecución de la obra, antes del comienzo de la misma, incluyendo todas las modificaciones y/o observaciones que este pueda sugerirle.
- Formar e informar sobre el contenido del plan de seguridad y salud aprobado, a todos los trabajadores propios, subcontratistas y autónomos de la obra y hacerles cumplir con las medidas de prevención en él expresadas.

Por parte de las subcontratas, se firmará un documento de adhesión al Plan de Seguridad de la contrata principal.

- Entregar a todos los trabajadores de la obra independientemente de su afiliación empresarial principal, subcontratada o autónoma, los equipos de protección individual definidos en el plan de seguridad y salud aprobado, para que puedan usarse de forma inmediata y eficaz.
- Cumplir fielmente con lo expresado en el pliego de condiciones particulares del plan de seguridad y salud aprobado, en el apartado: "acciones a seguir en caso de accidente laboral".
- Informar de inmediato de los accidentes leves, graves, mortales o sin víctimas al Coordinador en materia de seguridad y salud y/o Dirección Facultativa durante la ejecución de la obra, tal como queda definido en el apartado "acciones a seguir en caso de accidente laboral".
- Colaborar con el Coordinador de seguridad y salud durante la ejecución de la obra y con la Dirección Facultativa, en la solución técnico preventiva, de los posibles imprevistos del proyecto o motivados por los cambios de ejecución decididos sobre la marcha, durante el transcurso de la obra.
- Las responsabilidades de los coordinadores, de la dirección facultativa y del promotor no eximirán de sus responsabilidades a los contratistas y a

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ANDALUCÍA OCCIDENTAL

Habilitación Profesional Col. nº 03778 JORGE LORING LASARTE

27/9
2023

VISADO : SE202301938
Validación coiliaoc.e-gestion.es [FVORBCXRQT9A071]

COILIAOC

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ANDALUCÍA OCCIDENTAL

VISADO SE202301938

Electrónico Trabajo nº: F202300076

Autores
Col. nº 03778 JORGE LORING LASARTE

Puede consultar la validez de este documento en la página coiliaoc.e-gestion.es, mediante el CSV:

FVORBCXRQT9A071
27/09/2023

<https://coiliaoc.e-gestion.es/Ventanilla/ValidarCSV.aspx?CSV=FVORBCXRQT9A071>

12. COORDINADOR DE SEGURIDAD Y SALUD

Cuando en la ejecución de la obra intervenga más de una empresa, o una empresa y trabajadores autónomos o diversos trabajadores autónomos, el promotor antes del inicio de los trabajos o tan pronto como se constate dicha circunstancia, designará a un Coordinador de seguridad y salud durante la ejecución de la obra, que podrá recaer en la misma persona que redacte el Proyecto.

El Coordinador de seguridad y salud durante la ejecución de la obra deberá desarrollar las siguientes funciones:

- Coordinar la aplicación de los principios generales de prevención y seguridad:
 - o Al tomar las decisiones técnicas y de organización con el fin de planificar los distintos trabajos o fases de trabajo que vayan a desarrollarse simultáneamente o sucesivamente.
 - o Al estimar la duración requerida para la ejecución de estos distintos trabajos o fases de trabajo.
- Coordinar las actividades de la obra para garantizar que los contratistas y, en su caso, los subcontratistas y trabajadores autónomos apliquen de manera coherente y responsable los principios de la acción que se recogen en el artículo 15 de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales durante la ejecución de la obra.
- Aprobar el plan de seguridad y salud elaborado por el contratista y, en su caso, las modificaciones introducidas en el mismo. La Dirección Facultativa asumirá esta función cuando no sea necesaria la designación de coordinador.
- Organizar la coordinación de actividades empresariales prevista en el artículo 24 de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales.
- Coordinar las acciones y funciones de control de la aplicación correcta de los métodos de trabajo.
- Adoptar las medidas necesarias para que solo las personas autorizadas puedan acceder a la obra. La Dirección Facultativa asumirá esta función cuando no sea necesaria la designación de coordinador.

13. LIBRO DE INCIDENCIAS

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.

El libro de incidencias será facilitado por:

a) El Colegio profesional al que pertenezca el técnico que haya aprobado el plan de seguridad y

salud.

b) La Oficina de Supervisión de Proyectos u órgano equivalente cuando se trate de obras de las Administraciones públicas.

El libro de incidencias, que deberá mantenerse siempre en la obra, 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 los fines que al libro se le reconocen en el apartado 1.

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 de coordinador, la dirección facultativa, estarán obligados a remitir, en el plazo de veinticuatro horas, una copia a la Inspección de Trabajo y Seguridad Social de la provincia en que se realiza la obra. Igualmente deberán notificar las anotaciones en el libro al contratista afectado y a los representantes de los trabajadores de este.

14. SEGURIDAD DE RESPONSABILIDAD CIVIL Y PATRONAL

La empresa contratista se responsabilizará de cumplir y hacer cumplir cuantas disposiciones legales relativas a seguridad y salud, medio ambiente y otras en general, les sean de aplicación en el desarrollo de las actividades contratadas.

El contratista concertará a sus expensas, y por la cantidad necesaria (mínimo 600.000 €), el seguro de Responsabilidad Civil que cubra los posibles daños a la promotora, su personal e instalaciones, y a terceros, derivados de la realización de las obras contratadas, así como la responsabilidad legalmente exigible por los daños ocasionados por el error o negligencia en la gestión de la seguridad.

Igualmente, habrá que concertar el de Responsabilidad Civil Patronal (mínimo 150.000 € por víctima) que cubra a su propio personal y al de sus subcontratistas, comprometiéndose a ampliar el alcance de los mismos si en opinión de la promotora se hiciera preciso.

Los vehículos de propulsión mecánica autorizados a circular por vías públicas, estarán obligatoriamente asegurados, como mínimo, con la garantía de Responsabilidad Civil ilimitada durante su permanencia en el recinto de la obra.

En caso de tratarse de camiones deberá contratarse una póliza que cubra la Responsabilidad Civil de la carga o en su defecto, deberá presentarse copia de la Póliza de responsabilidad civil general de la empresa propietaria del camión, en la que se garantice dicha cobertura.

15. SUBCONTRATACION

Sin previa autorización escrita de la empresa promotora el contratista no podrá ceder o traspasar a terceros obligaciones o derechos nacidos del pedido o contrato. Para la cesión, la empresa promotora dará su conformidad a la selección del subcontratista.

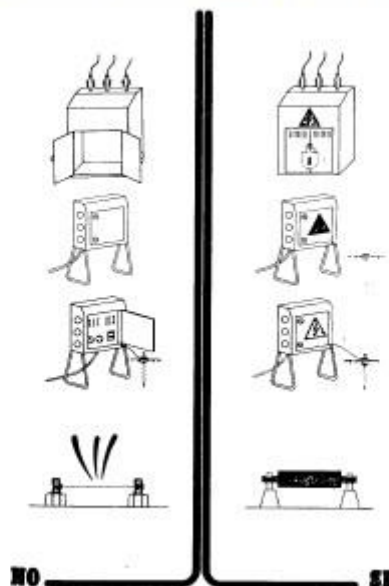
El contratista será responsable único ante la promotora de la realización de la obra en su totalidad, independientemente de las responsabilidades que él pueda exigir a sus suministradores o subcontratistas.

Un plano de seguridad es la representación gráfica de la prevención descrita en la memoria de seguridad y salud y en coordinación con el pliego de condiciones particulares. Son unos planos genéricos, que cumplen tan solo con la idea de dar pistas al contratista sobre como representar coherentemente la prevención. No permiten la medición ni el presupuesto exacto como consecuencia de su indefinición.

16. CARTELES DE INFORMACION DE SEGURIDAD Y SALUD

16.1 INSTALACION ELECTRICA PROVISIONAL EN OBRA

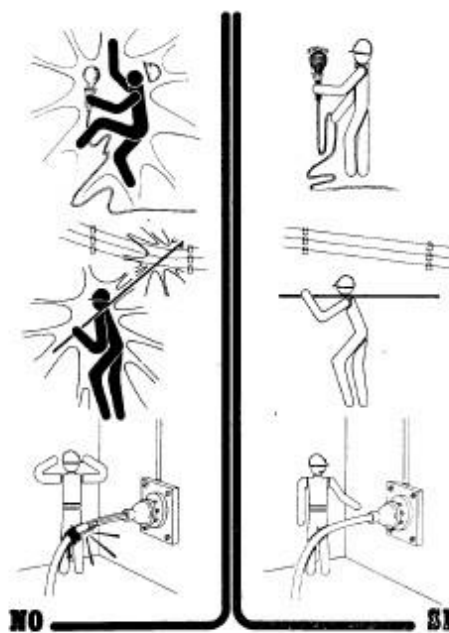
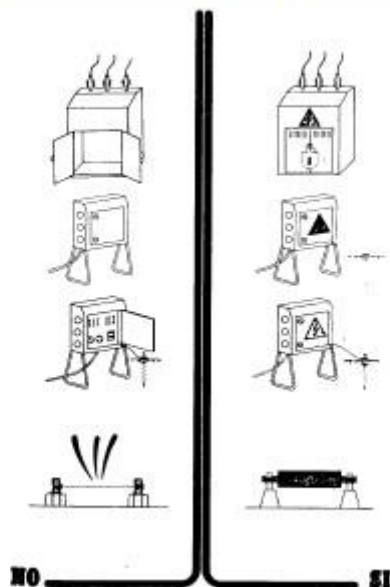
Plano 01: INSTALACION ELECTRICA PROVISIONAL DE OBRA



Proyecto de planta solar fotovoltaica de 50 MW "MODUS SOLAR TRES" e infraestructura de evacuación en los TT.MM. de Alcalá de Guadaira y Mairena del Alcor (Sevilla)

Promotor: MODUS SOLAR ANDALUSIA, S.L

Plano 01: INSTALACION ELECTRICA PROVISIONAL DE OBRA



COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ANDALUCÍA OCCIDENTAL

Habilitación Profesional Col. nº 03778 JORGE LORING LASARTE

27/9 2023

VISADO : SE202301938
Validación coiaoc.e-gestion.es [FWORBCXRQT9A071]

COIIAOC

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ANDALUCÍA OCCIDENTAL



VISADO SE202301938

Electrónico Trabajo nº: F202300076

Autores

Col. nº 03778 JORGE LORING LASARTE



Puede consultar la validez de este documento en la página coiaoc.e-gestion.es, mediante el CSV:

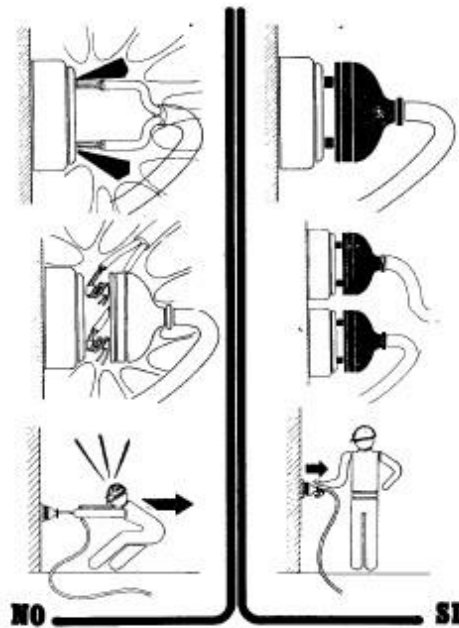
FVVORBCXRQT9A071

27/09/2023

<https://coiaoc.e-gestion.es/Ventanilla/ValidarCSV.aspx?CSV=FVVORBCXRQT9A071>

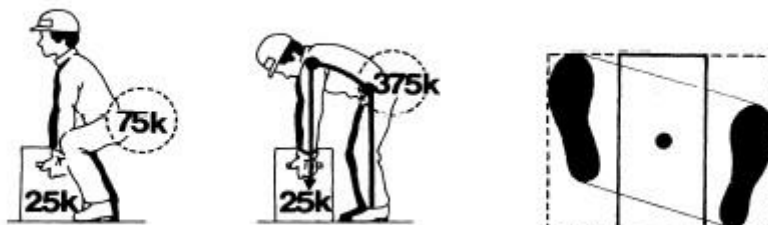
Proyecto de planta solar fotovoltaica de 50 MW "MODUS SOLAR TRES" e infraestructura de evacuación en los TT.MM. de Alcalá de Guadaira y Mairena del Alcor (Sevilla)

Promotor: MODUS SOLAR ANDALUSIA, S.L



16.2 MANIPULACION MANUAL DE CARGAS

Plano 02: MANIPULACION MANUAL DE CARGAS



COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ANDALUCÍA
OCCIDENTAL

Habilitación
Profesional
Col. nº 03778 JORGE LORING LASARTE

27/9
2023

VISADO : SE202301938
Validación coiaoc.e-gestion.es [FVVORBCXRQT9A071]



COIIAOC

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE
ANDALUCÍA OCCIDENTAL



VISADO SE202301938

Electrónico Trabajo nº: F202300076

Autores

Col. nº 03778 JORGE LORING LASARTE



Puede consultar la validez de este documento en la
página coiaoc.e-gestion.es, mediante el CSV:

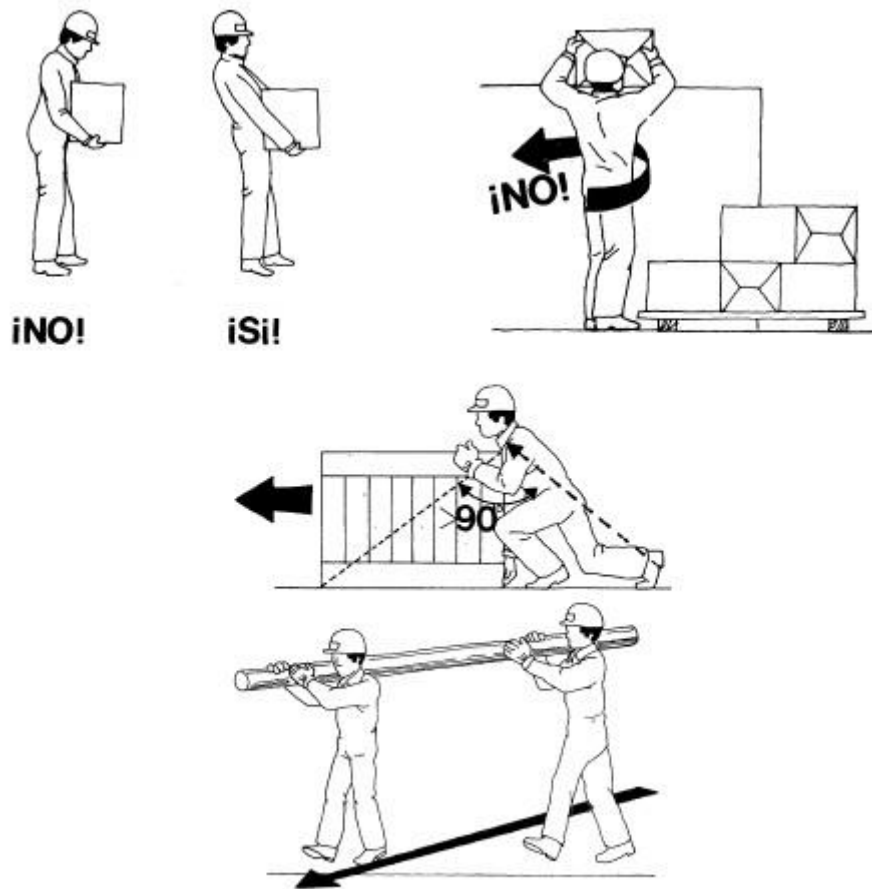
FVVORBCXRQT9A071

27/09/2023

<https://coiaoc.e-gestion.es/Ventanilla/ValidarCSV.aspx?CSV=FVVORBCXRQT9A071>

Proyecto de planta solar fotovoltaica de 50 MW "MODUS SOLAR TRES" e infraestructura de evacuación en los TT.MM. de Alcalá de Guadaira y Mairena del Alcor (Sevilla)

Promotor: MODUS SOLAR ANDALUSIA, S.L



COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ANDALUCÍA
OCCIDENTAL

Habilitación
Profesional
Col. nº 03778 JORGE LORING LASARTE

27/9
2023

VISADO : SE202301938
Validación coiaoc.e-gestion.es [FWORBCXRQT9A071]



COIIAOC

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE
ANDALUCÍA OCCIDENTAL



VISADO SE202301938

Electrónico Trabajo nº: F202300076

Autores

Col. nº 03778 JORGE LORING LASARTE



Puede consultar la validez de este documento en la
página coiaoc.e-gestion.es, mediante el CSV:

FVVORBCXRQT9A071

27/09/2023

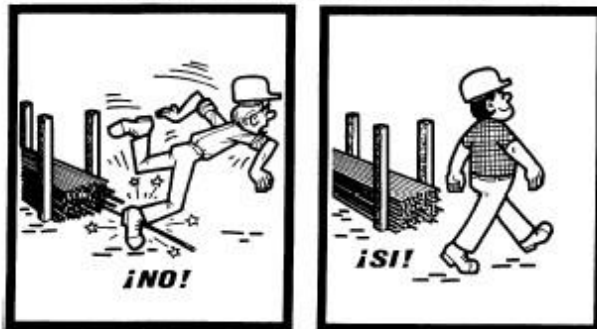
<https://coiaoc.e-gestion.es/Ventanilla/ValidarCSV.aspx?CSV=FVVORBCXRQT9A071>

Proyecto de planta solar fotovoltaica de 50 MW "MODUS SOLAR TRES" e infraestructura de evacuación en los TT.MM. de Alcalá de Guadaira y Mairena del Alcor (Sevilla)

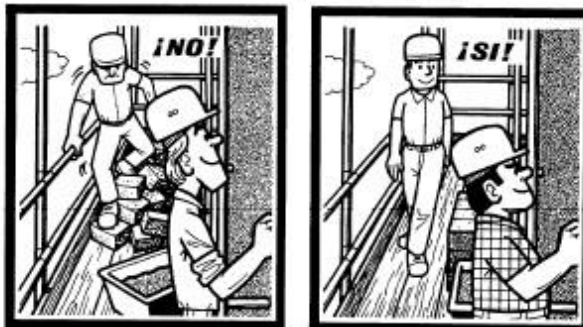
Promotor: MODUS SOLAR ANDALUSIA, S.L

16.3 ORDEN Y LIMPIEZA

Plano 03: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 les caídas.



COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ANDALUCÍA OCCIDENTAL

Habilitación Profesional
Col. nº 03778 JORGE LORING LASARTE

27/9
2023

VISADO : SE202301938
Validación coiliaoc.e-gestion.es [FWORBCXRQT9A071]



COILIAOC

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ANDALUCÍA OCCIDENTAL



VISADO SE202301938

Electrónico Trabajo nº: F202300076

Autores

Col. nº 03778 JORGE LORING LASARTE



Puede consultar la validez de este documento en la página coiliaoc.e-gestion.es, mediante el CSV:

FVORBCXRQT9A071

27/09/2023

<https://coiliaoc.e-gestion.es/Ventanilla/ValidarCSV.aspx?CSV=FVORBCXRQT9A071>

Proyecto de planta solar fotovoltaica de 50 MW "MODUS SOLAR TRES" e infraestructura de evacuación en los TT.MM. de Alcalá de Guadaira y Mairena del Alcor (Sevilla)

Promotor: MODUS SOLAR ANDALUSIA, S.L

16.4 MAQUINARIA DE OBRA

Plano 04: MAQUINARIA DE OBRA



Permanecer fuera del radio de acción de la maquinaria de obra



Está formalmente prohibido transportar a personas por medio de los montacargas, grúas y demás aparatos destinados únicamente al transporte de cargas.



No sobrepasar la carga máxima de utilización, que debe estar bien visible, para los montacargas, grúas y demás aparatos de elevación.



COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ANDALUCÍA OCCIDENTAL

Habilitación Profesional
Col. nº 03778 JORGE LORING LASARTE

27/9
2023

VISADO : SE202301938
Validación coiaoc.e-gestion.es [FVVORBCXRQT9A071]



COIIAOC

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ANDALUCÍA OCCIDENTAL



VISADO SE202301938

Electrónico Trabajo nº: F202300076

Autores

Col. nº 03778 JORGE LORING LASARTE



Puede consultar la validez de este documento en la página coiaoc.e-gestion.es, mediante el CSV:

FVVORBCXRQT9A071

27/09/2023

<https://coiaoc.e-gestion.es/Ventanilla/ValidarCSV.aspx?CSV=FVVORBCXRQT9A071>

16.5 ELEMENTOS DE IZADO

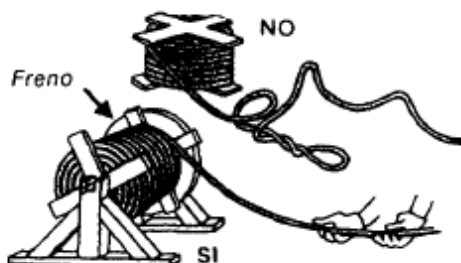
Plano 05: ELEMENTOS DE IZADO



Aislar de las aristas vivas las eslingas, cadenas y cuerdas.

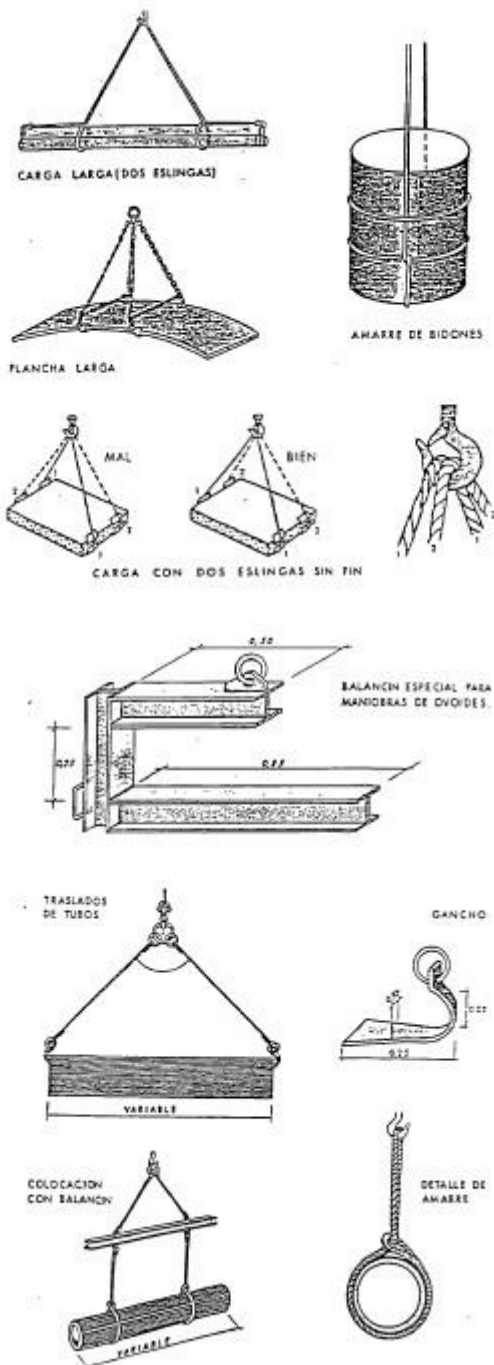


Esfuerzos soportados por asiento del gancho con pestillo de seguridad



Proyecto de planta solar fotovoltaica de 50 MW "MODUS SOLAR TRES" e infraestructura de evacuación en los TT.MM. de Alcalá de Guadaira y Mairena del Alcor (Sevilla)

Promotor: MODUS SOLAR ANDALUSIA, S.L



COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ANDALUCÍA OCCIDENTAL

Habilitación Profesional
Col. nº 03778 JORGE LORING LASARTE

27/9
2023

VISADO : SE202301938
Validación coiaoc.e-gestion.es [FWORBCXRQT9A071]



COIIAOC

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ANDALUCÍA OCCIDENTAL



VISADO SE202301938

Electrónico Trabajo nº: F202300076

Autores

Col. nº 03778 JORGE LORING LASARTE



Puede consultar la validez de este documento en la página coiaoc.e-gestion.es, mediante el CSV:

FVVORBCXRQT9A071

27/09/2023

<https://coiaoc.e-gestion.es/Ventanilla/ValidarCSV.aspx?CSV=FVVORBCXRQT9A071>

16.6 ESCALERAS

Plano 06: 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 peso.



COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ANDALUCÍA OCCIDENTAL

Habilitación Profesional
Col. nº 03778 JORGE LORING LASARTE

27/9
2023

VISADO : SE202301938
Validación coiaoc.e-gestion.es [FWVORBCXRQT9A071]



COIIAOC

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ANDALUCÍA OCCIDENTAL



VISADO SE202301938

Electrónico Trabajo nº: F202300076

Autores

Col. nº 03778 JORGE LORING LASARTE



Puede consultar la validez de este documento en la página coiaoc.e-gestion.es, mediante el CSV:

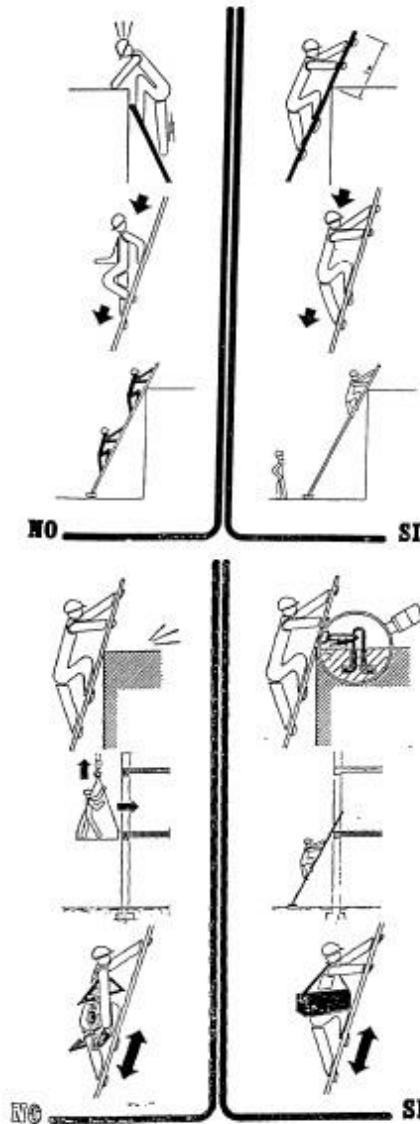
FVVORBCXRQT9A071

27/09/2023

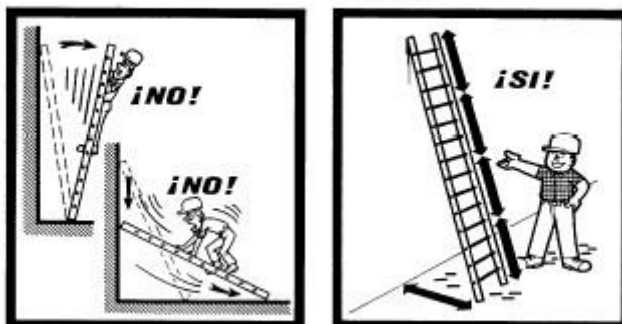
<https://coiaoc.e-gestion.es/Ventanilla/ValidarCSV.aspx?CSV=FVVORBCXRQT9A071>

Proyecto de planta solar fotovoltaica de 50 MW "MODUS SOLAR TRES" e infraestructura de evacuación en los TT.MM. de Alcalá de Guadaira y Mairena del Alcor (Sevilla)

Promotor: MODUS SOLAR ANDALUSIA, S.L



Vigilar que la separación del pie de escalera, de la superficie de apoyo, sea la correcta.



COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ANDALUCÍA OCCIDENTAL
Habilitación Profesional
Col. nº 03778 JORGE LORING LASARTE

27/9
2023

VISADO : SE202301938
Validación coiaoc.e-gestion.es [FWORBCXRQT9A071]



COIIAOC

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ANDALUCÍA OCCIDENTAL



VISADO SE202301938

Electrónico Trabajo nº: F202300076

Autores

Col. nº 03778 JORGE LORING LASARTE



Puede consultar la validez de este documento en la página coiaoc.e-gestion.es, mediante el CSV:

FVVORBCXRQT9A071

27/09/2023

<https://coiaoc.e-gestion.es/Ventanilla/ValidarCSV.aspx?CSV=FVVORBCXRQT9A071>

Proyecto de planta solar fotovoltaica de 50 MW "MODUS SOLAR TRES" e infraestructura de evacuación en los TT.MM. de Alcalá de Guadaira y Mairena del Alcor (Sevilla)

Promotor: MODUS SOLAR ANDALUSIA, S.L

16.7 ANDAMIOS

Plano 07: 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.



COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ANDALUCÍA OCCIDENTAL

Habilitación Profesional
Col. nº 03778 JORGE LORING LASARTE

27/9
2023

VISADO : SE202301938
Validación coiliaoc.e-gestion.es [FWVORBCXRQT9A071]



COILIAOC

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ANDALUCÍA OCCIDENTAL



VISADO SE202301938

Electrónico Trabajo nº: F202300076

Autores

Col. nº 03778 JORGE LORING LASARTE



Puede consultar la validez de este documento en la página coiliaoc.e-gestion.es, mediante el CSV:

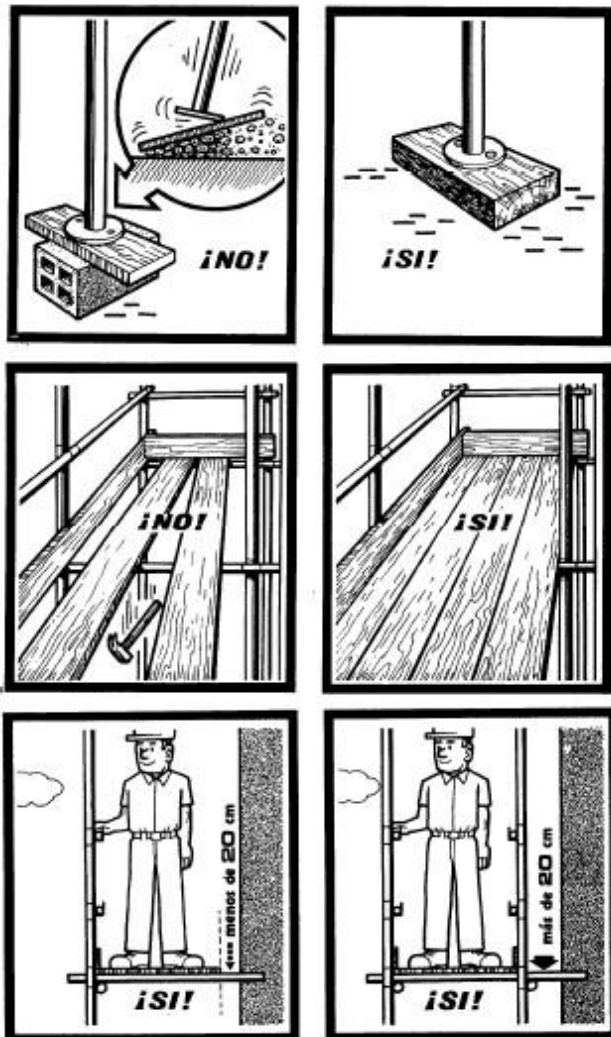
FVVORBCXRQT9A071

27/09/2023

<https://coiliaoc.e-gestion.es/Ventanilla/ValidarCSV.aspx?CSV=FVVORBCXRQT9A071>

Proyecto de planta solar fotovoltaica de 50 MW "MODUS SOLAR TRES" e infraestructura de evacuación en los TT.MM. de Alcalá de Guadaira y Mairena del Alcor (Sevilla)

Promotor: MODUS SOLAR ANDALUSIA, S.L



COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ANDALUCÍA
OCCIDENTAL

Habilitación
Profesional
Col. nº 03778 JORGE LORING LASARTE

27/9
2023

VISADO : SE202301938
Validación coiaoc.e-gestion.es [FWORBCXRQT9A071]



COIIAOC

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE
ANDALUCÍA OCCIDENTAL



VISADO SE202301938

Electrónico Trabajo nº: F202300076

Autores

Col. nº 03778 JORGE LORING LASARTE



Puede consultar la validez de este documento en la
página coiaoc.e-gestion.es, mediante el CSV:

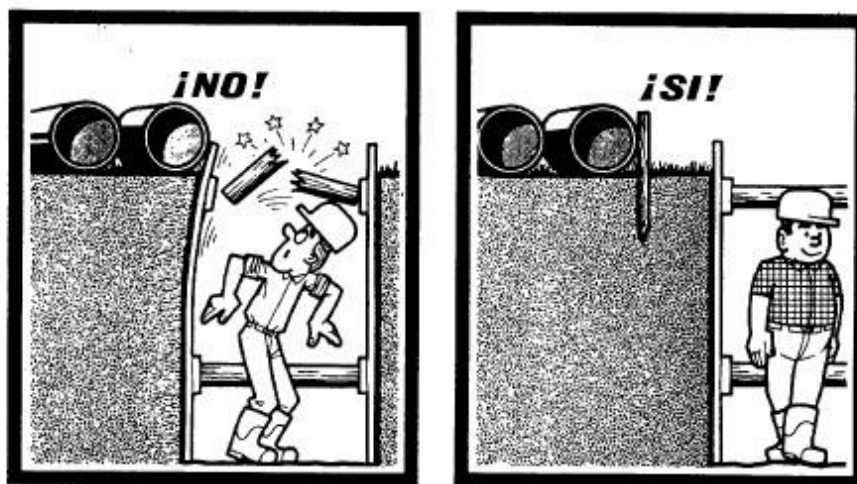
FVVORBCXRQT9A071

27/09/2023

<https://coiaoc.e-gestion.es/Ventanilla/ValidarCSV.aspx?CSV=FVVORBCXRQT9A071>

16.8 EXCAVACION. APERTURA DE ZANJAS

Plano 08 EXCAVACIÓN. APERTURA DE ZANJAS



Se debe reservar un espacio suficiente entre el borde de la zanja y los materiales.

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ANDALUCÍA OCCIDENTAL

Habilitación Profesional Col. nº 03778 JORGE LORING LASARTE

27/9 2023

VISADO : SE202301938
Validación coiliaoc.e-gestion.es [FVORBCXRQT9A071]

COILIAOC

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ANDALUCÍA OCCIDENTAL



VISADO SE202301938

Electrónico Trabajo nº: F202300076

Autores

Col. nº 03778 JORGE LORING LASARTE



Puede consultar la validez de este documento en la página coiliaoc.e-gestion.es, mediante el CSV:

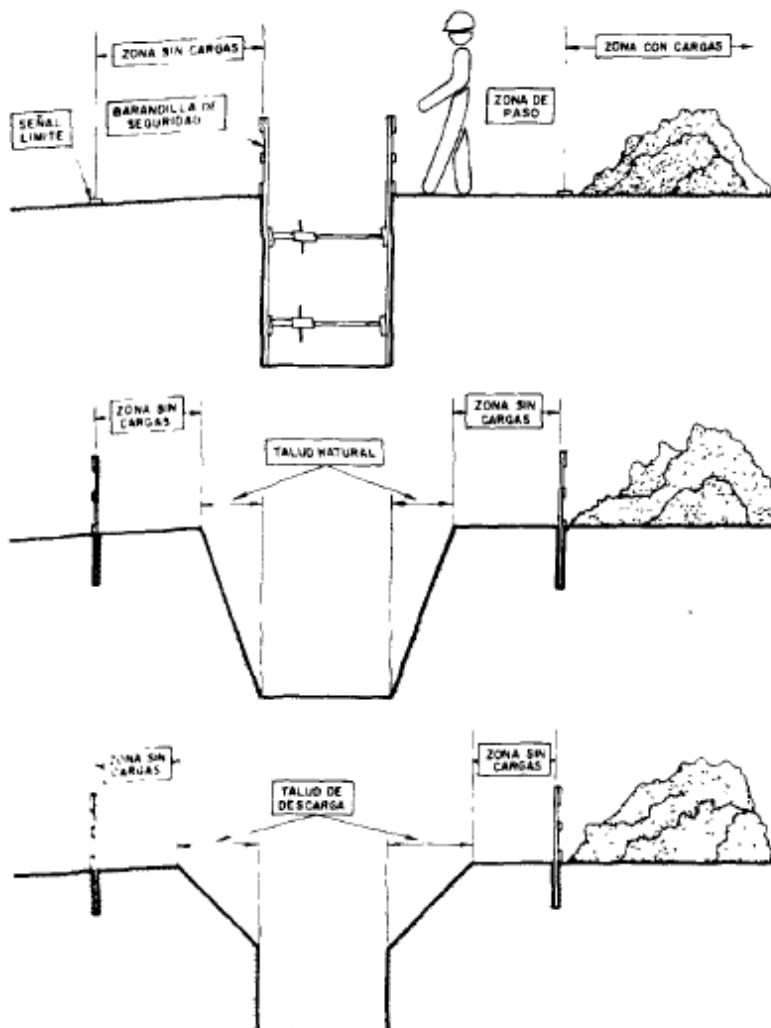
FVORBCXRQT9A071

27/09/2023

<https://coiliaoc.e-gestion.es/Ventanilla/ValidarCSV.aspx?CSV=FVORBCXRQT9A071>

Proyecto de planta solar fotovoltaica de 50 MW "MODUS SOLAR TRES" e infraestructura de evacuación en los TT.MM. de Alcalá de Guadaira y Mairena del Alcor (Sevilla)

Promotor: MODUS SOLAR ANDALUSIA, S.L



COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ANDALUCÍA OCCIDENTAL

Habilitación Profesional

Col. nº 03778 JORGE LORING LASARTE

27/9 2023

VISADO : SE202301938

Validación coiaoc.e-gestion.es [FWORBCXRQT9A071]

COIIAOC

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ANDALUCÍA OCCIDENTAL



VISADO SE202301938

Electrónico Trabajo nº: F202300076

Autores

Col. nº 03778 JORGE LORING LASARTE



Puede consultar la validez de este documento en la página coiaoc.e-gestion.es, mediante el CSV:

FVORBCXRQT9A071

27/09/2023

<https://coiaoc.e-gestion.es/Ventanilla/ValidarCSV.aspx?CSV=FVORBCXRQT9A071>

Proyecto de planta solar fotovoltaica de 50 MW "MODUS SOLAR TRES" e infraestructura de evacuación en los TT.MM. de Alcalá de Guadaira y Mairena del Alcor (Sevilla)

Promotor: MODUS SOLAR ANDALUSIA, S.L

Las zanjas deben entibarse.



Profundidad de la zanja superior a 1,5 metros.

Sevilla, septiembre de 2021

El Ingeniero Industrial

Jorge Loring Lasarte

Colegiado nº 3.778



COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ANDALUCÍA
OCCIDENTAL

Habilitación
Profesional
Col. nº 03778 JORGE LORING LASARTE

27/9
2023

VISADO : SE202301938
Validación coiaoc.e-gestion.es [FWORBCXRQT9A071]



COIIAOC

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE
ANDALUCÍA OCCIDENTAL



VISADO SE202301938

Electrónico Trabajo nº: F202300076

Autores

Col. nº 03778 JORGE LORING LASARTE



Puede consultar la validez de este documento en la
página coiaoc.e-gestion.es, mediante el CSV:

FVVORBCXRQT9A071

27/09/2023

<https://coiaoc.e-gestion.es/Ventanilla/ValidarCSV.aspx?CSV=FVVORBCXRQT9A071>

REFORMADO DE PROYECTO DE LA INFRAESTRUCTURA DE EVACUACIÓN DE LA PLANTA SOLAR FOTOVOLTAICA DE 50 MW “MODUS SOLAR TRES” EN LOS TT.MM. DE ALCALÁ DE GUADAIRA Y MAIRENA DEL ALCOR (SEVILLA)

CAPÍTULO 04

ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD PLANOS

Promotor: MODUS SOLAR ANDALUSIA, S.L.

Autor: Ingeniero Industrial, D. Jorge Loring Lasar

Colegiado nº 3.778


COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ANDALUCÍA
OCCIDENTAL
Habilitación
Profesional
Col. nº 03778 JORGE LORING LASARTE

27/9
2023

VISADO : SE202301938
Validación coiaoc.e-gestion.es [FVVORBCXRQT9A071]

COIIAOC

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE
ANDALUCÍA OCCIDENTAL


Ingenieros Industriales
Andalucía Occ.

VISADO SE202301938
Electrónico Trabajo nº: F202300076

Autores
Col. nº 03778 JORGE LORING LASARTE


Puede consultar la validez de este documento en la
página coiaoc.e-gestion.es, mediante el CSV:

FVVORBCXRQT9A071
27/09/2023
<https://coiaoc.e-gestion.es/Ventanilla/ValidarCSV.aspx?CSV=FVVORBCXRQT9A071>

Proyecto de planta solar fotovoltaica de 50 MW "MODUS SOLAR TRES" e infraestructura de evacuación en los TT.MM. de Alcalá de Guadaira y Mairena del Alcor (Sevilla)

Promotor: MODUS SOLAR ANDALUSIA, S.L

LISTADO DE PLANOS LÍNEA ESS (10)

- ESS01_SITUACIÓN.
- ESS02_ORTOFOTO.
- ESS03_CATASTRO.
- ESS04_DETALLES 1-SEÑALES ADVERTENCIA-VALLA.
- ESS05_DETALLES 2-SEÑALES OBLIGACIÓN-PROHIBICIÓN.
- ESS06_DETALLES 3-ELEMENTO AUX IZADO.
- ESS07_DETALLES 4-SEÑALIZACIÓN LAT.
- ESS08_DETALLES 5-CASSETAS DE OBRA.
- ESS09_DETALLES 6-GRÚA OBRA.
- ESS10_DETALLES 7-GRÚAS-CARGAS.



COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ANDALUCÍA OCCIDENTAL

Habilitación Profesional

Col. nº 03778 JORGE LORING LASARTE

27/9 2023

VISADO : SE202301938

Validación coiaoc.e-gestion.es [FVVORBCXRQT9A071]



COIIAOC

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ANDALUCÍA OCCIDENTAL



VISADO SE202301938

Electrónico Trabajo nº: F202300076

Autores

Col. nº 03778 JORGE LORING LASARTE

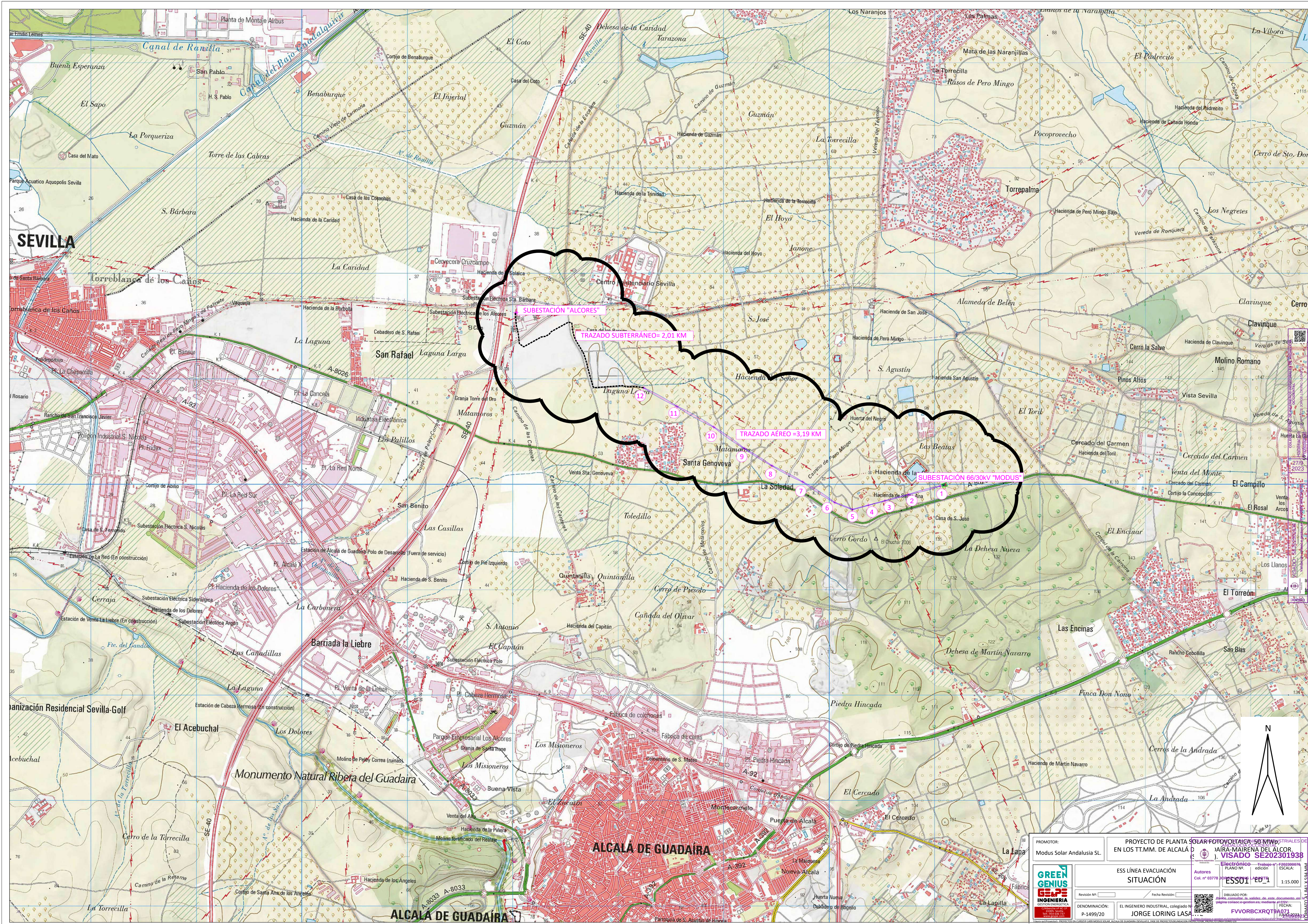


Puede consultar la validez de este documento en la página coiaoc.e-gestion.es, mediante el CSV:

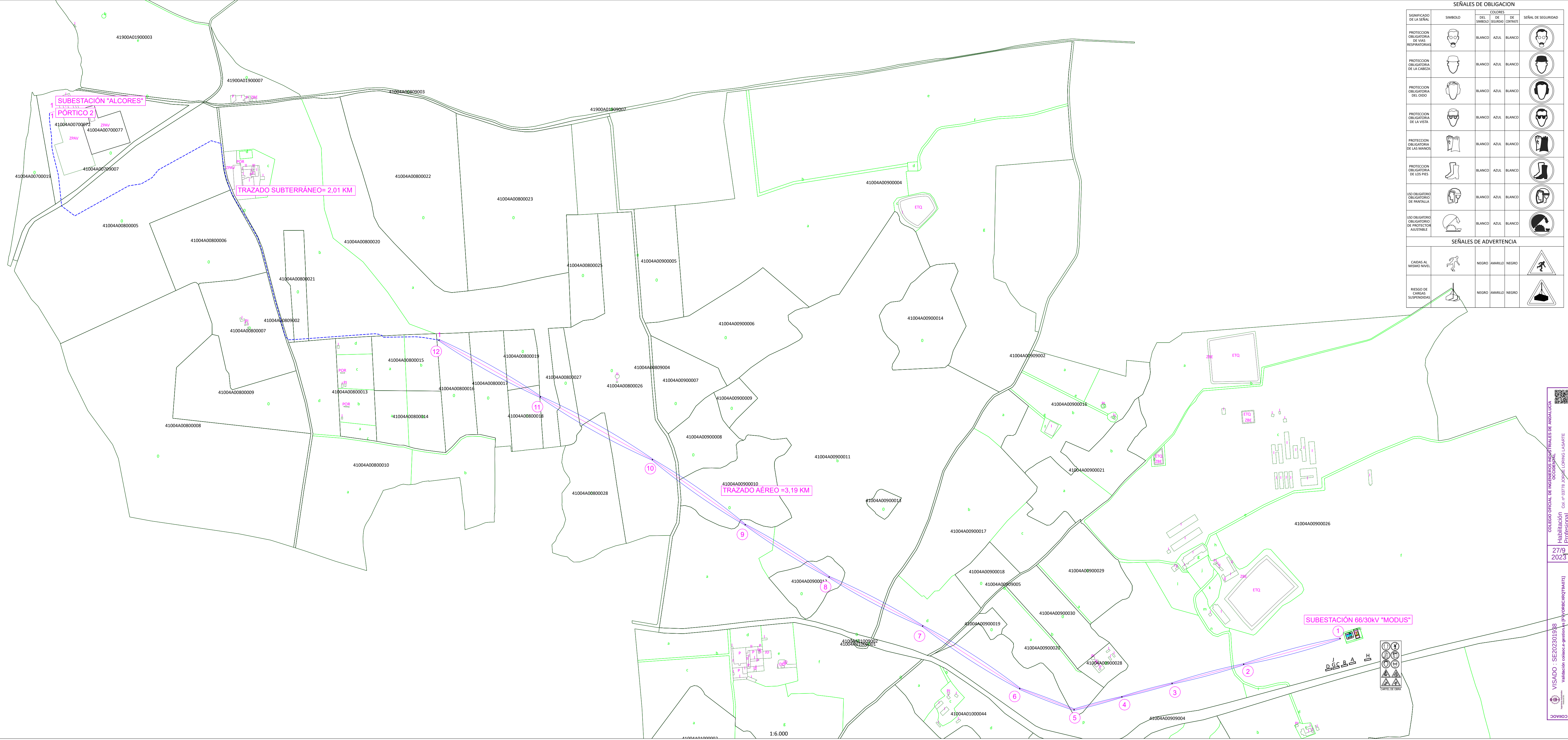
FVVORBCXRQT9A071

27/09/2023

<https://coiaoc.e-gestion.es/Ventanilla/ValidarCSV.aspx?CSV=FVVORBCXRQT9A071>



PROMOTOR: Modus Solar Andalusía SL		PROYECTO DE PLANTA SOLAR FOTOVOLTAICA 50 MWp EN LOS TT.MM. DE ALCALÁ DE GUADAÍRA-MAIRENA DEL ALCOR.	
AUTORES: Col. nº 03778 DOP		VISADO SE202301938	
DENOMINACIÓN: P-1499/20		ESS LÍNEA EVACUACIÓN SITUACIÓN	
FECHA: 2023		ESCALA: 1:15.000	
ELABORADO POR: EL INGENIERO INDUSTRIAL, colegiado N.º 10729		FVORBCXRT91071	



SEÑALES DE OBLIGACIÓN				
SIGNIFICADO DE LA SEÑAL	SÍMBOLO	COLORES DEL SÍMBOLO	DE FONDO	DE CONTRASTE
PROTECCIÓN OBLIGATORIA DE LAS RESPIRATORIAS		BLANCO	AZUL	BLANCO
PROTECCIÓN OBLIGATORIA DE LA CABEZA		BLANCO	AZUL	BLANCO
PROTECCIÓN OBLIGATORIA DEL OÍDO		BLANCO	AZUL	BLANCO
PROTECCIÓN OBLIGATORIA DE LA VISTA		BLANCO	AZUL	BLANCO
PROTECCIÓN OBLIGATORIA DE LAS MANOS		BLANCO	AZUL	BLANCO
PROTECCIÓN OBLIGATORIA DE LOS PIES		BLANCO	AZUL	BLANCO
USO OBLIGATORIO DE GUANTES		BLANCO	AZUL	BLANCO
USO OBLIGATORIO DE PROTECCIÓN ADJUSTABLE		BLANCO	AZUL	BLANCO
SEÑALES DE ADVERTENCIA				
CAÍDAS AL MISMO NIVEL		NEGRO	AMARILLO	NEGRO
RIESGO DE CARGAS SUSPENDIDAS		NEGRO	AMARILLO	NEGRO

CARGA/DESCARGA VEHÍCULOS

SEÑALIZACIÓN

CARGAS

TELÉFONOS DE INTERÉS

DIRECCION DE LA OBRA	
	BOMBEROS
	POLICIA NACIONAL
	GUARDIA CIVIL
	CENTRO DE SALUD
	CENTRO DE ASISTENCIA PRIMARIA
	AMBULANCIAS
	HOSPITALES

LEYENDA

A	CASETA VESTUARIOS, ASEOS
B	CASETA COMEDOR
C	CASETA OFICINA OBRA
D	CUADRO PROVISIONAL ELECTRICO DE OBRA (C. general de corte y protección)
E	ZONA DE ACOPIO DE MATERIALES
F	VALLA DE CERRAMIENTO / PROHIBICION DE PASO
G	BOTQUIN
H	BIDON CONTENEDOR PARA BASURAS
J	JUEGO DE EXTINTORES: 1 Polvo Seco ABC, 6kg, 1 CO2, 5kg

PROYECTO DE PLANTA SOLAR FOTOVOLTAICA DE 50 MWp EN LOS TT.MM. DE ALCALA DE JENARO (CÓRDOBA)

PROMOTOR: Modus Solar Andalusia SL.

PROYECTO DE PLANTA SOLAR FOTOVOLTAICA DE 50 MWp EN LOS TT.MM. DE ALCALA DE JENARO (CÓRDOBA)

ESS LÍNEA EVACUACIÓN CATASTRAL

PLAN NO. 1

EDICIÓN 1

ESCALA: 1:6.000

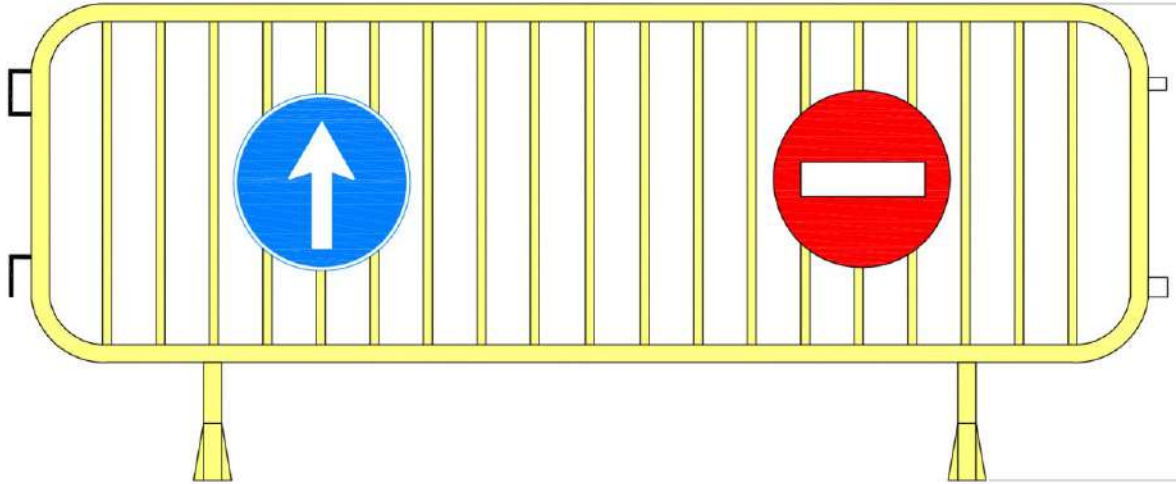
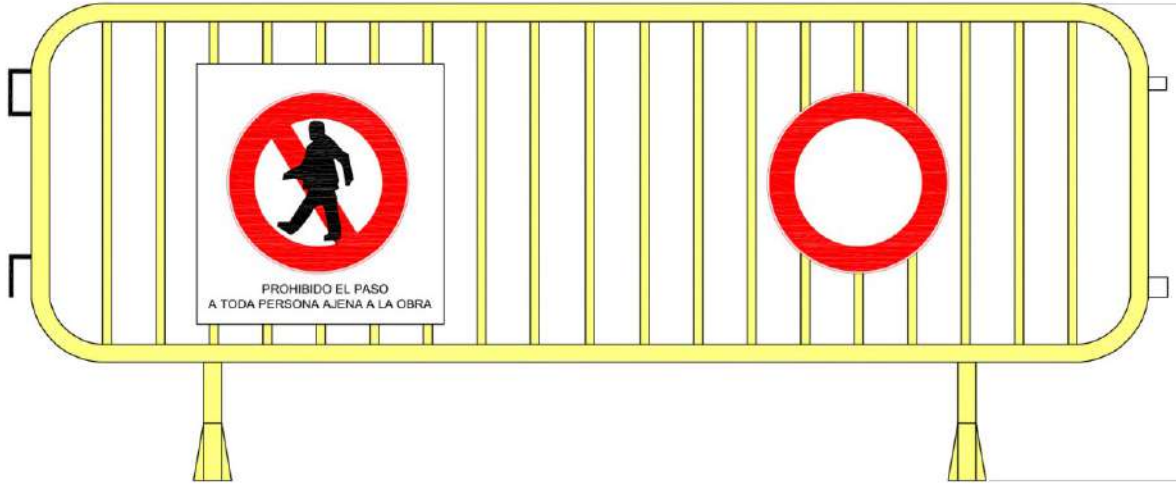
FECHA: 10/07/2023

EL INGENIERO INDUSTRIAL, colegiado N.º 10778 JORGE LORING LASARTE

PROYECTO DE PLANTA SOLAR FOTOVOLTAICA DE 50 MWp EN LOS TT.MM. DE ALCALA DE JENARO (CÓRDOBA)

SEÑALES DE ADVERTENCIA					
SIGNIFICADO DE LA SEÑAL	SIMBOLO	COLORES			SEÑAL DE SEGURIDAD
		DEL SIMBOLO	DE SEGURIDAD	DE CONTRASTE	
RIESGO DE INCENDIO MATERIALES INFLAMABLES		NEGRO	AMARILLO	NEGRO	
RIESGO DE EXPLOSION MATERIALES EXPLOSIVOS		NEGRO	AMARILLO	NEGRO	
RIESGO DE RADIACION MATERIALES RADIOACTIVOS		NEGRO	AMARILLO	NEGRO	
RIESGO DE CARGA SUSPENDIDA		NEGRO	AMARILLO	NEGRO	
RIESGO DE INTOXICACION SUBSTANCIAS NOCIVAS		NEGRO	AMARILLO	NEGRO	
RIESGO DE CORROSION SUBSTANCIAS CORROSIVAS		NEGRO	AMARILLO	NEGRO	

SEÑALES DE ADVERTENCIA					



VALLA DE CIERRE

PROMOTOR: Modus Solar Andalusia SL.	PROYECTO DE PLANTA SOLAR FOTOVOLTAICA 50 MWp, EN LOS TT.MM. DE ALCÁLA DE J. DAIRA-MAIRENA DEL ALCOR ()
	DETALLES1-SEÑALES DE ADVERTENCIA/VALLA
Revisión Nº: / Fecha Revisión:	DIBUJADO POR: Puede consultar la validez de este documento en la página coliaoc.e-gestion.es , mediante el CSV:
DENOMINACIÓN: P-1499/20	EL INGENIERO INDUSTRIAL, colegiado N JORGE LORING LASARTE
	FECHA: 27/9/2023



COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ANDALUCIA OCCIDENTAL
Habilitación Profesional
Col. nº 03778 JORGE LORING LASARTE

VISADO : SE202301938
Validación coliaoc.e-gestion.es [FVVORBCXRQT9A071]

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ANDALUCIA OCCIDENTAL
Habilitación Profesional
Col. nº 03778 JORGE LORING LASARTE

Electrónico
PLANO Nº. edición ESCALA:
ESS04 ED_1 S/E

Trabajo nº: F202300076

Autores
Col. nº 03778 JORGE LORING LASARTE

W:\laura-sys\Proyectos\ PROYECTOS EN CURSO\ P-1499 MODUS SOLAR. ALCALA DE GUADAIRA (SEVILLA)\5. FASE DE PROYECTO\DELINEACION PROYECTO\08. PROYECTO LINEA (JUNIO-23)

FORMATO A3 420 X 297 MM

SEÑALES DE SEGURIDAD

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	

SEÑALES DE OBLIGACION

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 PEATONES		NEGRO	ROJO	BLANCO	

PROMOTOR:
Modus Solar Andalusia SL.

PROYECTO DE PLANTA SOLAR FOTOVOLTAICA 50 MWp,
EN LOS TT.MM. DE ALCÁLA DE GUADAIRA-MAIRENA DEL ALCOR (SEVILLA).

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ANDALUCIA OCCIDENTAL

SE202301938

VISADO

GREEN GENIUS

GE&PE

INGENIERIA

GESTION ENERGETICA

C/Alberche nº 4C-1º

41005, Sevilla

Tel.: 954 636 737

www.geype.com

DETALLES 2-SEÑALES OBLIGACIÓN-PROHIBICIÓN

Revisión Nº: / Fecha Revisión:

DENOMINACIÓN:
P-1499/20

EL INGENIERO INDUSTRIAL, colegiado N

JORGE LORING LASARTE

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ANDALUCIA OCCIDENTAL

Autores

Col. nº 03778 JORGE LORING LASARTE

Electrónico

PLANO Nº: ESS05

Trabajo nº: F202300076

edición ED_1

ESCALA: S/E

DIBUJADO POR:

Puede consultar la validez de este documento en la página coliaoc.e-gestion.es, mediante el CSV: FVVORBCXRQT9A071

FECHA: 27/09/2023

<https://coliaoc.e-gestion.es/Ventanilla/ValidarCSV.aspx?CSV=FVVORBCXRQT9A071>

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ANDALUCIA OCCIDENTAL

Col. nº 03778 JORGE LORING LASARTE

Habilitación Profesional

27/9 2023

VISADO : SE202301938

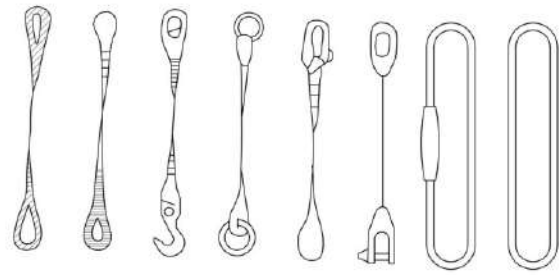
Validación coliaoc.e-gestion.es [FVVORBCXRQT9A071]

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ANDALUCIA OCCIDENTAL

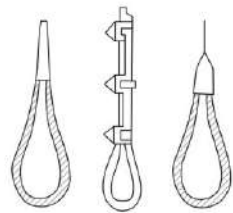
W:\laura-sys\Proyectos\PROYECTOS EN CURSO\P-1499 MODUS SOLAR_ ALCALA DE GUADAIRA (SEVILLA)\5. FASE DE PROYECTO\DEFINICION PROYECTO\08. PROYECTO LINEA (JUNIO-23)

FORMATO A3 420 X 297 MM

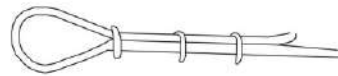
ESQUEMAS DE LOS DIVERSOS TIPOS DE ESLINGAS



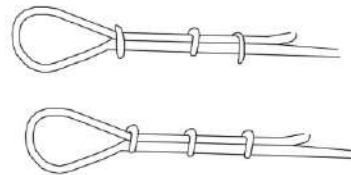
ESQUEMAS DE LOS DIVERSOS TIPOS DE GAZAS



FORMA CORRECTA DE MONTAR UNA GAZA CON PERRILLOS



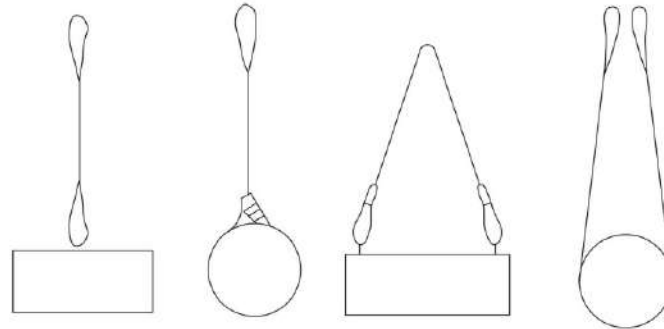
FORMAS INCORRECTAS DE MONTAR UNA GAZA CON PERRILLOS



ELEMENTOS AUXILIARES DE IZADO

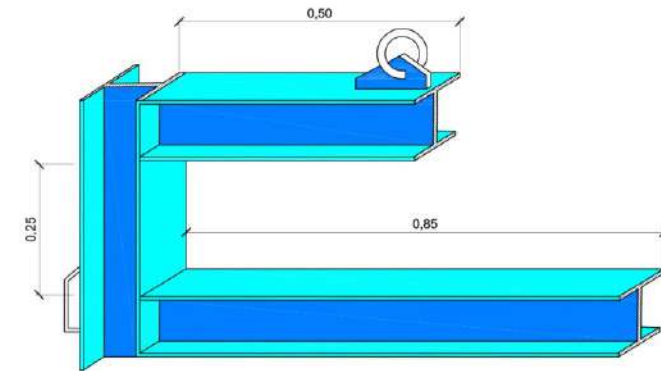
DIAMETRO DEL CABLE	NUMEROS DE PERRILLOS	DISTANCIA ENTRE PERRILLOS
HASTA 12 mm.	3	6 DIAMETROS
12 mm. A 20 mm.	4	6 DIAMETROS
20 mm. A 25 mm.	5	6 DIAMETROS
25 mm. A 35 mm.	6	6 DIAMETROS

DIFERENTES FORMAS DE UTILIZACION DE ESLINGAS

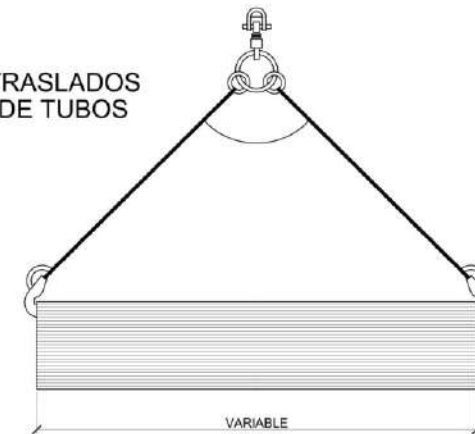


- CONSIDERACIONES GENERALES:
- CORRECTO ASENTAMIENTO DE LAS ESLINGAS.
 - EVITAR QUE AL UTILIZAR VARIAS ESLINGAS ESTAS SE MONTEN O CRUCEN.
 - ELEGIR TERMINALES ADECUADOS (ANILLAS, GRILLETES, GANCHOS, ETC...).
 - TENER EN CUENTA QUE CUANDO MAYOR ES EL ANGULO DE TRABAJO DE LA ESLINGA MENOR CAPACIDAD DE CARGA TENDRA.
 - SEGUN EL APARTADO ANTERIOR Y COMO NORMA GENERAL EL ANGULO DE TRABAJO EN NINGUN CASO SUPERARA LOS 90°.

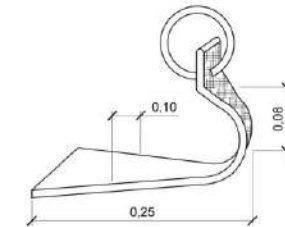
BALANCIN ESPECIAL PARA MANIOBRAS DE OVIDES



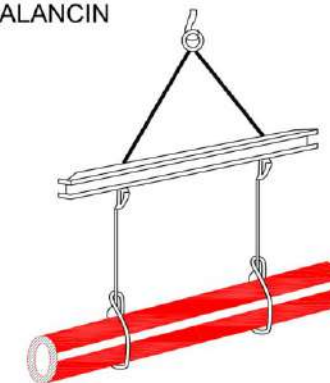
TRASLADOS DE TUBOS



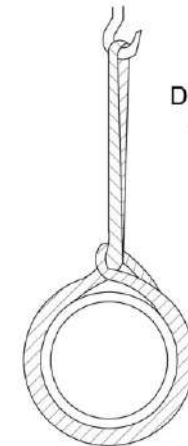
GANCHO



COLOCACION CON BALANCIN

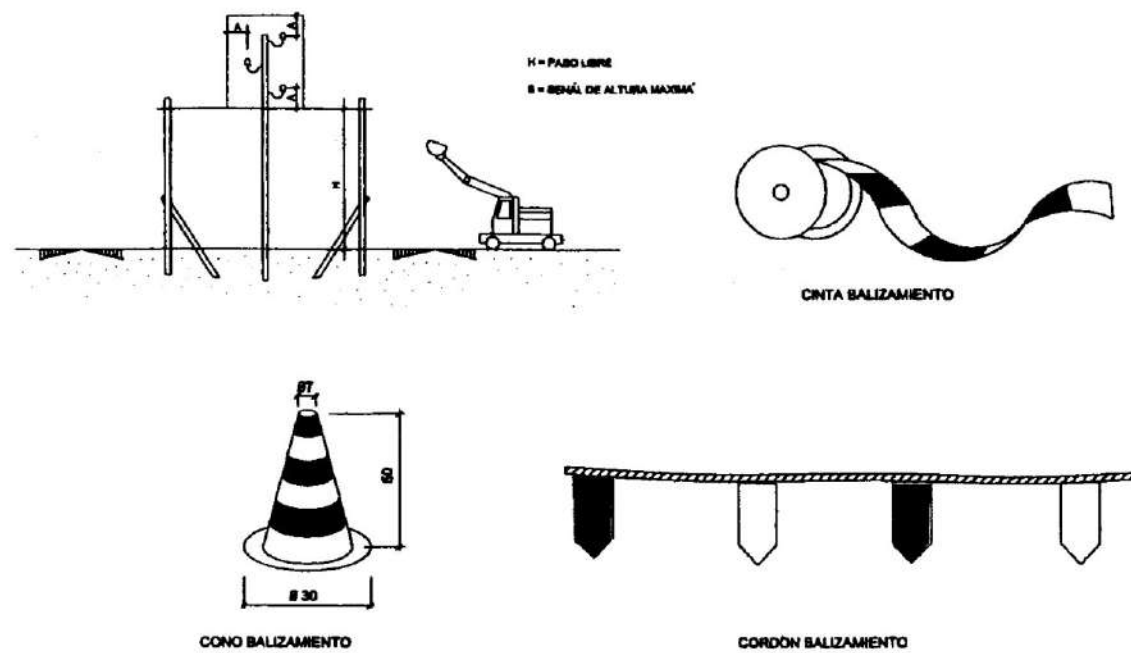
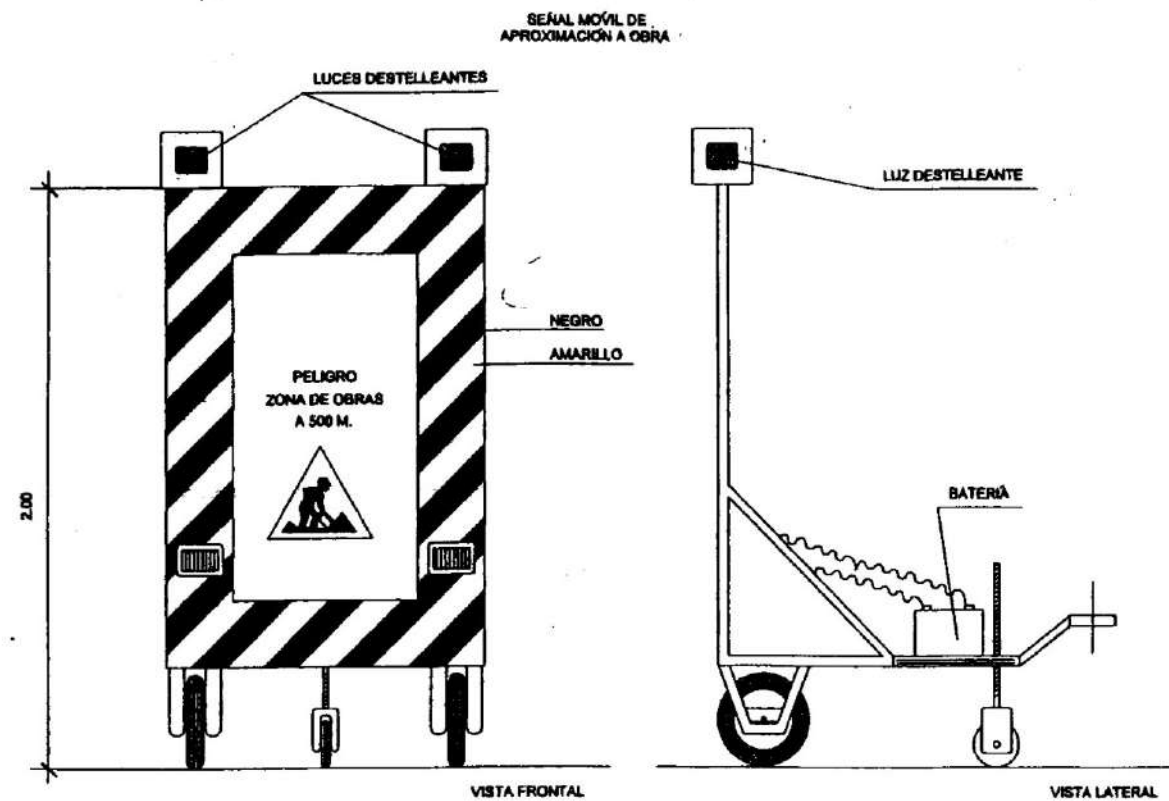


DETALLE DE AMARRE

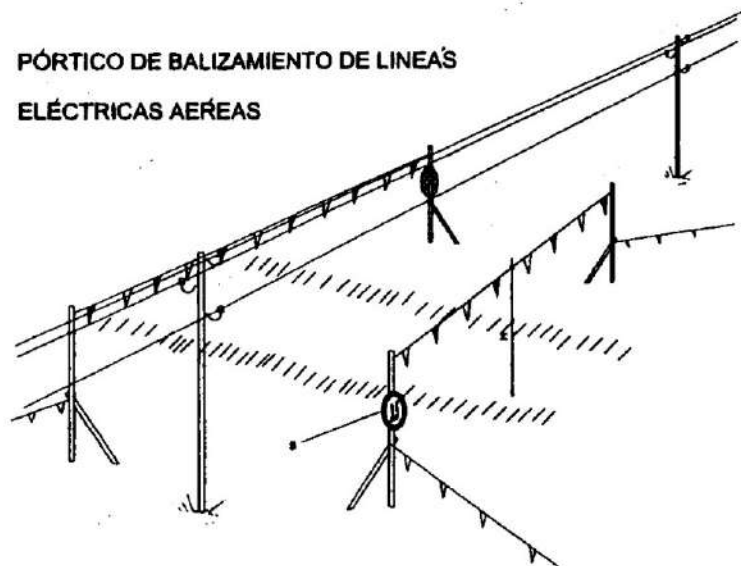


ESTRIBOS, CABLES, CADENAS Y GANCHOS.

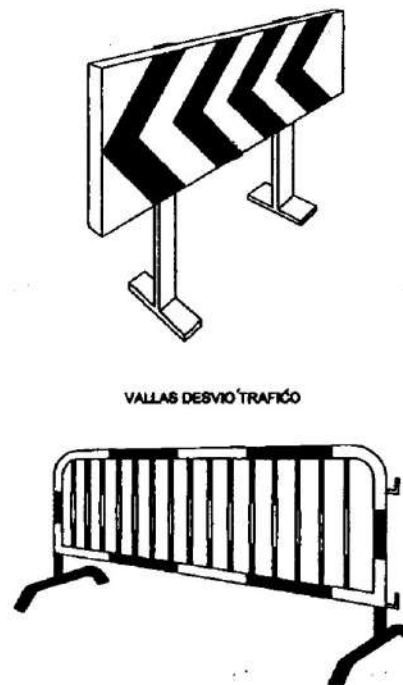
PROMOTOR: Modus Solar Andalusia SL.	PROYECTO DE PLANTA SOLAR FOTOVOLTAICA 50 MWp, EN LOS TT.MM. DE ALCÁLA DE GUADAIRA-MAIRENA DEL ALCOR. (SEVILLA).
GREEN GENIUS GE&PE INGENIERIA GESTION ENERGETICA C/Alberche nº 4C-1º 41005, Sevilla Telf.: 954 636 737 www.geype.com	DETALLES3-ELEMENTOS AUXILIARES DE IZADO
Revisión Nº:	Fecha Revisión:
DENOMINACIÓN: P-1499/20	EL INGENIERO INDUSTRIAL, colegiado N JORGE LORING LASARTE
Puede consultar la validez de este documento en la página coliaoc.e-gestion.es , mediante el CSV: FVVORBCXRQT9A071	
FECHA: 27/9/2023	



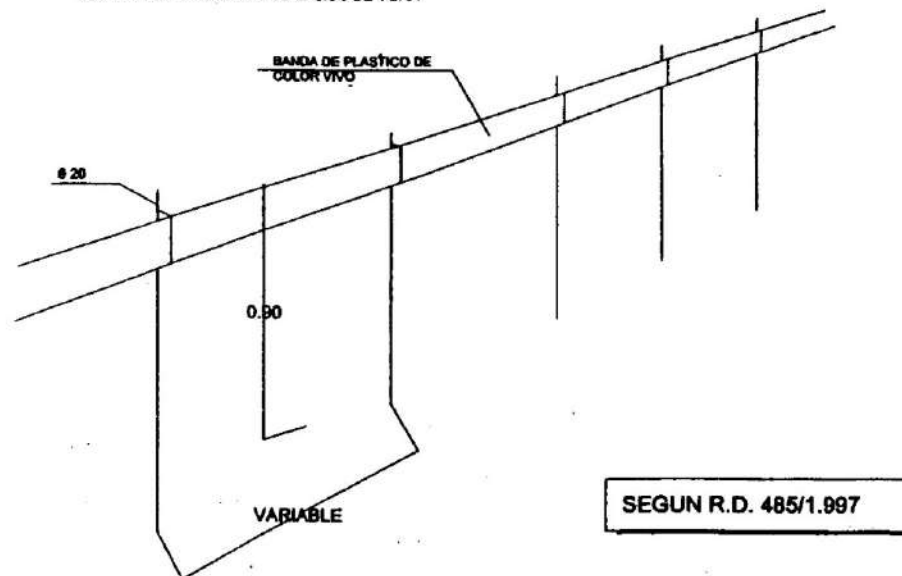
PÓRTICO DE BALIZAMIENTO DE LINEAS ELÉCTRICAS AERÉAS



BALIZAMIENTO DE GALIBO DE OBRA



BANDAS DE BALIZAMIENTO DE GALIBO DE OBRA



PROMOTOR:
Modus Solar Andalusia SL.

PROYECTO DE PLANTA SOLAR FOTOVOLTAICA 50 MWp,
EN LOS TT.MM. DE ALCÁLA DE JORDÁN, BARRIO DE LA ALCAJA DE GUADAIRA (SEVILLA),
DAIRA-MAIRENA DEL ALCOR.



DETALLES4-SEÑALIZACIÓN L.A.T.

Revisión Nº:

Fecha Revisión:

DENOMINACIÓN:
P-1499/20

EL INGENIERO INDUSTRIAL, colegiado N
JORGE LORING LASARTE



Autores
Col. nº 03778 JORGE LORING LASARTE

Trabajo nº: F202300076
PLANO Nº. edición ESCALA:
ESS07 ED_1 S/E



DIBUJADO POR:
Puede consultar la validez de este documento en la
página coliaoc.e-gestion.es, mediante el CSV:

FVFORBCXRQT9A071

FECHA:
27/9/2023

\\laura-sys\Proyectos\PROYECTOS EN CURSO\P-1499-MODUS SOLAR-ALCAJA DE GUADAIRA (SEVILLA)\5. FASE DE PROYECTO\DEFINICION PROYECTO\08. PROYECTO LINEA (JUNIO-23)

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ANDALUCIA OCCIDENTAL
Col. nº 03778 JORGE LORING LASARTE
Habilitación Profesional

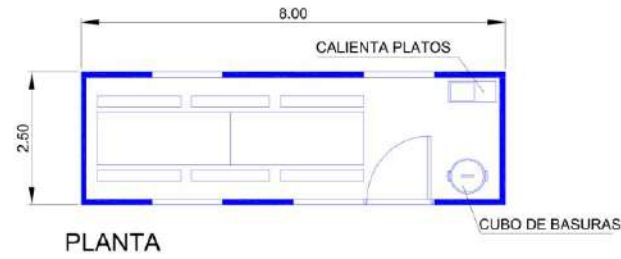
27/9
2023

VISADO : SE202301938
Validación coliaoc.e-gestion.es [FVFORBCXRQT9A071]

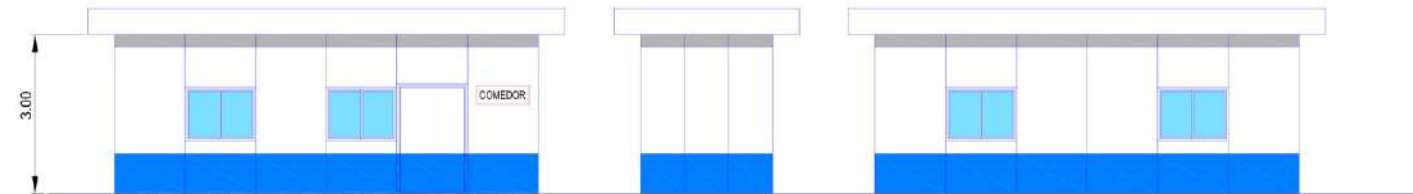


COLIAOC

FORMATO A3 420 X 297 MM



PLANTA

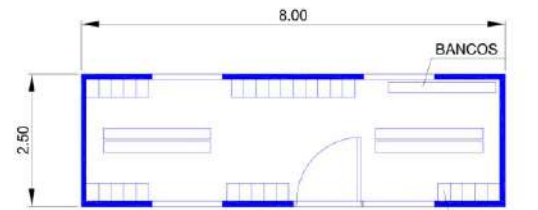


ALZADO PRINCIPAL

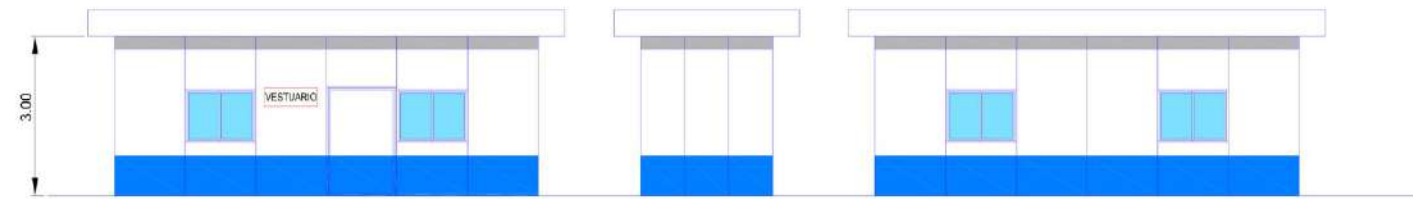
PERFIL

ALZADO POSTERIOR

COMEDOR SIN ESCALA



PLANTA



ALZADO PRINCIPAL

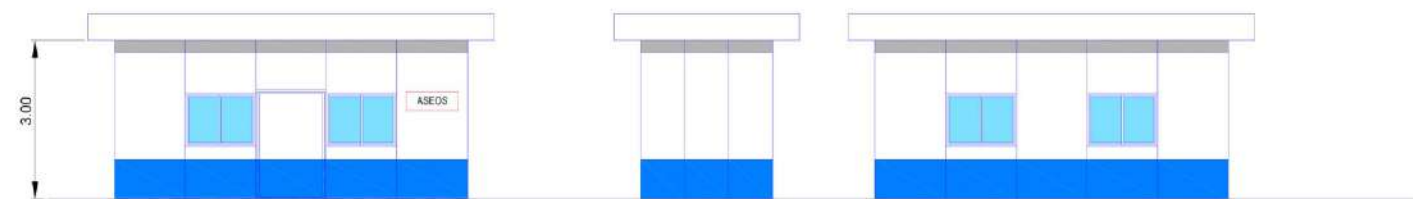
PERFIL

ALZADO POSTERIOR

VESTUARIO SIN ESCALA



PLANTA



ALZADO PRINCIPAL

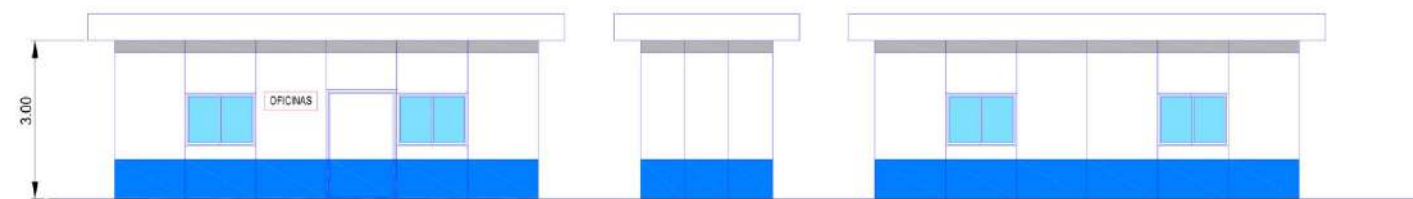
PERFIL

ALZADO POSTERIOR

ASEOS SIN ESCALA



PLANTA



ALZADO PRINCIPAL

PERFIL

ALZADO POSTERIOR

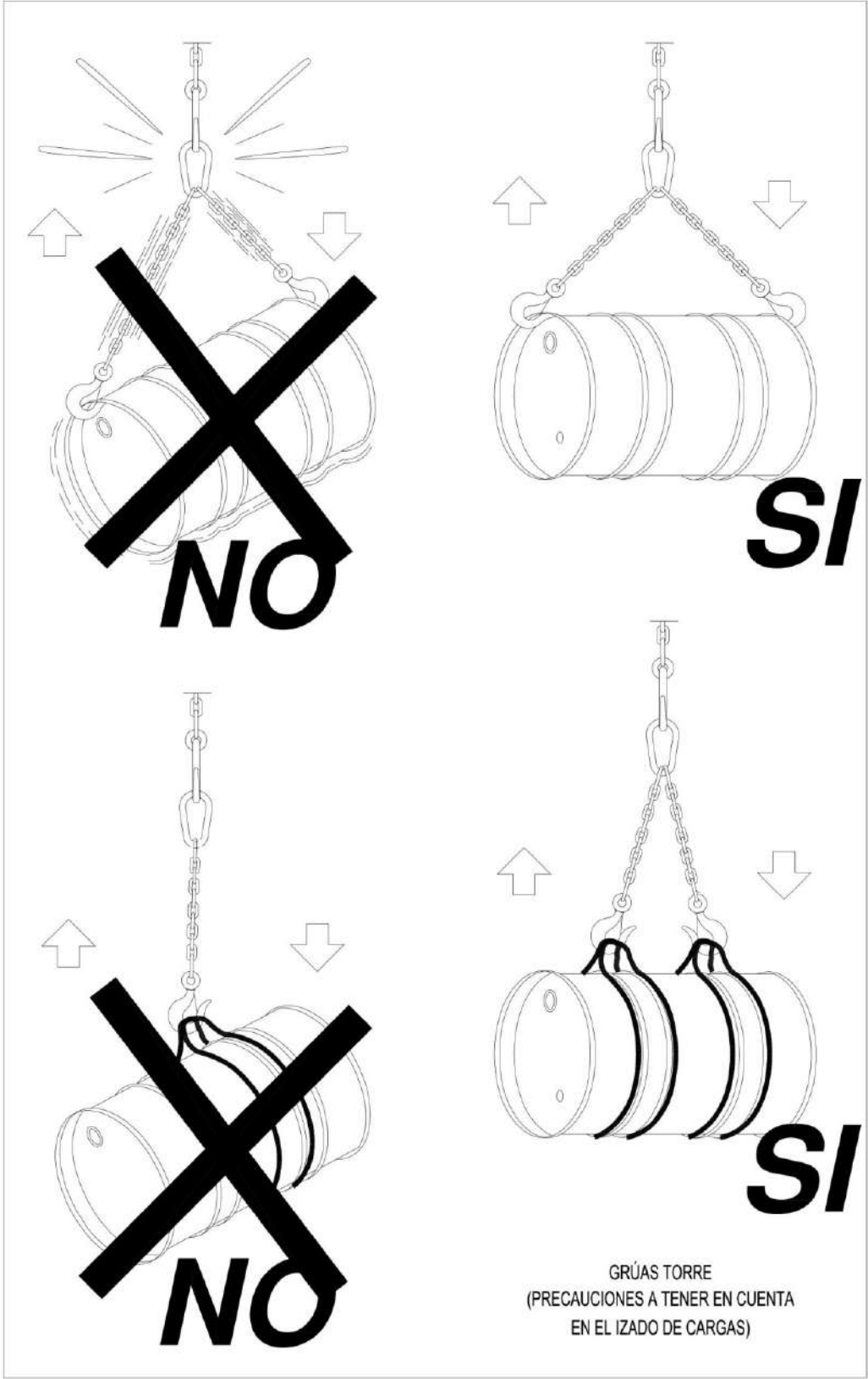
OFICINAS

CASSETAS Y ELEMENTOS EN OFICINAS

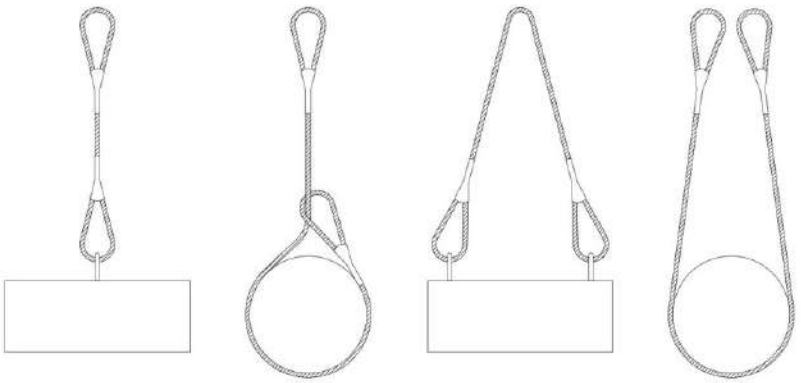
- CASETA VESTUARIOS, ASEOS
- CASETA COMEDOR
- CASETA OFICINA OBRA
- CUADRO PROVISIONAL ELECTRICO DE OBRA
(C. general de corte y protección)
- JUEGO DE EXTINTORES: 1 Polvo Seco ABC, 6kg
1 CO2, 5kg

PROMOTOR: Modus Solar Andalusia SL.	PROYECTO DE PLANTA SOLAR FOTOVOLTAICA 50 MWp, EN LOS TT.MM. DE ALCÁLA DE JÁZIRA-MAIRENA DEL ALCOR. (Sevilla).
 C/Alberche nº 4C-1º 41005, Sevilla Telf.: 954 636 737 www.geype.com	 Autores Col. nº 03778 JORGE LORING LASARTE
DETALLES5-CASSETAS DE OBRA	
Revisión Nº:	Fecha Revisión:
DENOMINACIÓN: P-1499/20	EL INGENIERO INDUSTRIAL, colegiado N JORGE LORING LASARTE
DIBUJADO POR: Puede consultar la validez de este documento en la página coliaoc.e-gestion.es, mediante el CSV: FVVRBCXRQT9A071	
FECHA: 27/9/2023	

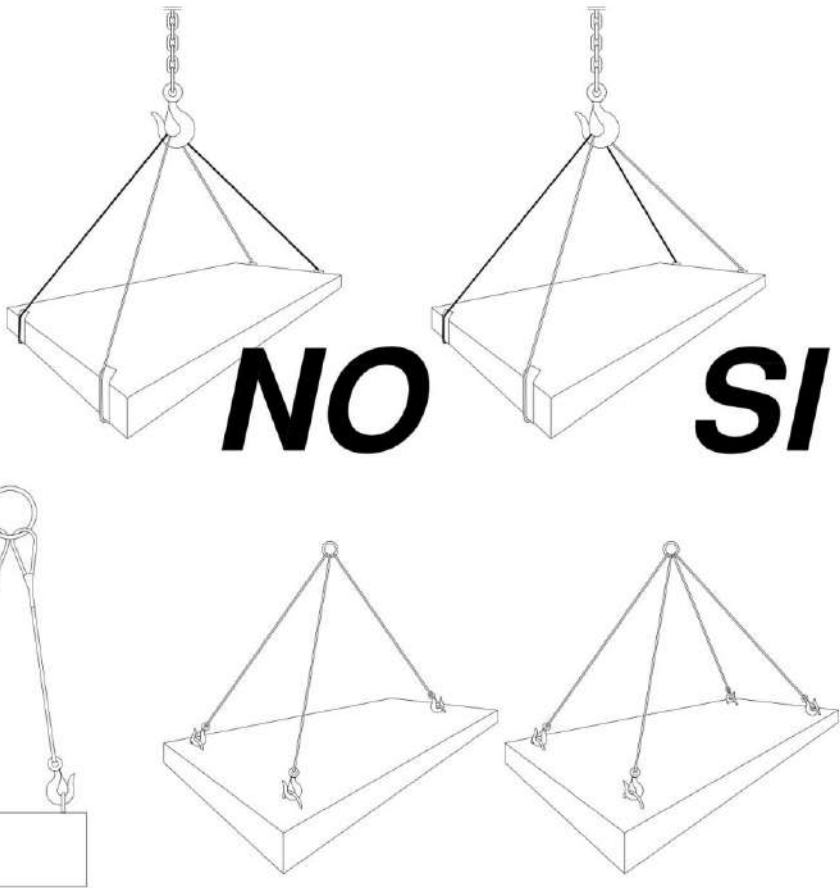
COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ANDALUCIA OCCIDENTAL
VISADO SE202301938
Trabajo nº: F202300076
PLANO Nº. edición ESCALA:
ESS08 ED_1 S/E
FORMATO A3 420 X 297 MM



FORMAS QUE PUEDEN SER UTILIZADAS EN ESLINGAS Y ESTROBOS:



NUNCA SE DEBEN CRUZAR LAS ESLINGAS. SI SE MONTA UNA SOBRE OTRA, PUEDE PRODUCIRSE LA ROTURA DE LA ESLINGA QUE QUEDA APRISIONADA.



NO

SI

CARGAS HORIZONTALES
(PRECAUCIONES A TENER EN CUENTA
PARA TENERLAS BIEN SUJETAS)

PROMOTOR: Modus Solar Andalusia SL.	PROYECTO DE PLANTA SOLAR FOTOVOLTAICA 50 MWp, EN LOS TT.MM. DE ALCÁLA DE JAUJA-MAIRENA DEL ALCOR.
GREEN GENIUS GE&PE INGENIERIA GESTION ENERGÉTICA C/Alberche nº 4C-1º 41005, Sevilla Telf.: 954 636 737 www.geype.com	DETALLES 7-GRÚAS CARGAS
Revisión Nº:	Fecha Revisión:
DENOMINACIÓN: P-1499/20	EL INGENIERO INDUSTRIAL, colegiado N JORGE LORING LASARTE
Puede consultar la validez de este documento en la página coiiaoc.e-gestion.es , mediante el CSV: FVVORBCXRQT9A071	
FECHA: 27/09/2023	

Proyecto de planta solar fotovoltaica de 50 MW "MODUS SOLAR TRES" e infraestructura de evacuación en los TT.MM. de Alcalá de Guadaira y Mairena del Alcor (Sevilla)

Promotor: MODUS SOLAR ANDALUSIA, S.L

REFORMADO DE PROYECTO DE LA INFRAESTRUCTURA DE EVACUACIÓN DE LA PLANTA SOLAR FOTOVOLTAICA DE 50 MW "MODUS SOLAR TRES" EN LOS TT.MM. DE ALCALÁ DE GUADAIRA Y MAIRENA DEL ALCOR (SEVILLA)

CAPÍTULO 5

PLAN DE CONTROL DE CALIDAD

Promotor: MODUS SOLAR ANDALUSIA, S.L.

Autor: Ingeniero Industrial, D. Jorge Loring Lasar

Colegiado nº 3.778

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ANDALUCÍA OCCIDENTAL

Habilitación Profesional

Col. nº 03778 JORGE LORING LASARTE

27/9
2023

VISADO : SE202301938
Validación coiaoc.e-gestion.es [FWVORBCXRQT9A071]

COIIAOC

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ANDALUCÍA OCCIDENTAL

VISADO SE202301938
Electrónico Trabajo nº: F202300076

Autores
Col. nº 03778 JORGE LORING LASARTE

Puede consultar la validez de este documento en la página coiaoc.e-gestion.es, mediante el CSV:

FWVORBCXRQT9A071
27/09/2023
<https://coiaoc.e-gestion.es/Ventanilla/ValidarCSV.aspx?CSV=FWVORBCXRQT9A071>

Proyecto de planta solar fotovoltaica de 50 MW "MODUS SOLAR TRES" e infraestructura de evacuación en los TT.MM. de Alcalá de Guadaira y Mairena del Alcor (Sevilla)

Promotor: MODUS SOLAR ANDALUSIA, S.L

PROCEDIMIENTO 01: ANEXO PLAN CONTROL CALIDAD

INDICE

1.- OBJETO	2
2.- RESPONSABILIDADES.....	2
3.- DESCRIPCIÓN.....	2
3.1.- MODIFICACIONES Y REQUISITOS ADICIONALES	2
3.2.- VERIFICACIÓN DE LOS REQUISITOS DE CLIENTE	3
4.- ANEXOS	3



COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ANDALUCÍA
OCCIDENTAL

Habilitación
Profesional
Col. nº 03778 JORGE LORING LASARTE

27/9
2023

VISADO : SE202301938
Validación coiaoc.e-gestion.es [FWVORBCXRQT9A071]



COIIAOC

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE
ANDALUCÍA OCCIDENTAL



VISADO SE202301938

Electrónico Trabajo nº: F202300076

Autores

Col. nº 03778 JORGE LORING LASARTE



Puede consultar la validez de este documento en la
página coiaoc.e-gestion.es, mediante el CSV:

FWVORBCXRQT9A071

27/09/2023

<https://coiaoc.e-gestion.es/Ventanilla/ValidarCSV.aspx?CSV=FWVORBCXRQT9A071>

Proyecto de planta solar fotovoltaica de 50 MW "MODUS SOLAR TRES" e infraestructura de evacuación en los TT.MM. de Alcalá de Guadaira y Mairena del Alcor (Sevilla)

Promotor: MODUS SOLAR ANDALUSIA, S.L

1.- OBJETO

Establecer el método operativo que asegure que los requisitos del cliente son entendidos, recogidos y validados en el proyecto.

Asimismo, se establece la sistemática para recoger todas las modificaciones que el cliente imponga al proyecto durante la redacción del mismo.

Se entiende como requisitos del cliente aquellos deseos, necesidades o especificaciones que el cliente quiere cubrir con la ejecución del proyecto objeto de la asistencia técnica.

Se entiende por proyecto cualquier estudio técnico, informe, memoria técnica, valoración inicial, anteproyecto, proyecto básico y de ejecución, estudio de viabilidad, etc.

1.- RESPONSABILIDADES

Director de Departamento de Proyectos

Recoger y documentar los requisitos del cliente según establece el presente procedimiento.
Técnico de Proyecto

Informarse de los requisitos del cliente antes de la fase de recopilación de datos de partida y/o redacción del proyecto.

Realizar los proyectos de forma que se cumplan todos los requisitos del cliente.

Responsable de Calidad

Verificar que en el diseño del proyecto se han tenido en cuenta las necesidades del cliente.

2.- DESCRIPCIÓN

Una vez que se ha adjudicado un nuevo proyecto a la empresa, y se establece el comienzo del mismo, se siguen los siguientes pasos:

1. El Director de Departamento de Proyectos analiza la oferta realizada para los trabajos realizando un primer borrador con los requisitos del Cliente.

2. El Director de Departamento de Proyectos establece reuniones con el director del proyecto por parte del cliente para completar y definir claramente el objetivo o requisitos a cubrir tras la ejecución del proyecto objeto de la asistencia.

De estas reuniones salen los requisitos que debe cumplir el proyecto, los cuales se registran en la Hoja de Control de requisitos del Cliente.

Una vez establecidos los requisitos del proyecto, el Director de Departamento de Proyectos debe transmitir los mismos a los Técnicos de Proyecto encargados de las distintas tareas.

Toda comunicación con el cliente definiendo requisitos del proyecto debe registrarse en la Hoja de Control de requisitos del Cliente.

2.1.- MODIFICACIONES Y REQUISITOS ADICIONALES

Puede ocurrir que durante la fase de redacción del proyecto aparezcan nuevos requisitos que



Proyecto de planta solar fotovoltaica de 50 MW "MODUS SOLAR TRES" e infraestructura de evacuación en los TT.MM. de Alcalá de Guadaira y Mairena del Alcor (Sevilla)

Promotor: MODUS SOLAR ANDALUSIA, S.L

deban ser incluidos en el proyecto, o se produzcan modificaciones a los requisitos iniciales.

Una vez comenzada la redacción del proyecto, si es necesario introducir requisitos adicionales, después de cada comunicación con el cliente ya sea de forma verbal, mediante fax o e-mail, se añaden estos requerimientos en la Hoja de Control de forma que en este documento se tengan todos los requerimientos de cliente.

En el caso de que por diferentes motivos se anulara por parte del cliente algún requisito a lo largo de la fase de redacción del proyecto, esto debe ser recogido en esta hoja de requisitos del cliente.

En caso de poseer documentación externa que haya que devolver al propietario, se especifica en la Hoja de Control de Requisitos del Cliente, en el apartado Comentario, y se expide según el procedimiento Expedición de Documentación.

2.2.- VERIFICACIÓN DE LOS REQUISITOS DE CLIENTE

En la fase de verificación del proyecto, el Responsable de Calidad, comprueba que se ha cumplido todos los requisitos demandados por el cliente.

3.- ANEXOS

Hoja de control de requisitos del cliente



COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ANDALUCÍA OCCIDENTAL
Habilitación Profesional
Col. nº 03778 JORGE LORING LASARTE

27/9
2023

VISADO : SE202301938
Validación coiaoc.e-gestion.es [FVORBCXRQT9A071]



COIIAOC

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ANDALUCÍA OCCIDENTAL



VISADO SE202301938

Electrónico Trabajo nº: F202300076

Autores

Col. nº 03778 JORGE LORING LASARTE



Puede consultar la validez de este documento en la
página coiaoc.e-gestion.es, mediante el CSV:
3

FVORBCXRQT9A071

27/09/2023

<https://coiaoc.e-gestion.es/Ventanilla/ValidarCSV.aspx?CSV=FVORBCXRQT9A071>

Proyecto de planta solar fotovoltaica de 50 MW “MODUS SOLAR TRES” e infraestructura de evacuación en los TT.MM. de Alcalá de Guadaira y Mairena del Alcor (Sevilla)

Promotor: MODUS SOLAR ANDALUSIA, S.L

HOJA CONTROL DE REQUISITOS DEL CLIENTE				
ID Proyecto	Título	Responsable	Resp. Revisión	Hoja N°

[illegible]

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ANDALUCÍA
OCCIDENTAL

Habilitación Profesional
Col. n° 03778 JORGE LORING LASARTE

27/9
2023

VISADO : SE202301938



COLIAOC

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE
ANDALUCÍA OCCIDENTAL



Ingenieros Industriales:
Andalucía Occ.

VISADO SE202301938

Electrónico Trabajo nº: F202300076

Autores

Col. n° 03778 JORGE LORING LASARTE



Puede consultar la validez de este documento en la ~~página coliaac.e-gestion.es, mediante el CSV:~~

4

FVVORBCXRQT9A071

27/09/2023

<https://coiaoc.e-gestion.es/Ventanilla/ValidarCSV.aspx?CSV=FVVORBCXRQT9A071>

Plan de Calidad

Proyecto de planta solar fotovoltaica de 50 MW "MODUS SOLAR TRES" e infraestructura de evacuación en los TT.MM. de Alcalá de Guadaira y Mairena del Alcor (Sevilla)

Promotor: MODUS SOLAR ANDALUSIA, S.L

PROCEDIMIENTO 02: DISEÑO

INDICE

1.- OBJETO	6
2.- RESPONSABILIDADES.....	6
3.- DESCRIPCIÓN.....	6
3.1.- PLANIFICACIÓN DEL DISEÑO	6
3.2.- ELEMENTOS DE ENTRADA PARA EL DISEÑO	6
3.3.- RESULTADOS DE DISEÑO.....	6
3.4.- REVISIÓN DEL DISEÑO	6
3.5.- VERIFICACIÓN DEL DISEÑO	7
3.5.1.-REGISTRO DE DISCREPANCIAS.....	7
3.6.- VALIDACIÓN DEL DISEÑO	8
3.7.- CONTROL DE CAMBIOS	8
3.8.- MODIFICACIONES POR PARTE DEL CLIENTE	9
4.- ANEXOS	9



COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ANDALUCÍA OCCIDENTAL

Col. nº 03778 JORGE LORING LASARTE

Habilitación Profesional

27/9 2023

VISADO : SE202301938
Validación coiaoc.e-gestion.es [FWVORBCXRQT9A071]



COIIAOC

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ANDALUCÍA OCCIDENTAL



VISADO SE202301938

Electrónico Trabajo nº: F202300076

Autores
Col. nº 03778 JORGE LORING LASARTE



Puede consultar la validez de este documento en la ~~página coiaoc.e-gestion.es, mediante el CSV:~~

FVVORBCXRQT9A071

27/09/2023

<https://coiaoc.e-gestion.es/Ventanilla/ValidarCSV.aspx?CSV=FVVORBCXRQT9A071>

Proyecto de planta solar fotovoltaica de 50 MW "MODUS SOLAR TRES" e infraestructura de evacuación en los TT.MM. de Alcalá de Guadaira y Mairena del Alcor (Sevilla)

Promotor: MODUS SOLAR ANDALUSIA, S.L

1.- OBJETO

Establecer la forma de planificar y controlar el diseño de los nuevos trabajos a desarrollar. Por ello es necesario:

- Cumplir con los plazos y asegurar los recursos necesarios para la realización de las tareas.
- Asegurarse que el proyecto recoge todos los requisitos del cliente.
- Asegurarse que todos los datos de partida necesarios para el producto son recogidos y aplicados.

Establecer el método operativo para asegurar que todos los errores o deficiencias encontrados a lo largo de la realización del trabajo, en su revisión o validación, así como durante el periodo de ejecución del mismo, sean canalizados, dirigidos y corregidos.

2.- RESPONSABILIDADES

Director de Departamento de Proyectos

Definir las fases de revisión del proyecto y realizar las revisiones correspondientes.

Técnicos de Proyecto

Redactar todos los documentos del proyecto. Realizar las modificaciones de los documentos afectados por discrepancias

Coordinador de Proyecto

Realizar las verificaciones y validaciones de los proyectos.

3.- DESCRIPCIÓN

3.3.- PLANIFICACIÓN DEL DISEÑO

Ver procedimiento Programación y Control de trabajos

3.4.- ELEMENTOS DE ENTRADA PARA EL DISEÑO

Ver Procedimiento de Datos de Partida

3.5.- RESULTADOS DE DISEÑO

Ver procedimiento de Cierre de Proyectos y Expedición de documentación.

3.6.- REVISIÓN DEL DISEÑO

Una vez que se han establecido las tareas para la realización de proyectos se definirá por parte del Director de Departamento de Proyectos los hitos para realizar las revisiones.

Proyecto de planta solar fotovoltaica de 50 MW "MODUS SOLAR TRES" e infraestructura de evacuación en los TT.MM. de Alcalá de Guadaira y Mairena del Alcor (Sevilla)

Promotor: MODUS SOLAR ANDALUSIA, S.L

En la revisión de un proyecto se contemplan las siguientes tareas:

- Control de horas por tareas.
- Control fechas de terminación de trabajos.

Los resultados quedan recogidos en la Hoja de Presentación de Proyectos.

3.7.- VERIFICACIÓN DEL DISEÑO

Una vez que un determinado documento esté listo para verificación, se realizan los siguientes pasos:

- Se imprime una copia de cada uno de los documentos y/o planos del proyecto que se desea verificar.
- El Responsable de Calidad comprueba los datos de partida y los requisitos de cliente. Se verificará especialmente el cumplimiento técnico-económico del proyecto.
- El Responsable de Calidad, si detecta alguna discrepancia o no conformidad registra las mismas en el registro de discrepancias y no conformidades.
- En el documento sujeto a revisión se van marcando o anotando las discrepancias,
- Una vez que se hallan verificado todos los documentos, se entrega esta hoja al equipo redactor para realizar las modificaciones correspondientes.
- Se sigue también la sistemática descrita en los Procedimientos de Datos de Partida y Requisitos del Cliente.

3.7.1.- REGISTRO DE DISCREPANCIAS

En esta hoja se rellenan los siguientes campos:

ID proyecto:

- **Título:** Nombre del proyecto
- **JP:** Jefe de Proyecto
- **Doc. Verificado:** Con el fin de tener controlado en cada momento que documentos se han verificado en esta casilla se anota el tipo de documento que se está revisando.
- **Responsable Verificación:** Nombre de la persona que ha realizado la verificación del documento.
- **Comprobación Correcciones:** firma del verificador después de comprobar que las discrepancias detectadas han sido solucionadas.
- **Hoja Número:** Número de la Hoja de control.
- **ID:** Número correlativo de la discrepancia anotada.



Proyecto de planta solar fotovoltaica de 50 MW "MODUS SOLAR TRES" e infraestructura de evacuación en los TT.MM. de Alcalá de Guadaira y Mairena del Alcor (Sevilla)

Promotor: MODUS SOLAR ANDALUSIA, S.L

- **Descripción:** Cuando sea necesario especificar el tipo de defecto para tomar acciones correctoras, o simplemente señalar la página donde se encuentra el error.
- **Tipo de defecto:** Se pone una de las tres opciones:
- A: Aceptable: error mínimo de escasa repercusión no es necesaria acción correctora, solo enmienda del error.
- N: No aceptable: error grave que requiere acción correctora: especificar en el campo de descripción.
- I: Investigar: Es necesario comprobar algún término por no estar claro para el verificador.
- **Responsable:** Iniciales de la persona que debe realizar la modificación
- **Corregido:** Fecha de realización del cambio (dd/mm/aa), lo rellena la persona del equipo de corrección.

Cuando analizada la discrepancia por el responsable de verificación, éste determina que no es necesario realizar modificación alguna, esta casilla se completa con el término: N/A: No aplicable

En el documento sujeto a verificación se irán marcando y anotando las discrepancias con un bolígrafo rojo.

El registro de discrepancias se rellena siempre con bolígrafo negro o azul no estando permitido el lápiz.

3.8.- VALIDACIÓN DEL DISEÑO

La validación del proyecto se produce cuando es aceptado por el propio cliente mediante certificación o facturación de los mismos.

3.9.- CONTROL DE CAMBIOS

Se registran los cambios acordados en la revisión del diseño.

Una vez que se tienen verificados los documentos del proyecto, el equipo de verificación distribuye estos documentos junto a los registros de discrepancias al equipo de redacción para la modificación de los documentos.

Cada vez que se realice una modificación causada por una discrepancia, el responsable del cambio pone la fecha de corrección en la casilla de "corregido" de la hoja de control de registro de discrepancias.

Una vez que se han efectuado los cambios, se realiza por el Responsable de Calidad una comprobación de que todas las discrepancias se han resuelto, firmando en la casilla de "comprobar" de la hoja de control de registro de discrepancias.

Una vez analizadas las no conformidades detectadas en la fase de verificación de los documentos, se determinan cuáles son las acciones que se deben llevar a cabo para evitar la

Proyecto de planta solar fotovoltaica de 50 MW "MODUS SOLAR TRES" e infraestructura de evacuación en los TT.MM. de Alcalá de Guadaira y Mairena del Alcor (Sevilla)

Promotor: MODUS SOLAR ANDALUSIA, S.L

repetición de estos defectos.

En el caso que durante la realización de un cambio determinado en un documento/plano ya verificado, "el corrector" detecte una discrepancia, error.... **¡NO PUEDE CAMBIARLO SIN MÁS!**

Esta persona debe rellenar la hoja de control de Discrepancias especificando en la columna de Tipo: NDV (No detectado en verificación anterior)

Una vez documentado el cambio, traslada la Hoja de control de Discrepancias al Responsable de Calidad para aprobar la realización del cambio.

El Responsable de Calidad aprueba la realización del cambio firmando al lado de tipo.

Una vez que se hayan verificado todos los documentos, realizado y comprobado todos los cambios, se archivará debidamente en el Registro de Discrepancias.

3.10.- MODIFICACIONES POR PARTE DEL CLIENTE

Antes de enviar el proyecto al Colegio para su visado, se hace una entrega preliminar al cliente.

El cliente puede proponer modificaciones bien porque ha detectado errores o porque quiera introducir nuevos cambios.

En este caso las discrepancias que el cliente transmite se tramitan como Requisitos del Cliente. Al introducir los cambios el documento cambia el número de Revisión Externa.

Cada vez que el documento pasa por manos del cliente y se le hacen modificaciones, el documento cambia el número de Revisión Externa.

4.- ANEXOS

Registro de discrepancias.

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ANDALUCÍA OCCIDENTAL

Habilitación Profesional

Col. nº 03778 JORGE LORING LASARTE

27/9
2023

VISADO : SE202301938

Validación coilaoc.e-gestion.es [FVORBCXRQT9A071]

COILAOC

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ANDALUCÍA OCCIDENTAL

VISADO SE202301938

Electrónico Trabajo nº: F202300076

Autores

Col. nº 03778 JORGE LORING LASARTE

Puede consultar la validez de este documento en la ~~página coilaoc.e-gestion.es, mediante el CSV:~~

FVORBCXRQT9A071

27/09/2023

<https://coilaoc.e-gestion.es/Ventanilla/ValidarCSV.aspx?CSV=FVORBCXRQT9A071>

Proyecto de planta solar fotovoltaica de 50 MW “MODUS SOLAR TRES” e infraestructura de evacuación en los TT.MM. de Alcalá de Guadaira y Mairena del Alcor (Sevilla)

Promotor: MODUS SOLAR ANDALUSIA, S.L

REGISTROS DE DISCREPANCIAS						
ID Proyecto	Título	RZ	Doc. Verificado	Resp. Verificación	Comprobación correcciones	Hoja Nº

[illegible]

A	Aceptable: sólo corregir el defecto;
N	No aceptable: corregir defecto. Requiere acción correctiva
I	Investigar: Requiere consultar con el redactor

Proyecto de planta solar fotovoltaica de 50 MW "MODUS SOLAR TRES" e infraestructura de evacuación en los TT.MM. de Alcalá de Guadaira y Mairena del Alcor (Sevilla)

Promotor: MODUS SOLAR ANDALUSIA, S.L

PROCEDIMIENTO 03: DATOS DE PARTIDA

INDICE

1.- OBJETO	12
2.- RESPONSABILIDADES	12
3.- DESARROLLO	12



COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ANDALUCÍA OCCIDENTAL

Habilitación Profesional

Col. nº 03778 JORGE LORING LASARTE

27/9
2023

VISADO : SE202301938

Validación coiaoc.e-gestion.es [FWORBCXRQT9A071]



COIIAOC

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ANDALUCÍA OCCIDENTAL



VISADO SE202301938

Electrónico

Trabajo nº: F202300076

Autores

Col. nº 03778 JORGE LORING LASARTE



Puede consultar la validez de este documento en la ~~página coiaoc.e-gestion.es, mediante el CSV:~~

FVVORBCXRQT9A071

27/09/2023

<https://coiaoc.e-gestion.es/Ventanilla/ValidarCSV.aspx?CSV=FVVORBCXRQT9A071>

Proyecto de planta solar fotovoltaica de 50 MW "MODUS SOLAR TRES" e infraestructura de evacuación en los TT.MM. de Alcalá de Guadaira y Mairena del Alcor (Sevilla)

Promotor: MODUS SOLAR ANDALUSIA, S.L

1.- OBJETO

Establecer el método para recopilar los datos de partida en la elaboración de un proyecto.

Asegurar que los resultados del diseño de cualquier proyecto cumplen con los requisitos de los elementos de entrada.

2.- RESPONSABILIDADES

Director de Departamento de Proyectos

Definir los datos de partida durante la descripción de la tarea.

Comprobar que antes de empezar con la fase de redacción del proyecto, los objetivos establecidos para la recopilación de datos de partida han sido logrados.

Técnicos de Proyecto

Recopilar la información necesaria.

Archivar los documentos correspondientes.

3.- DESARROLLO

El Director de Departamento de Proyectos estructura en tareas cada proyecto según el procedimiento de Programación y Control de Trabajos.

El Director de Departamento de Proyectos define los Datos de Partida para cada tarea, de acuerdo a los requisitos del Proyecto.

Recopilación de los datos de partida:

El equipo de redacción de proyectos recopila toda la información. La información se pedirá por escrito mediante, fax o e-mail ó carta.

El Director de Departamento de Proyectos comprueba que los datos especificados se han recogido en el proyecto

Una vez que los datos de partida obtenidos han sido revisados y aceptados por el Director de Departamento de Proyectos, se inicia la fase de redacción de la tarea en curso.

Los Datos de Partida quedarán archivados.

A lo largo del desarrollo de la tarea, se pueden detectar la necesidad de nuevos datos de partida.



COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ANDALUCÍA OCCIDENTAL

Habilitación Profesional
Col. nº 03778 JORGE LORING LASARTE

27/9
2023

VISADO : SE202301938
Validación coilaoc.e-gestion.es [FVORBCXRQT9A071]



COILAOC

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ANDALUCÍA OCCIDENTAL



VISADO SE202301938

Electrónico Trabajo nº: F202300076

Autores

Col. nº 03778 JORGE LORING LASARTE



Puede consultar la validez de este documento en la página coilaoc.e-gestion.es, mediante el CSV:

FVORBCXRQT9A071

27/09/2023

<https://coilaoc.e-gestion.es/Ventanilla/ValidarCSV.aspx?CSV=FVORBCXRQT9A071>

Proyecto de planta solar fotovoltaica de 50 MW "MODUS SOLAR TRES" e infraestructura de evacuación en los TT.MM. de Alcalá de Guadaira y Mairena del Alcor (Sevilla)

Promotor: MODUS SOLAR ANDALUSIA, S.L

PROCEDIMIENTO 04:

PROGRAMACIÓN Y CONTROL DE TRABAJOS

INDICE

1.- OBJETO	14
2.- RESPONSABILIDADES	14
3.- DESCRIPCIÓN	14
3.1.- PROGRAMACIÓN DE TAREAS	14
3.2.- DEFINICIÓN DE TAREAS DE TRABAJO Y ESTIMACIÓN DE HORAS.....	15
3.3.- CONTROL DE TAREAS.....	15
3.4.- HITOS DE SEGUIMIENTO	16
3.5.- ANÁLISIS Y MEJORA.....	16
4.- ANEXOS	16



COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ANDALUCÍA OCCIDENTAL

Habilitación Profesional

Col. nº 03778 JORGE LORING LASARTE

27/9
2023

VISADO : SE202301938
Validación coiaoc.e-gestion.es [FVVORBCXRQT9A071]



COIIAOC

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ANDALUCÍA OCCIDENTAL



VISADO SE202301938

Electrónico Trabajo nº: F202300076

Autores
Col. nº 03778 JORGE LORING LASARTE



Puede consultar la validez de este documento en la ~~página coiaoc.e-gestion.es, mediante el CSV:~~

FVVORBCXRQT9A071
27/09/2023

<https://coiaoc.e-gestion.es/Ventanilla/ValidarCSV.aspx?CSV=FVVORBCXRQT9A071>

Proyecto de planta solar fotovoltaica de 50 MW "MODUS SOLAR TRES" e infraestructura de evacuación en los TT.MM. de Alcalá de Guadaira y Mairena del Alcor (Sevilla)

Promotor: MODUS SOLAR ANDALUSIA, S.L

1.- OBJETO

Establecer los criterios básicos a utilizar en la programación de tareas.

2.- RESPONSABILIDADES

Es responsabilidad del Coordinador de Proyecto:

- Realizar la planificación de los trabajos junto con el Responsable de Zona.
- Proporcionar los medios técnicos y humanos necesarios para la realización de los trabajos.

El Responsable de Zona deberá:

- Revisar la programación conforme avanza el proyecto y asegurar su seguimiento.

3.- DESCRIPCIÓN

3.11.- PROGRAMACIÓN DE TAREAS

El Coordinador de Proyecto comunica al Responsable de Zona la consecución de un nuevo proyecto.

El Coordinador de Proyecto estima el número de horas totales asignados al proyecto basándose en los términos de la oferta/contrato, así como en la estadística de proyectos anteriores.

El Responsable de Zona debe:

- Establecer el código del nuevo proyecto.
- Abrir una carpeta para el nuevo proyecto.
- Cumplimentar la Hoja de presentación de proyecto.

En esta hoja se contemplan los siguientes campos:

- Identificación del proyecto: Código identificativo del proyecto y título.
- Datos del cliente: Persona de contacto: Teléfono, fax, e-mail y móvil de contacto.
- Fecha de inicio: Fecha fijada de inicio de los trabajos.
- Fecha fin: Fecha prevista de fin de los trabajos.
- Horas totales: Horas previstas para la realización de los trabajos.
- Control entrega documentos oficiales: Fechas previstas de entrega de documentación oficial al cliente.
- Análisis y Mejoras: Atendiendo a las diferencias entre las horas previstas y reales, el equipo de trabajo analiza las causas y propone posibles mejoras del método de trabajo.

Proyecto de planta solar fotovoltaica de 50 MW "MODUS SOLAR TRES" e infraestructura de evacuación en los TT.MM. de Alcalá de Guadaira y Mairena del Alcor (Sevilla)

Promotor: **MODUS SOLAR ANDALUSIA, S.L**

- Nombres y teléfonos de interés.

3.12.- DEFINICIÓN DE TAREAS DE TRABAJO Y ESTIMACIÓN DE HORAS

El Responsable de Zona debe dividir el proyecto en tareas de trabajo.

Las características básicas de las tareas de trabajo son:

- Estar inequívocamente definidas.
- Deben ser "entregables" de forma independiente.
- Tener un responsable.

El Coordinador de Proyecto estimará el número de horas requerido para cada una de las tareas establecidas. La estimación de horas es una tarea compleja basada en la experiencia y en proyectos anteriores. El objetivo no es acertar en el número de horas, sino establecer una herramienta que permita detectar desviaciones a la programación. Estas desviaciones detectadas a tiempo permiten implementar las correcciones necesarias de modo que el proyecto permanezca en todo momento bajo control.

En el caso de que por falta de capacidad de la empresa el Coordinador de Proyecto decida subcontratar una tarea o conjunto de tareas, se pondrá en marcha la subcontratación.

3.13.- CONTROL DE TAREAS

El Responsable de Zona controlará el cumplimiento de las tareas asignadas al equipo de trabajo, en el tiempo previsto. Controlará la planificación siguiendo las siguientes premisas:

- Horas previstas para la realización de las tareas.
- Fecha prevista de finalización de las tareas.
- Necesidad de recursos.

El Responsable de Zona documentará toda la información en la Hoja de planificación de proyectos e informará al Coordinador de Proyecto de las desviaciones acaecidas. Así mismo, el Coordinador de Proyecto revisa y aprueba la nueva programación y/o recursos asignados.

Además, el Responsable de Zona dispone de la Hoja de control de Acciones como herramienta de apoyo para organizar las actuaciones pendientes. En esta hoja se contemplan los siguientes campos:

- Identificación del proyecto: Código identificativo del proyecto y Título.
- Identificación de acción: Número correlativo de la acción.
- Acción: Descripción de la acción que se debe realizar.
- Respuesta: Conclusión después de realizar la acción.
- Afectado: Tercera persona implicada en la acción.
- Fechas de entrada: Fecha en la que se detecta la necesidad de realizar la acción.

Proyecto de planta solar fotovoltaica de 50 MW "MODUS SOLAR TRES" e infraestructura de evacuación en los TT.MM. de Alcalá de Guadaira y Mairena del Alcor (Sevilla)

Promotor: MODUS SOLAR ANDALUSIA, S.L

- Fechas de salida: Fecha en la que se realiza la acción.
- Responsable: Quién debe realizar la acción.

3.14.- HITOS DE SEGUIMIENTO

El Responsable de Zona controla la evolución del proyecto a través de la entrega de los documentos oficiales.

Cada vez que se entrega al cliente una parte acabada del proyecto se registra en el apartado correspondiente de la Hoja de Presentación de Proyecto.

3.15.- ANÁLISIS Y MEJORA

En la Hoja de Presentación de Proyecto, una vez finalizado el trabajo, el Responsable de Zona junto con los Técnicos de Proyecto, analizarán el desfase en la planificación, si lo hubiera y las incidencias en el proyecto, recogiendo las causas y proponiendo mejoras del método de trabajo.

El Responsable de Zona entregará este registro al Coordinador de Proyecto que lo tendrá en cuenta para próximas planificaciones.

4.- ANEXOS

Hoja de presentación del proyecto

Hoja de planificación de proyectos

Hoja de control de acciones

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ANDALUCÍA OCCIDENTAL

Habilitación Profesional

Col. nº 03778 JORGE LORING LASARTE

27/9 2023

VISADO : SE202301938

Validación coilaoc.e-gestion.es [FWVORBCXRQT9A071]

COILAOC

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ANDALUCÍA OCCIDENTAL

VISADO SE202301938

Electrónico Trabajo nº: F202300076

Autores

Col. nº 03778 JORGE LORING LASARTE

Puede consultar la validez de este documento en la ~~página coilaoc.e-gestion.es, mediante el CSV:~~

FVVORBCXRQT9A071

27/09/2023

<https://coilaoc.e-gestion.es/Ventanilla/ValidarCSV.aspx?CSV=FVVORBCXRQT9A071>

Proyecto de planta solar fotovoltaica de 50 MW "MODUS SOLAR TRES" e infraestructura de evacuación en los TT.MM. de Alcalá de Guadaira y Mairena del Alcor (Sevilla)

Promotor: MODUS SOLAR ANDALUSIA, S.L

HOJA DE PRESENTACIÓN DE PROYECTO

Proyecto Titulo:

Resp. Zona Zona

Contacto Telf: Móvil:

Departamento Fax: e-mail:

Fecha Inicio: Fecha Fin: Hrs totales:

Control entrega documentos oficiales:

	H1	H2	H3	H4	H5
Fecha prevista					
Fecha real					
Diferencia Dias					
Horas previstas					
Horas reales					
Diferencia Horas					

Analisis y Mejoras

Nombres y teléfonos de interés:

Nombre	Organización	Teléfono	Fax	Correo electrónico

Datos Estadísticos

Horas Ingeniería		PEM	
Horas Delineación		NC's Internas	
Número de Planos		NC's Externas	
Número de Hojas			

Plan de Calidad



COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ANDALUCÍA OCCIDENTAL

Habilitación Profesional

Col. nº 03778 JORGE LORING LASARTE

27/9 2023

VISADO : SE202301938

Validación coiaoc.e-gestion.es [FWVORBCXRQT9A071]



COIIAOC

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ANDALUCÍA OCCIDENTAL

VISADO SE202301938

Electrónico Trabajo nº: F202300076

Autores

Col. nº 03778 JORGE LORING LASARTE



Puede consultar la validez de este documento en la [página coiaoc.e-gestion.es, mediante el CSV:](https://coiaoc.e-gestion.es/ValidarCSV.aspx?CSV=FVORBCXRQT9A071)

FVORBCXRQT9A071

27/09/2023

<https://coiaoc.e-gestion.es/Ventanilla/ValidarCSV.aspx?CSV=FVORBCXRQT9A071>

Proyecto de planta solar fotovoltaica de 50 MW "MODUS SOLAR TRES" e infraestructura de evacuación en los TT.MM. de Alcalá de Guadaira y Mairena del Alcor (Sevilla)

Promotor: MODUS SOLAR ANDALUSIA, S.L

HOJA DE PLANIFICACIÓN DE PROYECTOS

Fecha Actual
Proyecto
Descripción
Resp. Zona Zona

VºBº Coordinador Proyecto

Horas Previstas
Horas consumidas
Horas pendientes
Pend+Cons

Pyto ID	T	Descripción	Resp	0	mes	mes	mes	mes	mes	mes	+
				Hrs	0	0	0	0	0	0	0
	T1										
	T2										
	T3										
	T4										
	T5										
	T6										
	T7										
	T8										
	T9										
	T10										
	T11										
	T12										
	T13										
	T14										
	T15										
	T16										
	T17										
	T18										
	T19										
	T20										

NOTAS:

- 1) La duración MÍNIMA de las tareas debe ser de 10 a 20 horas. En caso contrario agrupar tareas hasta alcanzar este valor
- 2) La duración MÁXIMA de las tareas debe ser de 100 - 160 horas/mes
- 3) La duración IDEAL de las tareas está entre 40 horas/mes y 80 horas/mes
- 4) Las tareas deben ser UNIPERSONALES.
- 5) La descripción de las tareas debe ser LA MISMA durante todo el desarrollo del proyecto. Si una tarea se ha finalizado se conserva la descripción y el número y se le asignan 0 horas. Si aparecen tareas nuevas se añaden al final del bloque previamente existente.
- 6) La hoja de previsión de horas debe ser CONSENSUADA con el Coordinador de Proyecto.
- 7) Esta hoja debe entregarse al Coordinador de Proyecto 2 días ANTES del último día de mes.
- 8) Al final siempre debe incluirse la tarea CIERRE DE PROYECTO



VISADO SE202301938

Electrónico Trabajo nº: F202300076

Autores

Col. nº 03778 JORGE LORING LASARTE



Puede consultar la validez de este documento en la página coiaoc.e-gestion.es, mediante el CSV:

FVVORBCXRQT9A071

Proyecto de planta solar fotovoltaica de 50 MW "MODUS SOLAR TRES" e infraestructura de evacuación en los TT.MM. de Alcalá de Guadaira y Mairena del Alcor (Sevilla)

Promotor: MODUS SOLAR ANDALUSIA, S.L

HOJA DE CONTROL DE ACCIONES		Hoja N°
Proyecto N°	Título del proyecto:	Responsable:

ID	Acción	Respuesta	Afectado	Entrada	Salida	Res p.



COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ANDALUCÍA OCCIDENTAL

Habilitación Profesional

Col. nº 03778 JORGE LORING LASARTE

27/9 2023

VISADO : SE202301938

Validación coiaoc.e-gestion.es [FWORBCXRQT9A071]



COIIAOC

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ANDALUCÍA OCCIDENTAL



VISADO SE202301938

Electrónico Trabajo nº: F202300076

Autores

Col. nº 03778 JORGE LORING LASARTE



Puede consultar la validez de este documento en la ~~página coiaoc.e-gestion.es, mediante el CSV:~~

FVVORBCXRQT9A071

27/09/2023

<https://coiaoc.e-gestion.es/Ventanilla/ValidarCSV.aspx?CSV=FVVORBCXRQT9A071>

Proyecto de planta solar fotovoltaica de 50 MW "MODUS SOLAR TRES" e infraestructura de evacuación en los TT.MM. de Alcalá de Guadaira y Mairena del Alcor (Sevilla)

Promotor: MODUS SOLAR ANDALUSIA, S.L

PROCEDIMIENTO 05: REVISIÓN DE PROYECTOS

INDICE

1.- OBJETO	21
2.- RESPONSABILIDADES	21
3.- DESARROLLO	21
3.1.- PLANIFICACIÓN DE LAS TAREAS DE REVISIÓN, INCORPORACIÓN DE CORRECCIONES INTERNAS Y EXTERNAS	21
3.2.- REVISIONES DEL PROYECTO	21
3.3.- INCORPORACIÓN DE LAS CORRECCIONES INTERNAS	21
3.4.- INCORPORACIÓN DE CORRECCIONES EXTERNAS.....	22



COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ANDALUCÍA OCCIDENTAL

Habilitación Profesional Col. nº 03778 JORGE LORING LASARTE

27/9
2023

VISADO : SE202301938
Validación coiaoc.e-gestion.es [FWORBCXRQT9A071]



COIIAOC

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ANDALUCÍA OCCIDENTAL



VISADO SE202301938

Electrónico Trabajo nº: F202300076

Autores
Col. nº 03778 JORGE LORING LASARTE



Puede consultar la validez de este documento en la ~~página coiaoc.e-gestion.es, mediante el CSV:~~

FVVORBCXRQT9A071

27/09/2023

https://coiaoc.e-gestion.es/Ventanilla/ValidarCSV.aspx?CSV=FVVORBCXRQT9A071

Proyecto de planta solar fotovoltaica de 50 MW "MODUS SOLAR TRES" e infraestructura de evacuación en los TT.MM. de Alcalá de Guadaira y Mairena del Alcor (Sevilla)

Promotor: MODUS SOLAR ANDALUSIA, S.L

1.- OBJETO

Establecer una metodología para la revisión de los trabajos y la incorporación de las correcciones internas y externas.

2.- RESPONSABILIDADES

Director de Departamento de Proyectos

Integrar en la planificación del proyecto los recursos necesarios tanto para la revisión interna del proyecto como para incorporar las correcciones externas.

Verificar el cumplimiento de la revisión del proyecto y la incorporación de las correcciones externas e internas.

Coordinador de Proyecto

Validar los recursos necesarios al Director de Departamento de Proyectos para la realización de la revisión interna y la incorporación de las correcciones externas e internas.

Responsable de Calidad

Realizará la revisión interna al proyecto.

3.- DESARROLLO

3.16.- PLANIFICACIÓN DE LAS TAREAS DE REVISIÓN, INCORPORACIÓN DE CORRECCIONES INTERNAS Y EXTERNAS

El Coordinador de Proyecto, en la planificación del tiempo a realizar para la consecución del proyecto, debe estimar el tiempo y recursos humanos necesarios para realizar una revisión interna y prever las horas necesarias en la incorporación de las correcciones internas y externas.

3.17.- REVISIONES DEL PROYECTO

El Director de Departamento de Proyectos establecerá un calendario de revisiones para el proyecto.

3.18.- INCORPORACIÓN DE LAS CORRECCIONES INTERNAS

El Responsable de Calidad comunicará al Director de Departamento de Proyectos las incongruencias encontradas. Posteriormente el Director de Departamento de Proyectos comunica a los Técnicos de Proyecto afectados las tareas donde se deben incorporar las correcciones internas.



Proyecto de planta solar fotovoltaica de 50 MW "MODUS SOLAR TRES" e infraestructura de evacuación en los TT.MM. de Alcalá de Guadaira y Mairena del Alcor (Sevilla)

Promotor: MODUS SOLAR ANDALUSIA, S.L

3.19.- INCORPORACIÓN DE CORRECCIONES EXTERNAS

Cuando el cliente entrega las correcciones externas y el plazo en el que deben ser entregadas, el Director de Departamento de Proyectos debe planificar los recursos a utilizar (tanto en tiempo como en personal), con motivo de incorporarlo a la planificación mensual de las personas implicadas.



COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ANDALUCÍA OCCIDENTAL
Habilitación Profesional
Col. nº 03778 JORGE LORING LASARTE

27/9
2023

VISADO : SE202301938
Validación coiaoc.e-gestion.es [FVVORBCXRQT9A071]



COIAOC

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ANDALUCÍA OCCIDENTAL



VISADO SE202301938

Electrónico Trabajo nº: F202300076

Autores

Col. nº 03778 JORGE LORING LASARTE



Puede consultar la validez de este documento en la página coiaoc.e-gestion.es, mediante el CSV:

FVVORBCXRQT9A071

22

27/09/2023

<https://coiaoc.e-gestion.es/Ventanilla/ValidarCSV.aspx?CSV=FVVORBCXRQT9A071>

Proyecto de planta solar fotovoltaica de 50 MW "MODUS SOLAR TRES" e infraestructura de evacuación en los TT.MM. de Alcalá de Guadaira y Mairena del Alcor (Sevilla)

Promotor: MODUS SOLAR ANDALUSIA, S.L

PROCEDIMIENTO 06: CIERRE DE PROYECTOS

INDICE

1.- OBJETO	24
2.- RESPONSABILIDADES	24
3.- DESCRIPCIÓN	25
3.1.- CIERRE DOCUMENTACIÓN PAPEL	25
3.2.- CIERRE DOCUMENTACIÓN DIGITAL	26
3.3.- CIERRE PARCIAL DE UN PROYECTO	26
3.4.- EXPEDICIÓN DE LA DOCUMENTACIÓN	26
4.- ANEXOS	27



COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ANDALUCÍA
OCCIDENTAL

Habilitación
Profesional
Col. nº 03778 JORGE LORING LASARTE

27/9
2023

VISADO : SE202301938
Validación coiaoc.e-gestion.es [FWORBCXRQT9A071]



COIIAOC

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE
ANDALUCÍA OCCIDENTAL



VISADO SE202301938

Electrónico Trabajo nº: F202300076

Autores

Col. nº 03778 JORGE LORING LASARTE



Puede consultar la validez de este documento en la
página coiaoc.e-gestion.es, mediante el CSV:
23

FVVORBCXRQT9A071

27/09/2023

<https://coiaoc.e-gestion.es/Ventanilla/ValidarCSV.aspx?CSV=FVVORBCXRQT9A071>

Proyecto de planta solar fotovoltaica de 50 MW "MODUS SOLAR TRES" e infraestructura de evacuación en los TT.MM. de Alcalá de Guadaira y Mairena del Alcor (Sevilla)

Promotor: MODUS SOLAR ANDALUSIA, S.L

1.- OBJETO

Establecer el método operativo para la fase de cierre de proyecto que asegure que toda la documentación generada durante su elaboración ha sido purgada, posee el formato correcto y ha sido archivada en el lugar adecuado.

Este procedimiento establece el método a seguir para la expedición de cualquier documentación que salga de la empresa dirigida al cliente.

2.- RESPONSABILIDADES

Responsable de Calidad

Verificar que se ha seguido este procedimiento en la fase de cierre de proyecto o etapa de mismo.

Director de Departamento de Proyectos

Comunicar a los responsables de archivo y de informática cuando se termina un proyecto.
Asignar un Responsable de Expedición de Documentación, definiéndole qué documentos se envían y a quién.

Comunicar al Coordinador de Proyecto la expedición de la documentación.

Técnicos de Proyecto

Llevar a cabo las tareas de purga y agrupamiento de documentación de acuerdo a este procedimiento cuando se cierra un proyecto o una etapa del mismo.

Responsable de archivo y biblioteca

Lo designará el Director de Departamento de Proyectos para cada proyecto de entre los Técnicos de Proyecto.

Identificar y archivar todos los documentos del proyecto en el archivo.

Actualizar la Hoja de Control de Proyectos Terminados del archivo.

Responsable de informática

Lo designará el Director de Departamento de Proyectos para cada proyecto de entre los Técnicos de Proyecto.

Realizar las copias de CD's correspondientes.

Trasladar el directorio del proyecto a la ubicación de proyectos terminados.

Responsable de expedición de documentación

Lo designará el Director de Departamento de Proyectos para cada proyecto de entre los Técnicos de Proyecto.

Llevar a cabo la expedición de la documentación de acuerdo a este procedimiento.

Informar al Director de Departamento de Proyectos de cualquier anomalía.

Comprobar que el cliente devuelve firmada la hoja de control de expedición.



COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ANDALUCÍA OCCIDENTAL
Col. nº 03778 JORGE LORING LASARTE
Habilitación Profesional

27/9
2023

VISADO : SE202301938
Validación coilaoc.e-gestion.es [FVVORBCXRQT9A071]



COILAOC

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ANDALUCÍA OCCIDENTAL



VISADO SE202301938

Ingenieros Industriales
Andalucía Occ.

Autores

Col. nº 03778 JORGE LORING LASARTE

Este procedimiento de trabajo nº: F202300076



Puede consultar la validez de este documento en la página coilaoc.e-gestion.es, mediante el CSV:

24

FVVORBCXRQT9A071

27/09/2023

<https://coilaoc.e-gestion.es/Ventanilla/ValidarCSV.aspx?CSV=FVVORBCXRQT9A071>

Proyecto de planta solar fotovoltaica de 50 MW "MODUS SOLAR TRES" e infraestructura de evacuación en los TT.MM. de Alcalá de Guadaira y Mairena del Alcor (Sevilla)

Promotor: MODUS SOLAR ANDALUSIA, S.L

Todo el personal:

Mantener ordenados tanto los archivos digitales como papel

Hacer limpieza periódica, preferiblemente semanal, de todos los archivos digitales y papel.

3.- DESCRIPCIÓN

Este procedimiento afecta a la información tanto en soporte papel como en soporte digital.

El procedimiento del cierre de proyecto comienza cuando se ha finalizado la redacción de un proyecto o etapa, se han editado y enviado todas las copias del documento oficial al cliente.

El Director de Departamento de Proyectos se encargará de las tareas de cierre de archivos digitales y archivos en soporte papel, recogidas en la Hoja de Control de Cierre.

3.20.- CIERRE DOCUMENTACIÓN PAPEL

En la fase de finalización de un proyecto, una vez expedidas todas las copias de los documentos oficiales al cliente, se procede de la siguiente manera:

El Director de Departamento de Proyectos informa a los Técnicos de Proyecto de que se ha terminado el proyecto y que tienen que limpiar.

Los responsables de cada tarea proceden del siguiente modo:

- Organización de la documentación que se va a conservar en las carpetas correspondientes.
- Limpieza del área de trabajo de todos los papeles relacionados con el proyecto.
- Entregar al Director de Departamento de Proyectos toda la documentación relacionada con el proyecto.
- Informar al encargado de archivo y biblioteca y entregarle toda la documentación.
- El Responsable de archivo y biblioteca realiza las siguientes tareas:
- Agrupación de los documentos en cajas para su archivo, identificando cada una de esas cajas.
- Registro del nuevo proyecto en la Hoja de Control de proyectos terminados del archivo
- Firma la Hoja de control de cierre.

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ANDALUCÍA OCCIDENTAL

Col. nº 03778 JORGE LORING LASARTE

Habilitación Profesional

27/9
2023

VISADO : SE202301938

Validación coilaoc.e-gestion.es [FVVORBCXRQT9A071]

COILAOC

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ANDALUCÍA OCCIDENTAL

VISADO SE202301938

Electrónico Trabajo nº: F202300076

Autores

Col. nº 03778 JORGE LORING LASARTE

Puede consultar la validez de este documento en la [página coilaoc.e-gestion.es, mediante el CSV:](https://coilaoc.e-gestion.es/Ventanilla/ValidarCSV.aspx?CSV=FVVORBCXRQT9A071)

FVVORBCXRQT9A071

27/09/2023

<https://coilaoc.e-gestion.es/Ventanilla/ValidarCSV.aspx?CSV=FVVORBCXRQT9A071>

Proyecto de planta solar fotovoltaica de 50 MW "MODUS SOLAR TRES" e infraestructura de evacuación en los TT.MM. de Alcalá de Guadaira y Mairena del Alcor (Sevilla)

Promotor: MODUS SOLAR ANDALUSIA, S.L

3.21.- CIERRE DOCUMENTACIÓN DIGITAL

En la fase de finalización de un proyecto, una vez enviadas todas las copias de los documentos oficiales al cliente, se procede de la siguiente manera:

Los responsables de cada tarea segregan la documentación contenida en la carpeta actual digital en cuatro grupos:

1. Los documentos obsoletos se eliminan.
2. Los documentos oficiales, son una copia idéntica de lo que se ha entregado al cliente en cada una de sus revisiones.
3. Los datos de partida.
4. La información complementaria:
 - a. Comunicaciones: se guardan todas las comunicaciones de entrada y salida identificadas con la fecha.
 - b. Documentos: información no-oficial pero que se considera importante conservarla para futura referencia,
 - c. Fotos: se archivan identificadas con la fecha en que se tomaron.
 - d. Planos: el Director de Departamento de Proyectos verificará que en esta carpeta quede una copia de todos los planos según indica el protocolo para dibujo, punto 4.1.1.
 - e. Certificaciones: documentación administrativa si la hubiera.

3.22.- CIERRE PARCIAL DE UN PROYECTO

Cada vez que se realiza una entrega parcial a un cliente, se debe seguir también el procedimiento de cierre realizando sólo las siguientes acciones:

- Creación de la carpeta "rev 00" dentro de la carpeta oficial.
- Traslado de la información enviada al cliente a esta carpeta Digital.
- Impresión y archivo de la información oficial enviada al cliente.

3.23.- EXPEDICIÓN DE LA DOCUMENTACIÓN

El Director de Departamento de Proyectos asigna a un responsable de expedición de documentación.

El Responsable de expedición de proyecto rellena la Hoja de expedición de la documentación. Para ello procede completando las siguientes casillas.

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ANDALUCÍA OCCIDENTAL

VISADO SE202301938
Responsable de expedición de
Electrónico Trabajo nº: F202300076

Autores
Col. nº 03778 JORGE LORING LASARTE

Puede consultar la validez de este documento en la
página coiiaoc.e-gestion.es mediante el CSV:
26
FVVORBCXRQT9A071
27/09/2023
<https://coiiaoc.e-gestion.es/Ventanilla/ValidarCSV.aspx?CSV=FVVORBCXRQT9A071>

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ANDALUCÍA OCCIDENTAL
Col. nº 03778 JORGE LORING LASARTE
Habilitación Profesional
27/9/2023
VISADO : SE202301938
Validación coiiaoc.e-gestion.es [FVVORBCXRQT9A071]
COIIAOC

Proyecto de planta solar fotovoltaica de 50 MW "MODUS SOLAR TRES" e infraestructura de evacuación en los TT.MM. de Alcalá de Guadaira y Mairena del Alcor (Sevilla)

Promotor: MODUS SOLAR ANDALUSIA, S.L

Información no-definida:

- **Proyecto ID:** Número de identificación del proyecto que se expide
- **Título:** Título del trabajo / proyecto que se expide
- **Documento:** Identificación del documento que se expide, por ejemplo: Datos Básicos y Servicios Afectados, Proyecto Básico, Proyecto Constructivo, Informe Mensual, Etc.
- **Rev:** Número de revisión del documento que se expide
- **Director de Departamento de Proyectos**
- **Responsable de Expedición de Documentación**
- **Fecha**
- **Destinatario:** Indicar el nombre de la persona a la que se ha entregado/enviado el documento
- **Observaciones:** Se apuntan los requisitos especiales que se envíen o proporcionen al cliente.
- **Cliente, firma y fecha:** El Director de Departamento de Proyectos comprueba que todas las hojas de expedición de documentación están firmadas por el cliente como recepción de la documentación.
- **Información definida:** Además el Responsable de expedición de proyecto debe marcar las casillas que se enumeran cuando se tenga la certeza de que éstas se han cumplido.
- **Copias Cliente:** El número de copias entregadas coincide con las demandadas por el cliente
- **Comprobado documentación coincide con Índice Básico de Documentos:** Se ha comprobado que no falta ningún capítulo, anexo o plano según se indica en el propio índice del documento.
- **Firmas en los trabajos:** los distintos responsables han firmado los documentos necesarios:
- **CD-Rom:** Se ha incluido copia-cliente del CD-Rom (Cuando necesario)
- **Comunicado al Coordinador de Proyecto de la expedición del proyecto.**
- **Documentación entregada mediante:** Se marca el método de entrega de la documentación.

4.- ANEXOS

Hoja de expedición de documentación

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ANDALUCÍA OCCIDENTAL

Habilitación Profesional

Col. nº 03778 JORGE LORING LASARTE

27/9 2023

VISADO : SE202301938

Validación coilaoc.e-gestion.es [FWVORBCXRQT9A071]

COILAOC

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ANDALUCÍA OCCIDENTAL

VISADO SE202301938

Electrónico Trabajo nº: F202300076

Autores

Col. nº 03778 JORGE LORING LASARTE

Puede consultar la validez de este documento en la página coilaoc.e-gestion.es, mediante el CSV:

FVVORBCXRQT9A071

27/09/2023

<https://coilaoc.e-gestion.es/Ventanilla/ValidarCSV.aspx?CSV=FVVORBCXRQT9A071>

Proyecto de planta solar fotovoltaica de 50 MW "MODUS SOLAR TRES" e infraestructura de evacuación en los TT.MM. de Alcalá de Guadaira y Mairena del Alcor (Sevilla)

Promotor: MODUS SOLAR ANDALUSIA, S.L

HOJA DE EXPEDICIÓN DE DOCUMENTACIÓN

Proyecto ID	Título		
Documento:			Rev:
Responsable de Zona			

- ☐ copias cliente (número de)
- ☐ Copia Prysas
- ☐ Comprobado documentación coincide con Índice Básico de Documentos
- ☐ Firmas en los trabajos
- ☐ CD-Rom
- ☐ Comunicado al Coordinador de Proyecto

Responsable de Expedición de Documentación	Fecha
Destinatario	

Documentación entregada mediante

- ☐ Transporte Urgente Albarán Nº
- ☐ En mano
- ☐ Otro Albarán Nº

Observaciones

Cliente	Firma	Fecha
Nombre		
Dpto.		

Proyecto de planta solar fotovoltaica de 50 MW "MODUS SOLAR TRES" e infraestructura de evacuación en los TT.MM. de Alcalá de Guadaira y Mairena del Alcor (Sevilla)

Promotor: MODUS SOLAR ANDALUSIA, S.L

PROCEDIMIENTO 07: IDENTIFICACIÓN DE REQUISITOS LEGALES

INDICE

1.- OBJETO	30
2.- ALCANCE	30
3.- DEFINICIONES	30
4.- RESPONSABILIDADES	30
5.- DESARROLLO	31
5.1.- IDENTIFICACIÓN DE REQUISITOS LEGALES:	31
5.2.- EVALUACIÓN DEL CUMPLIMIENTO DE LA LEGISLACIÓN VIGENTE	31
5.3.- RECOPIACIÓN DE DISPOSICIONES LEGALES	31
5.4.- ELIMINACIÓN DE REGISTROS	31
6.- REGISTRO Y ARCHIVOS DE LA DOCUMENTACION	31



COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ANDALUCÍA OCCIDENTAL

Habilitación Profesional

Col. nº 03778 JORGE LORING LASARTE

27/9
2023

VISADO : SE202301938
Validación coiaoc.e-gestion.es [FVORBCXRQT9A071]


COIIAOC

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ANDALUCÍA OCCIDENTAL



VISADO SE202301938

Electrónico Trabajo nº: F202300076

Autores
Col. nº 03778 JORGE LORING LASARTE



Puede consultar la validez de este documento en la ~~página coiaoc.e-gestion.es, mediante el CSV:~~

FVORBCXRQT9A071

27/09/2023

<https://coiaoc.e-gestion.es/Ventanilla/ValidarCSV.aspx?CSV=FVORBCXRQT9A071>

Proyecto de planta solar fotovoltaica de 50 MW "MODUS SOLAR TRES" e infraestructura de evacuación en los TT.MM. de Alcalá de Guadaira y Mairena del Alcor (Sevilla)

Promotor: MODUS SOLAR ANDALUSIA, S.L

1.- OBJETO

Establecer un procedimiento para la identificación, acceso y puesta al día de los Requisitos Legales de aplicación.

2.- ALCANCE

Este procedimiento es aplicable a todos los requisitos legales y otros requisitos a los que la organización se someta.

3.- DEFINICIONES

Requisitos Legales: Se denominan Requisitos Legales aquellas exigencias de obligado cumplimiento para la empresa contempladas en la legislación vigente, independientemente de su categoría (Europea, Estatal, Autonómica o Municipal).

Disposiciones Legales: Preceptos Legales en general sin considerar su categoría (Reglamento, Ley, Decreto, Orden, etc.).

4.- RESPONSABILIDADES

Responsable de Calidad

Mantendrá un registro con toda la legislación vigente, de cualquier índole, que sea de afección a las actividades realizadas por la empresa.

Es su responsabilidad mantenerlo y ponerlo al día, además de hacer que el resto de la plantilla tenga acceso al mismo y lo apliquen en todos los procedimientos de la empresa.

Resto de personal

Todo el personal de la empresa debe comunicar al Responsable de Calidad las noticias legales que pudiera conocer, debiendo tener todos los empleados un grado de implicación máximo.

El registro de legislación es la primera y única fuente de consulta que debe tener toda la organización: si un Técnico de Proyecto de Zona no encontrara una normativa o ley en el Registro, debería indicarlo al Responsable de Calidad que sería el responsable de encontrarlo y añadirlo al registro.

Si no está en el registro, el empleado no debe "perder el tiempo" buscándolo por su cuenta, le debe hacer el Responsable de Calidad.

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ANDALUCÍA OCCIDENTAL

Habilitación Profesional

Col. nº 03778 JORGE LORING LASARTE

27/9
2023

VISADO : SE202301938

Validación coiaoc.e-gestion.es [FWVORBCXRQT9A071]

COIIAOC

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ANDALUCÍA OCCIDENTAL

VISADO SE202301938

Electrónico Trabajo nº: F202300076

Autores

Col. nº 03778 JORGE LORING LASARTE

Puede consultar la validez de este documento en la ~~página coiaoc.e-gestion.es, mediante el CSV:~~

FVVORBCXRQT9A071

27/09/2023

<https://coiaoc.e-gestion.es/Ventanilla/ValidarCSV.aspx?CSV=FVVORBCXRQT9A071>

Proyecto de planta solar fotovoltaica de 50 MW "MODUS SOLAR TRES" e infraestructura de evacuación en los TT.MM. de Alcalá de Guadaira y Mairena del Alcor (Sevilla)

Promotor: MODUS SOLAR ANDALUSIA, S.L

5.- DESARROLLO

5.24.- IDENTIFICACIÓN DE REQUISITOS LEGALES:

El listado de Requisitos Legales es de aplicación a todas las actividades, productos y servicios que acomete la empresa.

Semestralmente, el Responsable de Calidad recopilará todas aquellas nuevas disposiciones legislativas que hayan entrado en vigor y le sean de aplicación a la empresa.

- Reglamentos y Directivas Comunitarias
- Legislación Estatal
- Legislación Autonómica
- Ordenanzas Municipales y Locales
- Requisitos Corporativos y de los clientes

5.25.- EVALUACIÓN DEL CUMPLIMIENTO DE LA LEGISLACIÓN VIGENTE

Como consecuencia de la identificación y del acceso de los requisitos legales, la empresa elaborará anualmente un informe de cumplimiento de la legislación aplicable.

5.26.- RECOPIACIÓN DE DISPOSICIONES LEGALES

Los registros relacionados con la legislación son archivados por el Responsable de Calidad. Se mantendrá un archivo por parte de éste en el cual se almacenará una copia de la legislación relacionada en el listado de Requisitos Legales identificados. Se archivarán en unas condiciones que permitan su fácil acceso y consulta a todos los empleados cuando a éstos les sean necesarios, a la vez que se asegurará su protección frente a daños, deterioro o pérdida.

El archivo de los registros de la legislación se hace en forma cronológica, de manera que su localización sea fácil y rápida.

5.27.- ELIMINACIÓN DE REGISTROS

Los registros legales que dejen de estar en vigor se considerarán documentos obsoletos y se procederá a su eliminación. El Responsable de Calidad identificará la legislación fuera de vigencia y procederá a su eliminación.

6.- REGISTRO Y ARCHIVOS DE LA DOCUMENTACION

El listado de Requisitos Legales identificados y las disposiciones legales identificadas son archivados por el Responsable de Calidad.

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ANDALUCÍA OCCIDENTAL

Habilitación Profesional

Col. nº 03778 JORGE LORING LASARTE

27/9 2023

VISADO : SE202301938

Validación coiaoc.e-gestion.es [FVVORBCXRQT9A071]

COIIAOC

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ANDALUCÍA OCCIDENTAL

VISADO SE202301938

Trabajo nº: F202300076

Autores

Col. nº 03778 JORGE LORING LASARTE

Puede consultar la validez de este documento en la página coiaoc.e-gestion.es, mediante el CSV:

FVVORBCXRQT9A071

27/09/2023

<https://coiaoc.e-gestion.es/Ventanilla/ValidarCSV.aspx?CSV=FVVORBCXRQT9A071>

Proyecto de planta solar fotovoltaica de 50 MW "MODUS SOLAR TRES" e infraestructura de evacuación en los TT.MM. de Alcalá de Guadaira y Mairena del Alcor (Sevilla)

Promotor: MODUS SOLAR ANDALUSIA, S.L

REFORMADO DE PROYECTO DE LA INFRAESTRUCTURA DE EVACUACIÓN DE LA PLANTA SOLAR FOTOVOLTAICA DE 50 MW "MODUS SOLAR TRES" E EN LOS TT.MM. DE ALCALÁ DE GUADAIRA Y MAIRENA DEL ALCOR (SEVILLA)

CAPÍTULO 06

PROYECTO DE DESMANTELAMIENTO

MEMORIA

Promotor: MODUS SOLAR ANDALUSIA, S.L.

Autor: Ingeniero Industrial, D. Jorge Loring Lasar

Colegiado nº 3.778


COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ANDALUCÍA
OCCIDENTAL
Habilitación Profesional
Col. nº 03778 JORGE LORING LASARTE

27/9
2023

VISADO : SE202301938
Validación coiaoc.e-gestion.es [FWVORBCXRQT9A071]

COIIAOC

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE
ANDALUCÍA OCCIDENTAL

**VISADO SE202301938**
Electrónico Trabajo nº: F202300076

Autores
Col. nº 03778 JORGE LORING LASARTE


Puede consultar la validez de este documento en la
página coiaoc.e-gestion.es, mediante el CSV:
FWVORBCXRQT9A071
27/09/2023
<https://coiaoc.e-gestion.es/Ventanilla/ValidarCSV.aspx?CSV=FWVORBCXRQT9A071>

Tabla de contenido

1	OBJETO DEL PROYECTO Y ANTECEDENTES	1
2	EMPLAZAMIENTO	2
3	TÉCNICO REDACTOR	3
4	TITULAR	4
5	NORMATIVA APLICABLE.....	4
6	DESMANTELAMIENTO. DESCRIPCIÓN DE LAS OBRAS.....	5
6.1	DESMANTELAMIENTO DE LA LÍNEA ELÉCTRICA AEREA.....	5
6.1.1	CIMENTACIONES	7
6.2	RESTAURACIÓN VEGETAL Y PAISAJÍSTICA.....	8
7	INFORMACIÓN SOBRE BENEFICIOS POR LA VENTA DEL MATERIAL PROCEDENTE DEL DESMANTELAMIENTO	8
8	AVAL NECESARIO PARA GARANTIZAR DESMANTELAMIENTO.	9
9	JUSTIFICACION DEL RD 105/2008 POR EL QUE SE REGULA LA PRODUCCIÓN Y GESTION DE LOS RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN.	10
9.1	DESCRIPCIÓN DE LOS PROCESOS GENERADORES DE RESIDUOS.....	10
9.2	ESTIMACIÓN DE LA CANTIDAD DE RESIDUOS	11
9.3	CONDICIONES DE ALMACENAMIENTO Y OPERACIONES PREVISTAS	12

Proyecto de planta solar fotovoltaica de 50 MW "MODUS SOLAR TRES" e infraestructura de evacuación en los TT.MM. de Alcalá de Guadaira y Mairena del Alcor (Sevilla)

Promotor: MODUS SOLAR ANDALUSIA, S.L

9.4 MEDIDAS DE PREVENCIÓN DE GENERACIÓN DE RESIDUOS.	12
9.5 MEDIDAS DE SEPARACIÓN, MANEJO Y ALMACENAMIENTO EN OBRA.....	13
9.6 DESTINOS FINALES DE LOS RESIDUOS GENERADOS.....	15
9.6.1 RESIDUOS NO PELIGROSOS.	15
9.6.2 RESIDUOS PELIGROSOS.....	15
9.7 ZONAS ACOPIO MATERIAL OBRA DONDE SE GESTIONARAN LOS RESIDUOS.	16



COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ANDALUCIA OCCIDENTAL

Habilitación Profesional

Col. nº 03778 JORGE LORING LASARTE

27/9
2023

VISADO : SE202301938

Validación coiaoc.e-gestion.es [FWORBCXRQT9A071]



COIIAOC

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ANDALUCÍA OCCIDENTAL



VISADO SE202301938

Electrónico

Trabajo nº: F202300076

Autores

Col. nº 03778 JORGE LORING LASARTE



Puede consultar la validez de este documento en la página coiaoc.e-gestion.es, mediante el CSV:

FVVORBCXRQT9A071

27/09/2023

https://coiaoc.e-gestion.es/Ventanilla/ValidarCSV.aspx?CSV=FVVORBCXRQT9A071

Proyecto de planta solar fotovoltaica de 50 MW "MODUS SOLAR TRES" e infraestructura de evacuación en los TT.MM. de Alcalá de Guadaira y Mairena del Alcor (Sevilla)

Promotor: MODUS SOLAR ANDALUSIA, S.L

1 OBJETO DEL PROYECTO Y ANTECEDENTES

El objeto de este proyecto es el actualizar y establecer las condiciones necesarias para llevar a cabo la ejecución de los trabajos de desmantelamiento de la línea de evacuación de la planta fotovoltaica "MODUS SOLAR TRES", que se encuentran ubicadas en el término municipal de Mairena del Alcor y Alcalá de Guadaira y en consecuencia proceder a la restauración del terreno a sus condiciones iniciales.

La instalación proyectada discurrirá por el Término Municipal de Alcalá de Guadaira, en la provincia de Sevilla, tal y como se indica en el plano de situación general.

La línea aérea proyectada tendrá dirección noroeste, teniendo su origen junto a la nueva subestación, ubicándose el primer apoyo en la misma parcela que ésta. Discurrirá por las siguientes parcelas:

Término Municipal	Longitud (m)
Alcalá de Guadaira	3.216,08 aérea
Alcalá de Guadaira	2010 subterránea

COORDENADAS APOYOS HUSO 30 UTM ETRS 89		
Apoyo	Coord. X	Coord. Y
PÓRTICO 1	251084,78	4139981,04
1	251063.45	4139974.37
2	250759.16	4139892.91
3	250533.12	4139832.39
4	250374.70	4139789.99
5	250223.72	4139749.57
6	250052.22	4139816.30
7	249745.89	4140013.65
8	249450.53	4140168.40
9	249185.68	4140333.48
10	248892.78	4140539.
11	248539.10	4140737.
12	248219.24	4140916.41



Proyecto de planta solar fotovoltaica de 50 MW "MODUS SOLAR TRES" e infraestructura de evacuación en los TT.MM. de Alcalá de Guadaira y Mairena del Alcor (Sevilla)

Promotor: MODUS SOLAR ANDALUSIA, S.L

Con anterioridad a la implantación del parque solar mencionado en este proyecto, el terreno es de uso agrícola. No existen otros antecedentes dignos de mención.

Esta instalación está constituida por una línea de evacuación con un tramo aéreo y otro tramo subterráneo, debiéndose realizar los trabajos de desmantelamiento de una sola vez, abaratando por tanto el presupuesto total del desmantelamiento de la planta.

Este proyecto se redacta siguiendo lo especificado en la Ley 7/2002, Ley de Ordenación Urbanística de Andalucía, en concreto en la modificación de dicha ley incorporada mediante la Ley 18/2003. En ella se añadió una nueva disposición aparecida en BOJA de 31 de Diciembre de 2003 según la que se establece que, durante el periodo de vigencia del Plan Energético de Andalucía 2003-2006, las autorizaciones para los actos de construcción o instalación de infraestructuras, servicios, dotaciones o equipamiento vinculados a la generación mediante fuentes energéticas renovables, será necesario presentar ante la Delegación Territorial de Empleo, empresa y comercio un proyecto desmantelamiento y restitución de los terrenos.

Con posterioridad, se publica la instrucción 4/2004 de la Dirección General de Urbanismo en relación con los informes a emitir por la Consejería de Obras Públicas sobre la implantación de Parques eólicos en Andalucía, previstos en la disposición adicional séptima de la ley de Ordenación Urbanística de Andalucía. En esta instrucción, que consideramos también de aplicación en los proyectos de parques solares fotovoltaicos, se menciona la autorización que debe emitir la Consejería de Innovación, ciencia y empresa, donde deben incluirse las condiciones para el cumplimiento de lo dispuesto en el apartado 6 del artículo 52, entre ellas la prestación de garantía por una cuantía igual al importe de los gastos de restitución de los terrenos a su estado original.

2 EMPLAZAMIENTO

La instalación proyectada discurrirá por el Término Municipal de Alcalá de Guadaira, en la provincia de Sevilla, tal y como se indica en el plano de situación general.

La línea aérea proyectada tendrá dirección noroeste, teniendo su origen junto a la nueva subestación, ubicándose el primer apoyo en la misma parcela que ésta. Discurrirá por las siguientes parcelas:

Proyecto de planta solar fotovoltaica de 50 MW "MODUS SOLAR TRES" e infraestructura de evacuación en los TT.MM. de Alcalá de Guadaira y Mairena del Alcor (Sevilla)

Promotor: MODUS SOLAR ANDALUSIA, S.L

TÉRMINO MUNICIPAL	PROVINCIA	PARAJE	CULTIVO	REF CATASTRAL	POL	PARC.
AEREO						
Alcalá de Guadaira	Sevilla	Las Beatas	Olivar	41004A00900026	9	26
Alcalá de Guadaira	Sevilla	Viuda	Labor	41004A00900020	9	20
Alcalá de Guadaira	Sevilla	Las Beatas	Olivar	41004A00900026	9	26
Alcalá de Guadaira	Sevilla	Soledad	Olivar	41004A00900019	9	19
Alcalá de Guadaira	Sevilla			41004A00909005	9	9005
Alcalá de Guadaira	Sevilla	Matatorios	Labor	41004A00900017	9	17
Alcalá de Guadaira	Sevilla			41004A00909002	9	9002
Alcalá de Guadaira	Sevilla	Matatorios	Olivar	41004A00900011	9	11
Alcalá de Guadaira	Sevilla	Soledad	Olivar	41004A00900012	9	12
Alcalá de Guadaira	Sevilla	Matatorios	Olivar	41004A00900011	9	11
Alcalá de Guadaira	Sevilla	Matatorios	Olivar	41004A00900010	9	10
Alcalá de Guadaira	Sevilla	Matatorios	Olivar	41004A00900008	9	8
Alcalá de Guadaira	Sevilla			41004A00809004	8	9004
Alcalá de Guadaira	Sevilla	Matatorios	Olivar	41004A00800026	8	26
Alcalá de Guadaira	Sevilla	Matatorios	Labor	41004A00800028	8	28
Alcalá de Guadaira	Sevilla	Matatorios	Olivar	41004A00800026	8	26
Alcalá de Guadaira	Sevilla	Matatorios	Olivar	41004A00800027	8	27
Alcalá de Guadaira	Sevilla	Guadalupe	Labor	41004A00800020	8	20
Alcalá de Guadaira	Sevilla	Matatorios	Olivar	41004A00800018	8	18
Alcalá de Guadaira	Sevilla	Matatorios	Olivar	41004A00800019	8	19
Alcalá de Guadaira	Sevilla	Matatorios	Olivar	41004A00800017	8	17
Alcalá de Guadaira	Sevilla	Matatorios	Olivar	41004A00800016	8	16
TÉRMINO MUNICIPAL	PROVINCIA	PARAJE	CULTIVO	REF CATASTRAL	POL	PARC.
SUBTERRÁNEA						
Alcalá de Guadaira	Sevilla	Matatorios	Olivar	41004A00800015	8	15
Alcalá de Guadaira	Sevilla	Guadalupe	Labor	41004A00800020	8	20
Alcalá de Guadaira	Sevilla	Matatorios	Olivar	41004A00800021	8	21
Alcalá de Guadaira	Sevilla	Guadalupe	Labor	41004A00800020	8	20
Alcalá de Guadaira	Sevilla			41004A00809002	8	9002
Alcalá de Guadaira	Sevilla	Guadalupe	Labor	41004A00800005	8	5
Alcalá de Guadaira	Sevilla	Laguna Larga		41004A00709007	7	9007
Alcalá de Guadaira	Sevilla	Laguna Larga	Residencial	41004A00700072	7	72

La energía generada por la planta será evacuada en la subestación Alcores donde la planta tiene concedida su punto de conexión.

3 TÉCNICO REDACTOR

El técnico Autor del Proyecto, es D. Jorge Loring Lasarte con D.N.I. núm. 3.778, del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Andalucía Occidental.

Proyecto de Desmantelamiento_Memoria

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ANDALUCÍA OCCIDENTAL
Habilitación Profesional
Col. nº 03778 JORGE LORING LASARTE

27/9
2023

VISADO : SE202301938
Validación coiaoc.e-gestion.es [FVORBCXRQT9A071]

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ANDALUCÍA OCCIDENTAL

VISADO SE202301938
Electrónico
Trabajo nº: F202300076
Autores
Col. nº 03778 JORGE LORING LASARTE

Puede consultar la validez de este documento en la página coiaoc.e-gestion.es, mediante el CSV:
FVORBCXRQT9A071
27/09/2023
<https://coiaoc.e-gestion.es/Ventana/ValidarCSV.aspx?CSV=FVORBCXRQT9A071>

Proyecto de planta solar fotovoltaica de 50 MW "MODUS SOLAR TRES" e infraestructura de evacuación en los TT.MM. de Alcalá de Guadaira y Mairena del Alcor (Sevilla)

Promotor: MODUS SOLAR ANDALUSIA, S.L

4 TITULAR

El presente proyecto se redacta a petición Modus Solar Andalusia SL, con C.I.F: B87781514 y domicilio a efectos de notificaciones:

- Calle Goya, 25 - Planta 5º Izquierda
- Madrid-28001

5 NORMATIVA APLICABLE

Los sistemas fotovoltaicos y sus componentes estarán diseñados de acuerdo con las siguientes leyes, decretos, reglamentos, normas y especificaciones nacionales e internacionales:

- **Ley 7/2002** de 17 de Diciembre de Ordenación Urbanística de Andalucía.
- **Ley 18/2003** de 29 de Diciembre artículo 164. Medidas en materia de urbanismo.
- **R.D. 1663/2000** Real Decreto sobre conexión de instalaciones fotovoltaicas a la red de baja tensión.
- **Decreto 09/2011** de 18 de Enero, por el que se regulan los procedimientos administrativos referidos a las instalaciones de energía solar fotovoltaica emplazadas en la Comunidad Autónoma de Andalucía.
- **Ley 02/2007** de 27 de Marzo, de fomento de energías renovables y del ahorro y eficiencia energética de Andalucía.
- **R.D. 3410/75** Real Decreto sobre Reglamentación General de Contratación.
- **R.D. 162/97** Real Decreto sobre disposiciones mínimas en materia de Seguridad y Salud en las Obras de Construcción.
- **Ley 31/1995** Ley de Prevención de Riesgos Laborales.
- **R.D. 842/2002** Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión e Instrucciones Técnicas Complementarias.
- **R.D. 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.
- **R.D. 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.
- **DC 89/336/CEE** Directiva Europea de Compatibilidad Electromagnética (EMC).
- **Ley 24/2013** Sector eléctrico
- **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.



VISADO SE202301938

Electrónico Trabajo nº: F202300076

Autores

Col. nº 03778 JORGE LORING LASARTE



Puede consultar la validez de este documento en la página coiaoc.e-gestion.es, mediante el CSV:

FVVORBCXRQT9A071

27/09/2023

<https://coiaoc.e-gestion.es/Ventanilla/ValidarCSV.aspx?CSV=FVVORBCXRQT9A071>



Proyecto de planta solar fotovoltaica de 50 MW "MODUS SOLAR TRES" e infraestructura de evacuación en los TT.MM. de Alcalá de Guadaira y Mairena del Alcor (Sevilla)

Promotor: MODUS SOLAR ANDALUSIA, S.L

- **RD1955/2000** Actividades de transporte, distribución, comercialización, suministro y procedimiento de autorización de instalaciones de energía eléctrica.
- **IEC 364** Instalaciones eléctricas de edificios.
- **Instrucción 21-01-04** Instrucción de la Dirección General de Industria, Energía y Minas, sobre el procedimiento de puesta en servicio de las Instalaciones conectadas a la Red.
- **DC 73/23/CEE** Directiva Europea de Baja Tensión.
- **Resolución de 05/05/2005**, por la que se aprueban las Normas Particulares y Condiciones Técnicas y de Seguridad de la empresa distribuidora de energía eléctrica, Endesa Distribución, SLU, en el ámbito de la Comunidad Autónoma de Andalucía.
- Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión (REBT) y sus Instrucciones Complementarias MI-BT, incluidas las hojas de interpretación.
- Código Técnico de la Edificación CTE.
- Directivas Europeas de seguridad y compatibilidad electromagnética.
- Ordenanzas de Seguridad e Higiene en el Trabajo (OSHT) y Reglamento de Prevención de Riesgos Laborales, así como toda normativa que la complementa.
- Normas DB SE-A (Seguridad estructural y acero) del Código Técnico de Edificación CTE.

6 DESMANTELAMIENTO. DESCRIPCIÓN DE LAS OBRAS

Las fases de las obras de desmantelamiento son las siguientes:

- 1) Desconexión de la instalación
- 2) Desmantelamiento de la instalación eléctrica de AT.
- 3) Restauración vegetal y paisajística.

6.1 Desmantelamiento de la línea eléctrica aérea

Se desmantelará la línea eléctrica aérea de alta tensión, recuperando la situación pre-operacional de las zonas ocupadas por las instalaciones, se realizará el desmontaje y retirada de todos los elementos a vertedero autorizado, la restitución de terrenos y servicios afectados y la restauración y revegetación de las zonas alteradas, con la finalidad de recuperar e integrar paisajísticamente el conjunto de las superficies que fueron afectadas. Se desmantelarán las instalaciones auxiliares.

Proyecto de planta solar fotovoltaica de 50 MW "MODUS SOLAR TRES" e infraestructura de evacuación en los TT.MM. de Alcalá de Guadaira y Mairena del Alcor (Sevilla)

Promotor: MODUS SOLAR ANDALUSIA, S.L

Esta línea como hemos comentado antes tendrá una parte aérea y otra parte subterránea. Como primera actuación se procederá a la desconexión de la línea eléctrica tanto en la subestación Alcores como en la subestación Modus, propietaria del parque y de la línea de evacuación.

El desmantelamiento de cada una de las instalaciones abarca las siguientes etapas:

1. Desmantelamiento de la infraestructura (Apoyos y cableado en líneas aéreas y cableado subterráneo), que producirá residuos, fundamentalmente residuos inertes (básicamente, metal y hormigón). Se separarán aquellos que se puedan reutilizar, cuando sus características y uso lo permitan, de los que sean considerados como desecho.
2. Traslado de los elementos desmantelados (apoyos, cableado, etc.).
3. Acopio de materiales en lugares autorizados para su recepción y disposición final

Por un lado en el cableado aéreo se llevará a cabo el descenso de los conductores de la línea con maquinaria específica, la misma que empleada en el tendido, evitando la afeción a la vegetación bajo los mismos.

Se apearán los apoyos por partes, evitando su vuelco en aquellas zonas con pies arbóreos o vegetación protegida a su alrededor.

Se retirarán el hormigón de las zapatas de los apoyos en al menos 1 m de profundidad y se rellenará posteriormente con tierra natural.

Por otro lado, se realizará la excavación de las zanjas para la retirada del cable subterráneo, teniendo en cuenta que determinados tramos irán bajo tubo y hormigonados.

El desmantelamiento conllevará tránsito de vehículos pesados, tránsito de vehículos para el traslado de personal, movimiento de tierra y manejo de material, desmontaje de estructuras y equipos (torres, casetas, patio, etc.).

En el desmontaje de la línea se generarán desechos tales como: material vegetal, material orgánico, madera, cartón y papel, clavos, varillas, tubos metálicos, cobre, plástico, tubos y accesorios de PVC, bolsas plásticas, vidrio, etc.

Se realizarán cambios de relieve, ya que se generarán movimientos de tierra debido a la creación de accesos que hayan desaparecido o se encuentren en mal estado, excavación de cimentaciones, retirada de capas superficiales, desmontaje de los apoyos existentes, etc. Este impacto se encuentra directamente relacionado con las pendientes del terreno en el que es necesario llevar a cabo las citadas actuaciones, ya que en caso de tratarse de terrenos con fuertes pendientes pueden aparecer, especialmente con litologías inestables, riesgos tales como desprendimientos, deslizamientos de laderas o procesos erosivos, aumentando de esta forma el impacto sobre el relieve. Las pendientes del terreno por donde discurrirá la línea son, en general, poco o nada elevadas.

El movimiento de tierras que se llevará a cabo en el tramo aéreo será de poca magnitud,



Proyecto de planta solar fotovoltaica de 50 MW "MODUS SOLAR TRES" e infraestructura de evacuación en los TT.MM. de Alcalá de Guadaira y Mairena del Alcor (Sevilla)

Promotor: MODUS SOLAR ANDALUSIA, S.L

centrándose en la excavación de las cimentaciones de los apoyos. Sin embargo esta excavación será mayor en el tramo subterráneo de algo mas de 2 kms. De la misma forma, el acopio de materiales extraídos requerirá un espacio no demasiado grande en una parte de la línea. Sin embargo en la otra parte el acopio temporal deberá ser mayor. Posteriormente serán retirados a vertedero o reutilizados en determinadas acciones del proyecto que así lo requieran.

La superficie ocupada por los apoyos a dismantelar será recuperada tras la ejecución del proyecto y se desafectará la superficie correspondiente a la calle de seguridad de los vanos.

Los accesos deberán estudiarse en el momento del dismantaje, debido a que este no se realizará hasta, al menos, 25 años después de la puesta en marcha de la Planta Solar Fovoltaica (PSF). En cualquier caso para del dismantelamiento del tramo en su totalidad se aprovechará la red de caminos existente, aprovechando, en la medida de lo posible, en los tramos en los que no existen accesos la calle de seguridad bajo la línea eléctrica. Al término de las tareas de dismantaje, los nuevos tramos a abrir serán dismantelados y se restituirán las condiciones previas del terreno.

No se realizarán voladuras para las excavaciones de las cimentaciones.

La línea eléctrica atraviesa varios arroyos a lo largo de su recorrido. Ninguna de las actuaciones afectará a la red de drenaje ni se invadirá el Dominio Público Hidráulico, y en caso de ser necesarios, se solicitarán los correspondientes permisos.

6.1.1 Cimentaciones

Las cimentaciones que presentan los apoyos de la línea a dismantelar son del tipo: Zapatas tetrabloque/monobloque. Las cimentaciones de las torres de patas separadas están constituidas por cuatro bloques de hormigón de sección cuadrada o circular.

Nº de Apoyo	SERIE	Terreno	Tipo de Cimentación	Dimensiones (m)					Volumen de Excavación (m3)	Volumen Hormigón (m3)
				a	h	b	H	c		
AP01	AGR-18000	Normal	Tetrabloque (Cuadrada con cueva)	1,85	0,55	1,2	3,15	4,45	20,16	21,4
AP02	C-2000	Normal	Monobloque	1,71	2,19	-	-	-	6,4	6,99
AP03	HAR-2500	Normal	Monobloque	1,46	1,82	-	-	-	3,88	4,31
AP04	HAR-2500	Normal	Monobloque	1,95	2,14	-	-	-	8,14	8,9
AP05	AGR-9000	Normal	Tetrabloque (Cuadrada con cueva)	1,55	0,45	1	2,3	3,3	11,17	12,04



Proyecto de planta solar fotovoltaica de 50 MW "MODUS SOLAR TRES" e infraestructura de evacuación en los TT.MM. de Alcalá de Guadaira y Mairena del Alcor (Sevilla)

Promotor: MODUS SOLAR ANDALUSIA, S.L

Nº de Apoyo	SERIE	Terreno	Tipo de Cimentación	Dimensiones (m)					Volumen de Excavación (m3)	Volumen Hormigón (m3)
				a	h	b	H	c		
AP06	HAR-9000	Normal	Monobloque	2,22	2,69				13,26	14,24
AP07	HAR-7000	Normal	Monobloque	2,1	2,54				11,2	12,06
AP08	HA-6000	Normal	Monobloque	1,76	2,48				7,68	8,3
AP09	HA-6000	Normal	Monobloque	1,93	2,57				9,57	10,32
AP10	HAR-7000	Normal	Monobloque	2,45	2,6				15,61	16,81
AP11	HAR-2500	Normal	Monobloque	2,04	2,15				8,95	9,78
AP12	AGR-18000	Normal	Tetrabloque (Circular con cueva)	1,85	0,55	1,2	3,15	3,5	20,17	21,42

6.2 Restauración vegetal y paisajística

Dado que el terreno que nos ocupa se trata de suelo agrícola y por tanto con cambio de cultivo anual, su restauración a la situación original no requiere ningún tratamiento de replantación arbórea, matorral ni cualquier otra vegetación.

Aunque no se estima estrictamente necesario, se contempla la posibilidad de un aporte de tierra vegetal en determinadas zonas más afectadas del parque y el esparcimiento de semillas silvestres para acelerar que aflore la vegetación en el terreno. Se estima un aporte de tierra vegetal en torno a 10 m³.

7 INFORMACIÓN SOBRE BENEFICIOS POR LA VENTA DEL MATERIAL PROCEDENTE DEL DESMANTELAMIENTO

Una vez desmontada la instalación, los metales tales como el cobre y el aluminio se venderán para que sean reutilizados. Con esta actuación obtenemos un doble beneficio, por un lado conseguimos un beneficio económico y por otro le damos una segunda utilidad. Consultados los precios del cobre y del aluminio en empresas, y tras la compra de estos materiales y con las cantidades de material que ofrecimos para su instalación hemos realizado un cálculo aproximado.

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ANDALUCÍA OCCIDENTAL

VISADO SE202301938

Trabajo nº: F202300076

Autores
Col. nº 03778 JORGE LORING LASARTE

Puede consultar la validez de este documento en la página coiiaoc.e-gestion.es, mediante el CSV:

FVVORBCXRQT9A071
27/09/2023

<https://coiiaoc.e-gestion.es/Ventanilla/ValidarCSV.aspx?CSV=FVVORBCXRQT9A071>

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ANDALUCÍA OCCIDENTAL

Col. nº 03778 JORGE LORING LASARTE

Habilitación Profesional

27/9 2023

VISADO : SE202301938

Validación coiiaoc.e-gestion.es [FVVORBCXRQT9A071]

COIIAOC

Proyecto de planta solar fotovoltaica de 50 MW "MODUS SOLAR TRES" e infraestructura de evacuación en los TT.MM. de Alcalá de Guadaira y Mairena del Alcor (Sevilla)

Promotor: MODUS SOLAR ANDALUSIA, S.L

Material Aluminio			
	Cantidad (metros)	g/m	Kg de Aluminio
Cableado línea AT	15.678,24	977	15.317,64
Cable tierra	5.226	672	3.511,93
Total Kg Aluminio			18.829,5

Material Hierro	
	Kg de Hierro
Apoyos línea evacuación	31887
Total Kg Hierro	31887

El precio del cobre es aproximadamente de 3,50 euros/Kg, el del aluminio está sobre los 1,20 euros/Kg y para el hierro es 0.35 €/Kg.

En la siguiente tabla se observa un resumen de los cálculos realizados, para estudiar la cantidad obtenida del desmantelamiento de la instalación.

Metal	Peso (kg)	Precio unitario (€/kg)	Beneficio total (€)
Aluminio	18.829,5	1,2	22.595,5
Hierro	31.887	0,35	11.160,00
TOTAL			33.755,95 €

Con la venta del material obtenido una vez desmantelada la instalación y que sería de **33.755,95 €** se podría garantizar una parte importante del desmantelamiento de la instalación.

8 COSTES DESMANTELAMIENTO.

Tal y como se detalla en el punto 8, con la venta del material obtenido una vez desmantelada la instalación se podrían obtener **33.755,95 €**.

El total del coste de ejecución material por demantalar la infraestructura de evacuación asciende a **306.436,16 €** (ver presupuesto).

Por lo tanto, el importe necesario para asegurar el desmantelamiento será: **272.680,21**

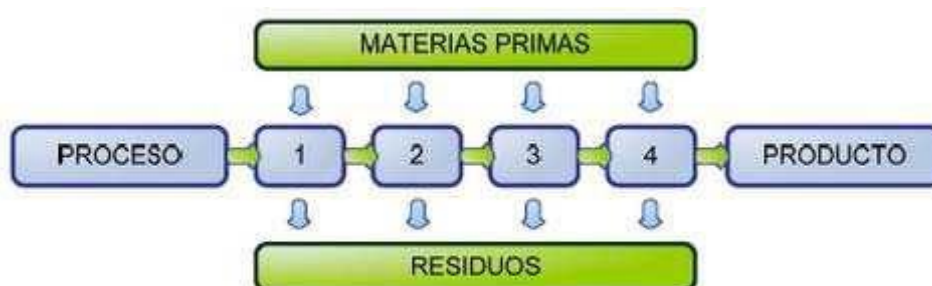
9 JUSTIFICACION DEL RD 105/2008 POR EL QUE SE REGULA LA PRODUCCIÓN Y GESTION DE LOS RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN.

9.1 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 del mismo, 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:



Una vez analizado el proceso productivo, se trasladan los datos a una tabla, 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.

Proyecto de planta solar fotovoltaica de 50 MW "MODUS SOLAR TRES" e infraestructura de evacuación en los TT.MM. de Alcalá de Guadaira y Mairena del Alcor (Sevilla)

Promotor: MODUS SOLAR ANDALUSIA, S.L

Nº de Proceso	Nombre	Descripción	Salida Residuos
1	Desmantelamiento	Desmantelamiento de instalaciones	Aluminio, , Hierro y hormigón.

9.2 ESTIMACIÓN DE LA CANTIDAD DE RESIDUOS

A continuación 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	Código LER	Cantidad *	Procedencia	Proceso
Aluminio	17 04 02	18.829,5 Kg	Resto de cables y estructura	1
Hierro	170415	31.887 Kg	Hierros de estructuras apoyos	1
Hormigón	17 01 01	1.198.507,5 Kg	Hormigón de cimentación + Hormigón protección cableado	1

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.

Proyecto de planta solar fotovoltaica de 50 MW "MODUS SOLAR TRES" e infraestructura de evacuación en los TT.MM. de Alcalá de Guadaira y Mairena del Alcor (Sevilla)

Promotor: MODUS SOLAR ANDALUSIA, S.L

9.3 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.

9.4 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 verteraderos.

Además es importante separa 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:

- Medios auxiliares (palets de madera), embases y embalajes:
 - Utilizar materiales cuyos envases/embalajes procedan de material reciclado.
 - No separar el embalaje hasta que no vayan a ser utilizados los materiales.
 - Guardar los embalajes que puedan ser reutilizados inmediatamente después de separarlo del producto. Gestionar la devolución al proveedor en el caso de ser este el procedimiento establecido (ej. Botellas de SF6 vacías o medio llenas).
 - Los pallets de madera se han de reutilizar cuantas veces sea posible.
- Residuos metálicos.
 - Separarlos y almacenarlos adecuadamente para facilitar su reciclado.
- Aceites y grasas:
 - Realizar el mantenimiento de la maquinaria y cambios de 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 equipo para evitar que se produzca cualquier vertido.

Proyecto de planta solar fotovoltaica de 50 MW "MODUS SOLAR TRES" e infraestructura de evacuación en los TT.MM. de Alcalá de Guadaira y Mairena del Alcor (Sevilla)

Promotor: MODUS SOLAR ANDALUSIA, S.L

- Tierras contaminadas:
 - Establecer las medidas preventivas para evitar derrames de sustancias peligrosas.
 - Disponer de bandeja metálica para almacenamiento de combustibles.
 - Resguardar de la lluvia las zonas de almacenamiento (mediante techado o uso de lona impermeable), para evitar que las bandejas se llenen de agua.
 - Disponer de grupos electrógenos cuyo tanque de almacenamiento principal tenga doble pared y cuyas tuberías vayan encamisadas. Si no es así colocar en una bandeja estanca o losa de hormigón impermeabilizada y con bordillo.
 - Controlar al máximo las operaciones de llenado de equipos con aceites para evitar que se produzca cualquier vertido. No realizar llenados de máquinas de potencia sin estar operativos los fosos de recogida de aceite. Colocar recipientes o material absorbente debajo de todos los empalmes de tubos utilizados durante la maniobra, para la recogida de posibles pérdidas.
 - Buenas prácticas en los trasiegos.
- Residuos vegetales:
 - Respetar todos los ejemplares arbóreos que no sean incompatibles con el desarrollo del proyecto.
 - Facilitar la entrega de los restos de podas/talas a sus propietarios.

9.5 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.

- 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) 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

Proyecto de Desmantelamiento_Memoria



COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ANDALUCÍA OCCIDENTAL

Habilitación Profesional

Col. nº 03778 JORGE LORING LASARTE

27/9
2023

VISADO : SE202301938

Validación coiliaoc.e-gestion.es [FVVORBCXRQT9A071]



COILIAOC



COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ANDALUCÍA OCCIDENTAL

VISADO SE202301938

Electrónico Trabajo nº: F202300076

Autores JORGE LORING LASARTE

Pág. 13



Puede consultar la validez de este documento en la página coiliaoc.e-gestion.es, mediante el CSV:

FVVORBCXRQT9A071

27/09/2023

<https://coiliaoc.e-gestion.es/Ventanilla/ValidarCSV.aspx?CSV=FVVORBCXRQT9A071>

Proyecto de planta solar fotovoltaica de 50 MW "MODUS SOLAR TRES" e infraestructura de evacuación en los TT.MM. de Alcalá de Guadaira y Mairena del Alcor (Sevilla)

Promotor: MODUS SOLAR ANDALUSIA, S.L

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 (embases y embalajes, papel, vidrio y resto).

- Almacenamiento.

Desde la generación de los residuos hasta su eliminación o valorización final, éstos serán almacenados de forma separada en el lugar de trabajo, según vaya a ser su gestión final, como se ha indicado en el punto anterior.

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 los mismos.
- 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 y sus zonas de policía.



VISADO SE202301938

Electrónico Trabajo nº: F202300076

Autores

Col. nº 03778 JORGE LORING LASARTE



Puede consultar la validez de este documento en la página coiiaoc.e-gestion.es, mediante el CSV:

FVVORBCXRQT9A071

27/09/2023

<https://coiiaoc.e-gestion.es/Ventanilla/ValidarCSV.aspx?CSV=FVVORBCXRQT9A071>



Proyecto de planta solar fotovoltaica de 50 MW "MODUS SOLAR TRES" e infraestructura de evacuación en los TT.MM. de Alcalá de Guadaira y Mairena del Alcor (Sevilla)

Promotor: MODUS SOLAR ANDALUSIA, S.L

- 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 todo el personal de la obra sepa donde se almacena cada tipo de residuo.

9.6 DESTINOS FINALES DE LOS RESIDUOS GENERADOS.

La gestión de los residuos se realizará según lo establecido en la legislación específica vigente. Siempre se favorecerá el reciclado y valoración de los residuos frente a la eliminación en vertedero controlado de los mismos.

9.6.1 RESIDUOS NO PELIGROSOS.

RSU: Los 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.

9.6.2 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 hormigón, retirada a vertedero y gestiones a través de gestores autorizados), indicando el tratamiento final que se llevará a cabo en cada caso.



Proyecto de planta solar fotovoltaica de 50 MW "MODUS SOLAR TRES" e infraestructura de evacuación en los TT.MM. de Alcalá de Guadaira y Mairena del Alcor (Sevilla)

Promotor: MODUS SOLAR ANDALUSIA, S.L

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).

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.

9.7 ZONAS ACOPIO MATERIAL OBRA DONDE SE GESTIONARAN LOS RESIDUOS.

Se utilizarán zonas de acopio para el material y oficinas de obra donde se gestionará todo lo referente a residuos.

Sevilla, julio 2023

El Ingeniero Industrial

Fdo.: Jorge Loring Lasarte

Colegiado nº 3.778



Proyecto de planta solar fotovoltaica de 50 MW "MODUS SOLAR TRES" e infraestructura de evacuación en los TT.MM. de Alcalá de Guadaira y Mairena del Alcor (Sevilla)

Promotor: MODUS SOLAR ANDALUSIA, S.L

REFORMADO DE PROYECTO DE LA INFRAESTRUCTURA DE EVACUACIÓN DE LA PLANTA SOLAR FOTOVOLTAICA DE 50 MW "MODUS SOLAR TRES" E EN LOS TT.MM. DE ALCALÁ DE GUADAIRA Y MAIRENA DEL ALCOR (SEVILLA)

CAPÍTULO 06

PROYECTO DE DESMANTELAMIENTO

PLANOS

Promotor: MODUS SOLAR ANDALUSIA, S.L.

Autor: Ingeniero Industrial, D. Jorge Loring Lasar

Colegiado nº 3.778

Proyecto de Desmantelamiento_Planos


COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ANDALUCÍA
OCCIDENTAL
Habilitación
Profesional
Col. nº 03778 JORGE LORING LASARTE

27/9
2023

VISADO : SE202301938
Validación coiiac.e-gestion.es [FVVORBCXRQT9A071]


COIIAOC

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE
ANDALUCÍA OCCIDENTAL


Ingenieros Industriales
Andalucía Occ.

VISADO SE202301938
Electrónico Trabajo nº: F202300076

Autores
Col. nº 03778 JORGE LORING LASARTE

Pág. 1


Puede consultar la validez de este documento en la
página coiiac.e-gestion.es, mediante el CSV:

FVVORBCXRQT9A071
27/09/2023
<https://coiiac.e-gestion.es/Ventanilla/ValidarCSV.aspx?CSV=FVVORBCXRQT9A071>

Proyecto de planta solar fotovoltaica de 50 MW "MODUS SOLAR TRES" e infraestructura de evacuación en los TT.MM. de Alcalá de Guadaira y Mairena del Alcor (Sevilla)

Promotor: MODUS SOLAR ANDALUSIA, S.L

LISTADO DE PLANOS LÍNEA ESS (10)

- ESS01_SITUACIÓN.
- ESS02_ORTOFOTO.
- ESS03_CATASTRO.
- ESS04_DETALLES 1-SEÑALES ADVERTENCIA-VALLA.
- ESS05_DETALLES 2-SEÑALES OBLIGACIÓN-PROHIBICIÓN.
- ESS06_DETALLES 3-ELEMENTO AUX IZADO.
- ESS07_DETALLES 4-SEÑALIZACIÓN LAT.
- ESS08_DETALLES 5-CASETAS DE OBRA.
- ESS09_DETALLES 6-GRÚA OBRA.
- ESS10_DETALLES 7-GRÚAS-CARGAS.



COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ANDALUCÍA OCCIDENTAL

Habilitación Profesional

Col. nº 03778 JORGE LORING LASARTE

27/9 2023

VISADO : SE202301938

Validación coiaoc.e-gestion.es [FVVORBCXRQT9A071]



COIIAOC

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ANDALUCÍA OCCIDENTAL



VISADO SE202301938

Electrónico Trabajo nº: F202300076

Autores
Col. nº 03778 JORGE LORING LASARTE

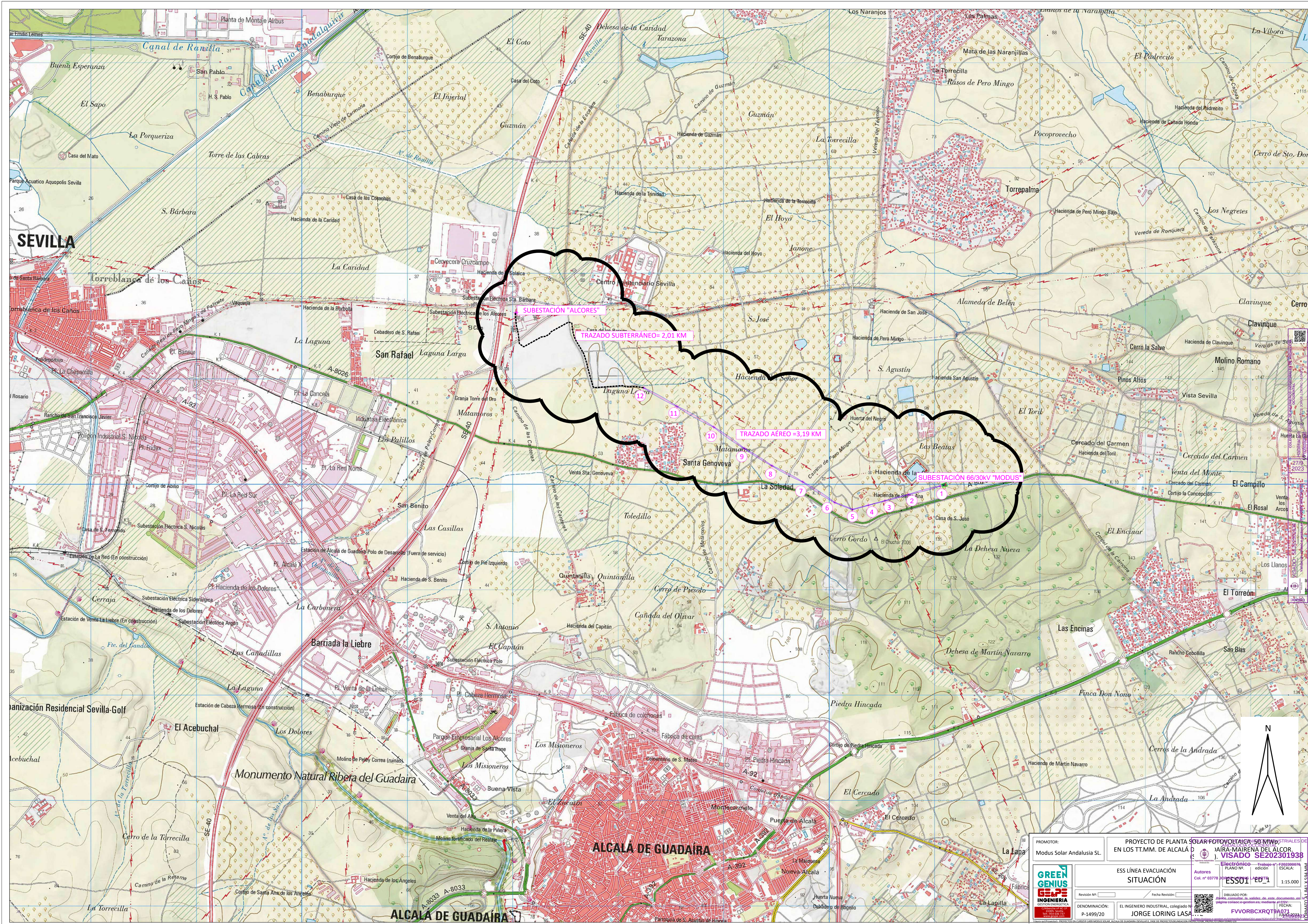


Puede consultar la validez de este documento en la página coiaoc.e-gestion.es, mediante el CSV:

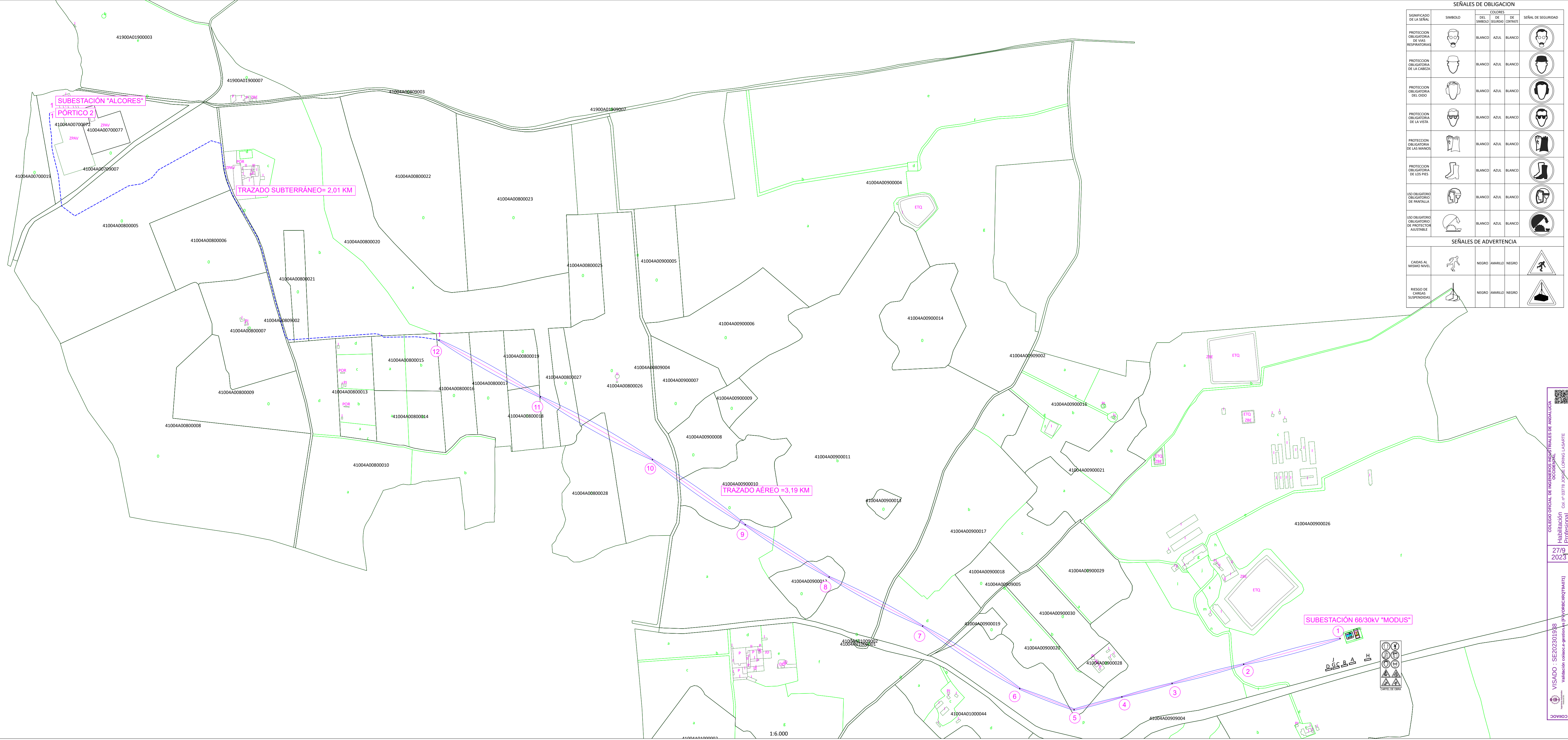
FVVORBCXRQT9A071

27/09/2023

<https://coiaoc.e-gestion.es/Ventanilla/ValidarCSV.aspx?CSV=FVVORBCXRQT9A071>



PROMOTOR: Modus Solar Andalusía SL		PROYECTO DE PLANTA SOLAR FOTOVOLTAICA 50 MWp EN LOS TT.MM. DE ALCALÁ DE GUADAÍRA-MAIRENA DEL ALCOR.	
Modus Solar Andalusía SL		VISADO SE202301938	
GREEN GENIUS INGENIERIA		ESS LÍNEA EVACUACIÓN SITUACIÓN	
Revisión Nº:		Fecha Revisión:	
DENOMINACIÓN: P-1499/20		EL INGENIERO INDUSTRIAL, colegiado N.º 1499/20	
Jorge Loring Lasa		Jorge Loring Lasa	
AUTORES: Col. nº 03778		ELECTRÓNICO ES01	
Escala: 1:15.000		FECHA: 14/07/2023	



SEÑALES DE OBLIGACIÓN				
SIGNIFICADO DE LA SEÑAL	SÍMBOLO	DEL FONDO	DE LOS BORDES	DE LA SEÑAL
PROTECCIÓN OBLIGATORIA DE LAS RESPIRATORIAS		BLANCO	AZUL	BLANCO
PROTECCIÓN OBLIGATORIA DE LA CABEZA		BLANCO	AZUL	BLANCO
PROTECCIÓN OBLIGATORIA DEL OÍDO		BLANCO	AZUL	BLANCO
PROTECCIÓN OBLIGATORIA DE LA VISTA		BLANCO	AZUL	BLANCO
PROTECCIÓN OBLIGATORIA DE LAS MANOS		BLANCO	AZUL	BLANCO
PROTECCIÓN OBLIGATORIA DE LOS PIES		BLANCO	AZUL	BLANCO
USO OBLIGATORIO DE GUANTES		BLANCO	AZUL	BLANCO
USO OBLIGATORIO DE PROTECCIÓN ADJUSTABLE		BLANCO	AZUL	BLANCO
SEÑALES DE ADVERTENCIA				
CAÍDAS AL MISMO NIVEL		NEGRO	AMARILLO	NEGRO
RIESGO DE CARGAS SUSPENDIDAS		NEGRO	AMARILLO	NEGRO

CARGA/DESCARGA VEHÍCULOS

SEÑALIZACIÓN

CARGAS

TELÉFONOS DE INTERÉS

DIRECCION DE LA OBRA	
	BOMBEROS
	POLICIA NACIONAL
	GUARDIA CIVIL
	CENTRO DE SALUD
	CENTRO DE ASISTENCIA PRIMARIA
	AMBULANCIAS
	HOSPITALES

LEYENDA

- A CASETA VESTUARIOS, ASESOS
- B CASETA COMEDOR
- C CASETA OFICINA OBRA
- D CUADRO PROVISIONAL ELECTRICO DE OBRA (C. general de corte y protección)
- E ZONA DE ACOPIO DE MATERIALES
- F VALLA DE CERRAMIENTO / PROHIBICION DE PASO
- G BOTQUIN
- H BIDON CONTENEDOR PARA BASURAS
- J JUEGO DE EXTINTORES: 1 Polvo Seco ABC, 6kg, 1 CO2, 5kg

PROYECTO DE PLANTA SOLAR FOTOVOLTAICA 50 MWp EN LOS TT.MM. DE ALCALA DE JENARO

PROMOTOR: Modus Solar Andalusia SL.

PROYECTO DE PLANTA SOLAR FOTOVOLTAICA 50 MWp EN LOS TT.MM. DE ALCALA DE JENARO

ESS LÍNEA EVACUACIÓN CATASTRAL

PLAN NO. 1

EDICIÓN 1

FECHA: 10/07/2023

FECHA: 10/07/2023

FECHA: 10/07/2023

SEÑALES DE ADVERTENCIA					
SIGNIFICADO DE LA SEÑAL	SIMBOLO	COLORES			SEÑAL DE SEGURIDAD
		DEL SIMBOLO	DE SEGURIDAD	DE CONTRASTE	
RIESGO DE INCENDIO MATERIALES INFLAMABLES		NEGRO	AMARILLO	NEGRO	
RIESGO DE EXPLOSION MATERIALES EXPLOSIVOS		NEGRO	AMARILLO	NEGRO	
RIESGO DE RADIACION MATERIALES RADIOACTIVOS		NEGRO	AMARILLO	NEGRO	
RIESGO DE CARGA SUSPENDIDA		NEGRO	AMARILLO	NEGRO	
RIESGO DE INTOXICACION SUBSTANCIAS NOXIVAS		NEGRO	AMARILLO	NEGRO	
RIESGO DE CORROSION SUBSTANCIAS CORROSIVAS		NEGRO	AMARILLO	NEGRO	

SEÑALES DE ADVERTENCIA



SEÑALES DE SEGURIDAD

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	

SEÑALES DE OBLIGACION

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 PEATONES		NEGRO	ROJO	BLANCO	

PROMOTOR:
Modus Solar Andalusia SL.

PROYECTO DE PLANTA SOLAR FOTOVOLTAICA 50 MWp,
EN LOS TT.MM. DE ALCÁLA DE GUADAIRA-MAIRENA DEL ALCOR (SEVILLA).

**VISADO SE202301938**

**GREEN GENIUS**
INGENIERIA
GESTION ENERGETICA
C/Alberche nº 4C-1º
41005, Sevilla
Telf.: 954 636 737
www.geype.com

DETALLES 2-SEÑALES OBLIGACIÓN-PROHIBICIÓN

Revisión Nº: / Fecha Revisión:

DENOMINACIÓN:
P-1499/20

EL INGENIERO INDUSTRIAL, colegiado N
JORGE LORING LASARTE

Electrónico
PLANO Nº:
ESS05

Trabajo nº: F202300076
edición
ED_1

ESCALA:
S/E

**DIBUJADO POR:**
Puede consultar la validez de este documento en la
página coliaoc.e-gestion.es, mediante el CSV:
FVVORBCXRQT9A071
<https://coliaoc.e-gestion.es/Ventanilla/ValidarCSV.aspx?CSV=FVVORBCXRQT9A071>

FECHA:
27/09/2023

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ANDALUCIA OCCIDENTAL

VISADO : SE202301938
Validación coliaoc.e-gestion.es [FVVORBCXRQT9A071]

**COLIAOC**

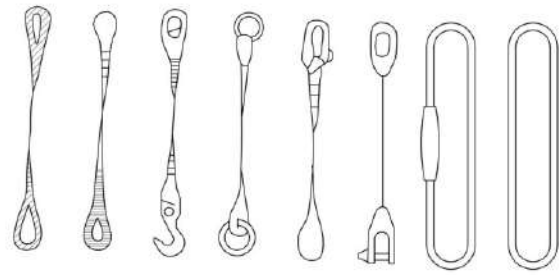
COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ANDALUCIA OCCIDENTAL

Habilitación Profesional
Col. nº 03778 JORGE LORING LASARTE

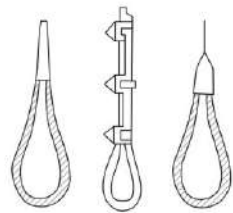
27/9 2023

FORMATO A3 420 X 297 MM

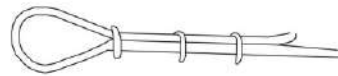
ESQUEMAS DE LOS DIVERSOS TIPOS DE ESLINGAS



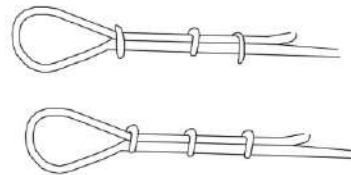
ESQUEMAS DE LOS DIVERSOS TIPOS DE GAZAS



FORMA CORRECTA DE MONTAR UNA GAZA CON PERRILLOS



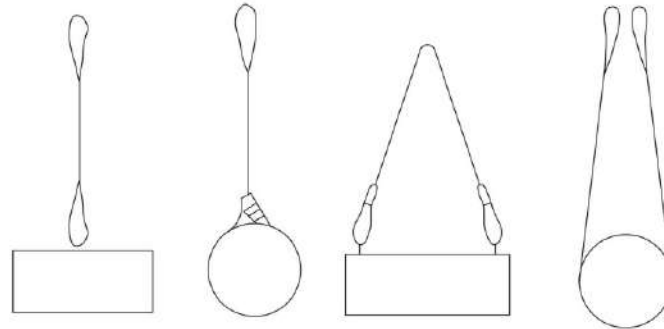
FORMAS INCORRECTAS DE MONTAR UNA GAZA CON PERRILLOS



ELEMENTOS AUXILIARES DE IZADO

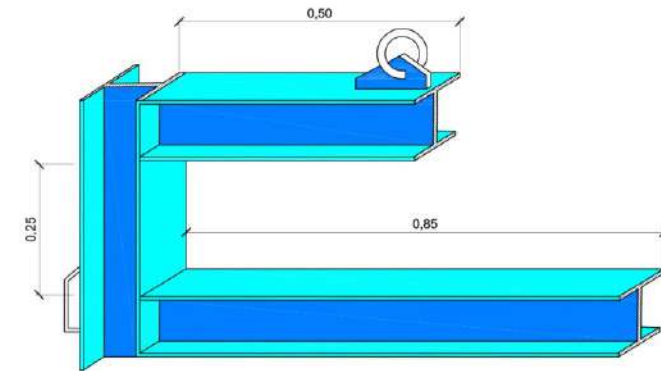
DIAMETRO DEL CABLE	NUMEROS DE PERRILLOS	DISTANCIA ENTRE PERRILLOS
HASTA 12 mm.	3	6 DIAMETROS
12 mm. A 20 mm.	4	6 DIAMETROS
20 mm. A 25 mm.	5	6 DIAMETROS
25 mm. A 35 mm.	6	6 DIAMETROS

DIFERENTES FORMAS DE UTILIZACION DE ESLINGAS

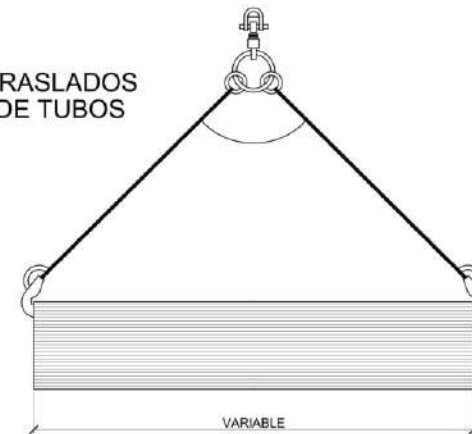


- CONSIDERACIONES GENERALES:
- CORRECTO ASENTAMIENTO DE LAS ESLINGAS.
 - EVITAR QUE AL UTILIZAR VARIAS ESLINGAS ESTAS SE MONTEN O CRUCEN.
 - ELEGIR TERMINALES ADECUADOS (ANILLAS, GRILLETES, GANCHOS, ETC...).
 - TENER EN CUENTA QUE CUANDO MAYOR ES EL ANGULO DE TRABAJO DE LA ESLINGA MENOR CAPACIDAD DE CARGA TENDRA.
 - SEGUN EL APARTADO ANTERIOR Y COMO NORMA GENERAL EL ANGULO DE TRABAJO EN NINGUN CASO SUPERARA LOS 90°.

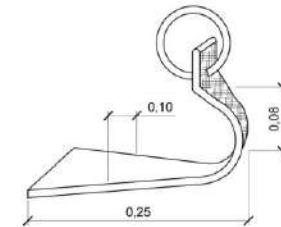
BALANCIN ESPECIAL PARA MANIOBRAS DE OVIDES



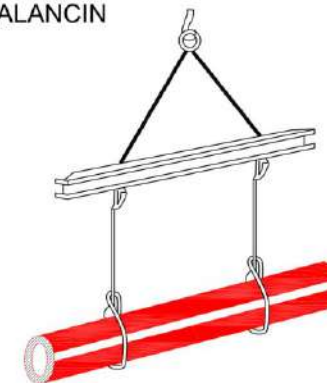
TRASLADOS DE TUBOS



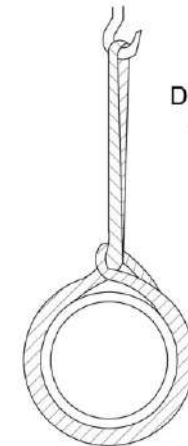
GANCHO



COLOCACION CON BALANCIN



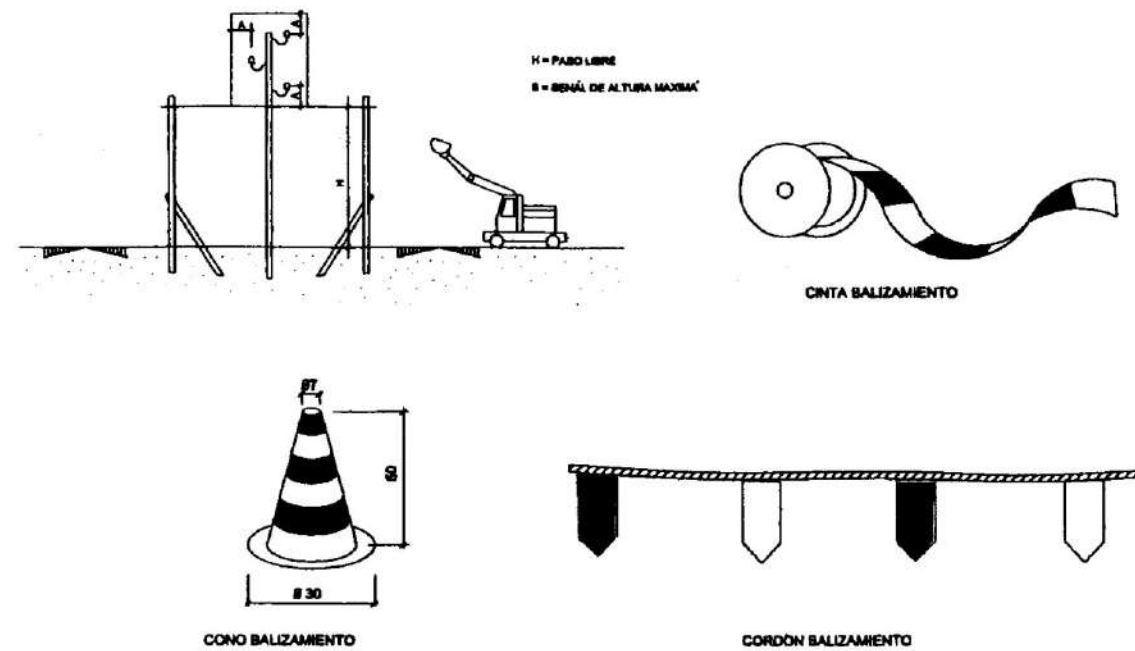
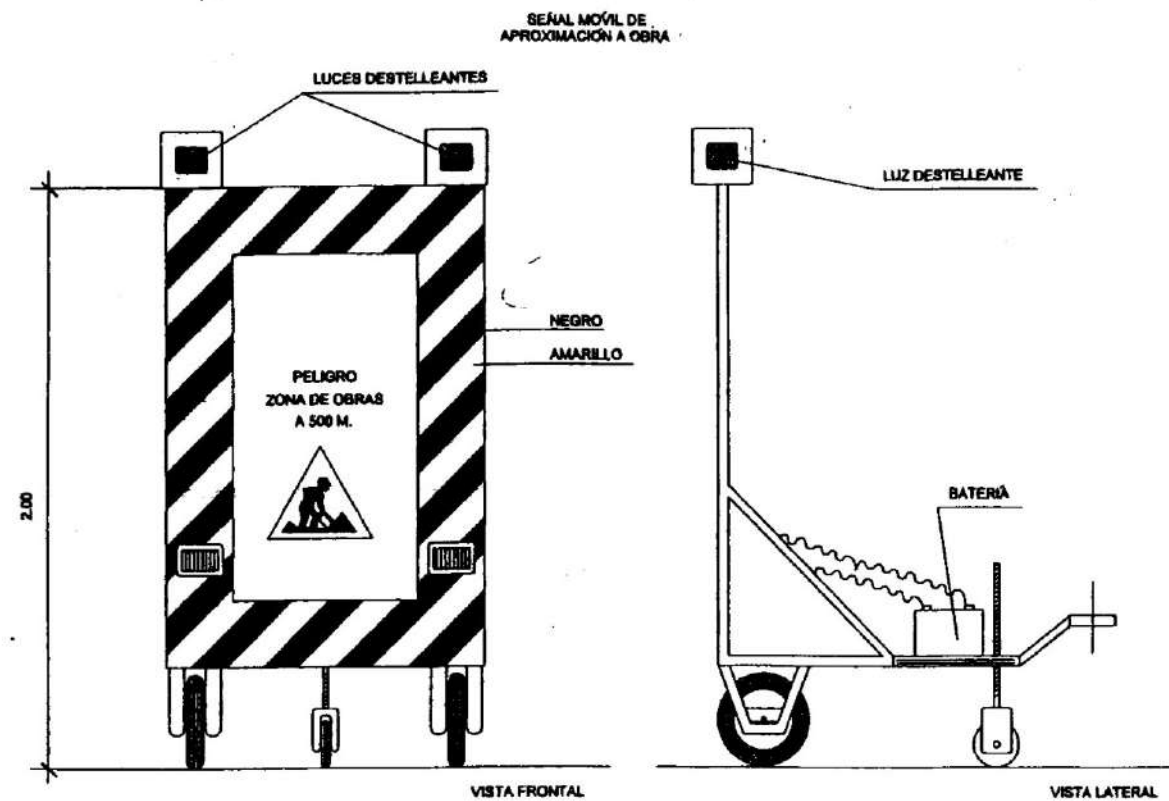
DETALLE DE AMARRE



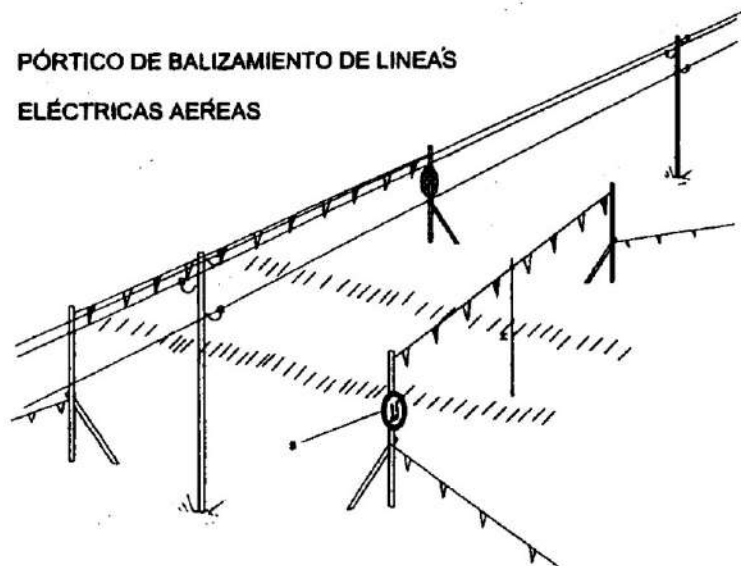
ESTRIBOS, CABLES, CADENAS Y GANCHOS.

PROMOTOR: Modus Solar Andalusia SL.	PROYECTO DE PLANTA SOLAR FOTOVOLTAICA 50 MWp, EN LOS TT.MM. DE ALCÁLA DE GUADAIRA-MAIRENA DEL ALCOR. (Sevilla).
GREEN GENIUS GE&PE INGENIERIA GESTION ENERGETICA C/Alberche nº 4C-1º 41005, Sevilla Telf.: 954 636 737 www.geype.com	DETALLES3-ELEMENTOS AUXILIARES DE IZADO
Revisión Nº:	Fecha Revisión:
DENOMINACIÓN: P-1499/20	EL INGENIERO INDUSTRIAL, colegiado N JORGE LORING LASARTE
Puede consultar la validez de este documento en la página coliaoc.e-gestion.es , mediante el CSV: FVVORBCXRQT9A071	
FECHA: 27/9/2023	

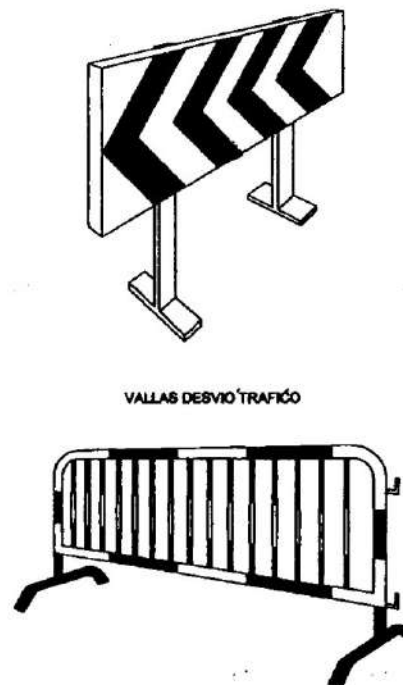
COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ANDALUCIA OCCIDENTAL
Col. nº 03778 JORGE LORING LASARTE
Habilitación Profesional
27/9/2023
VISADO : SE202301938
Validación coliaoc.e-gestion.es [FVVORBCXRQT9A071]



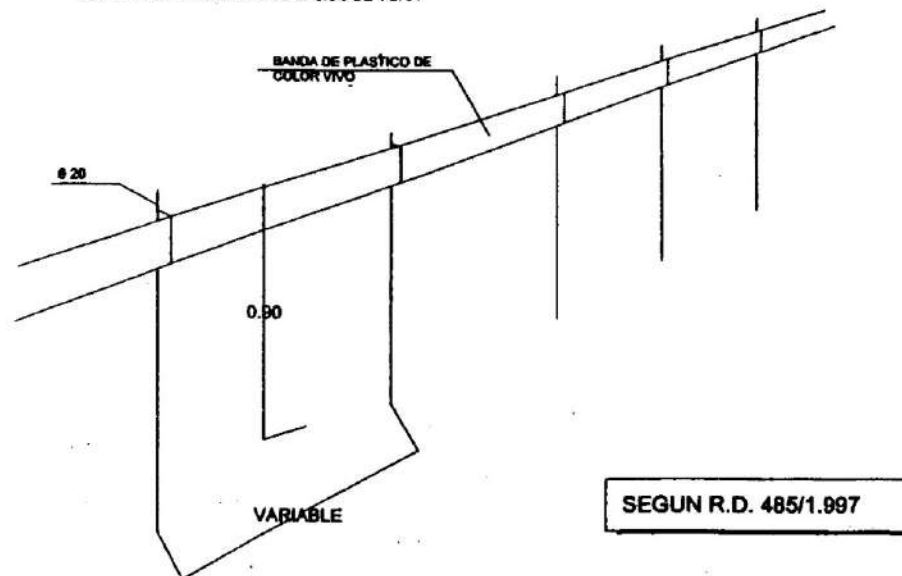
PÓRTICO DE BALIZAMIENTO DE LINEAS ELÉCTRICAS AERÉAS



BALIZAMIENTO DE GALIBO DE OBRA



BANDAS DE BALIZAMIENTO DE GALIBO DE OBRA



PROMOTOR:
Modus Solar Andalusia SL.

PROYECTO DE PLANTA SOLAR FOTOVOLTAICA 50 MWp,
EN LOS TT.MM. DE ALCÁLA DE JARAFUQUE, MUNICIPIO DE ALCAJA DE GUADAIRA (SEVILLA), PROV. DE SEVILLA



DETALLES4-SEÑALIZACIÓN L.A.T.

Revisión Nº:

Fecha Revisión:

DENOMINACIÓN:
P-1499/20

EL INGENIERO INDUSTRIAL, colegiado N.
JORGE LORING LASARTE



Autores
Col. nº 03778 JORGE LORING LASARTE

Trabajo nº: F202300076
PLANO Nº. edición ESCALA:
ESS07 ED_1 S/E

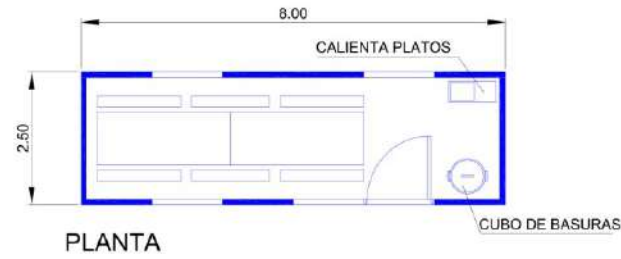


DIBUJADO POR:
Puede consultar la validez de este documento en la
página coliaoc.e-gestion.es, mediante el CSV:

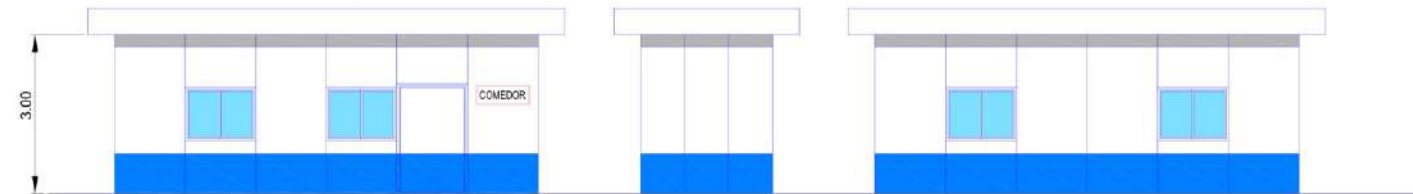
FVFORBCXRQT9A071

FECHA:
27/9/2023

\\laura-sys\Proyectos\PROYECTOS EN CURSO\P-1499-MODUS SOLAR-ALCAJA DE GUADAIRA (SEVILLA)\5. FASE DE PROYECTO\DEFINICION PROYECTO\08. PROYECTO LINEA (JUNIO-23)



PLANTA

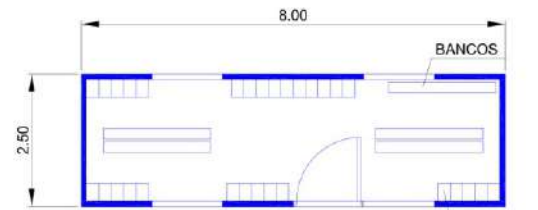


ALZADO PRINCIPAL

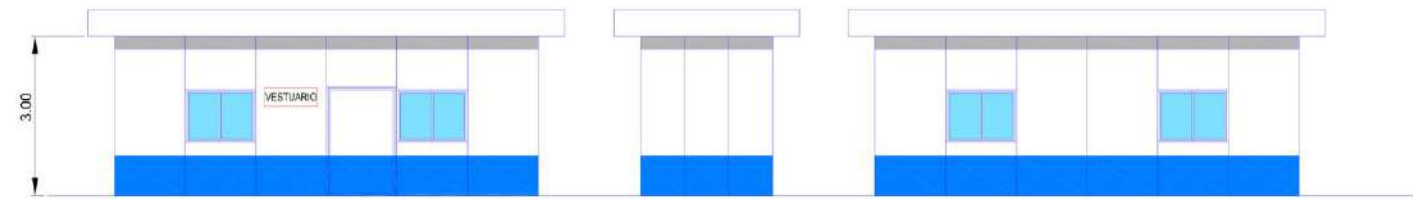
PERFIL

ALZADO POSTERIOR

COMEDOR
SIN ESCALA



PLANTA



ALZADO PRINCIPAL

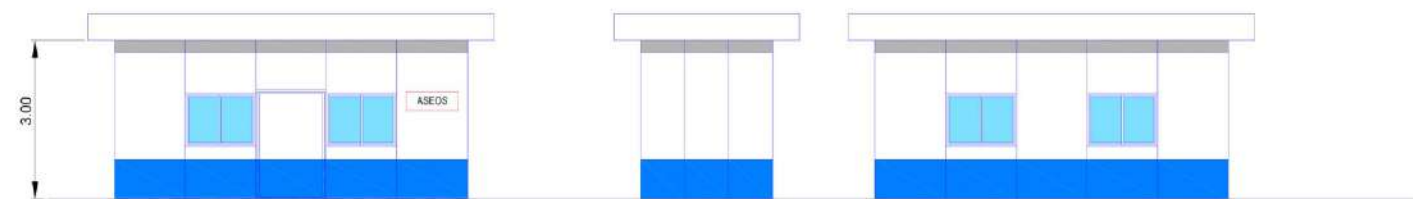
PERFIL

ALZADO POSTERIOR

VESTUARIO
SIN ESCALA



PLANTA



ALZADO PRINCIPAL

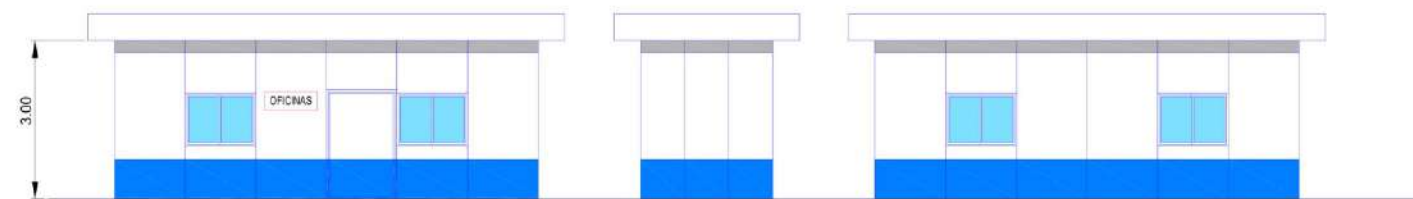
PERFIL

ALZADO POSTERIOR

ASEOS
SIN ESCALA



PLANTA



ALZADO PRINCIPAL

PERFIL

ALZADO POSTERIOR

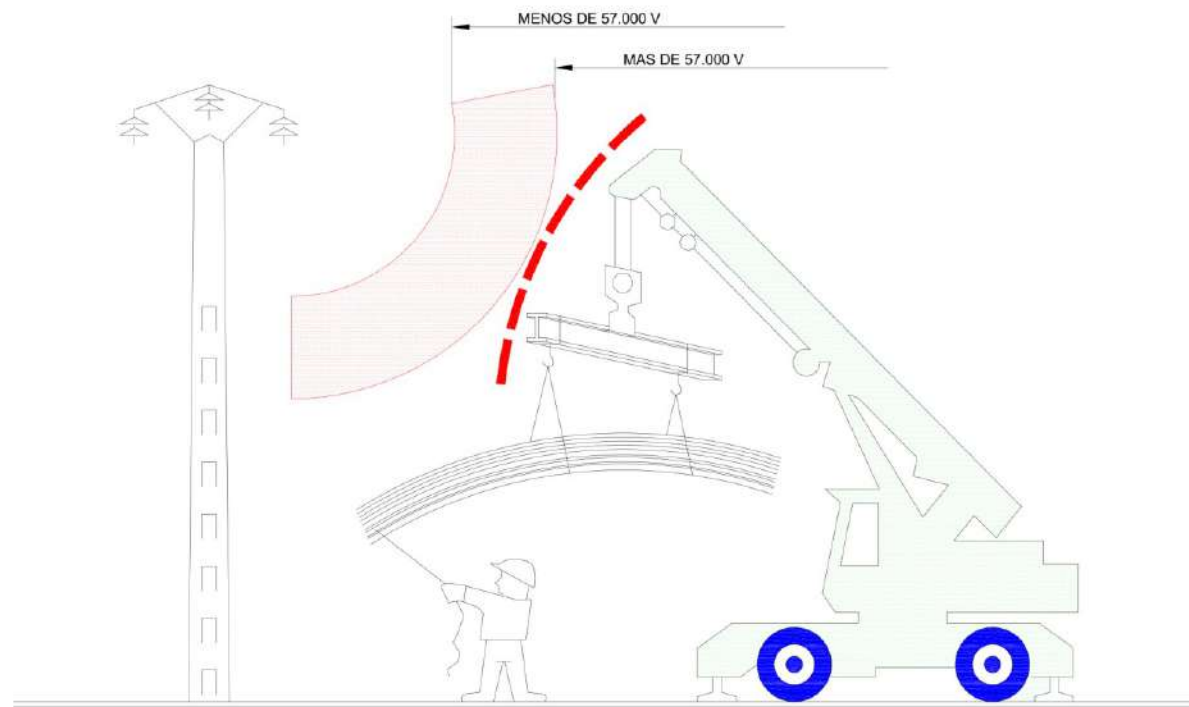
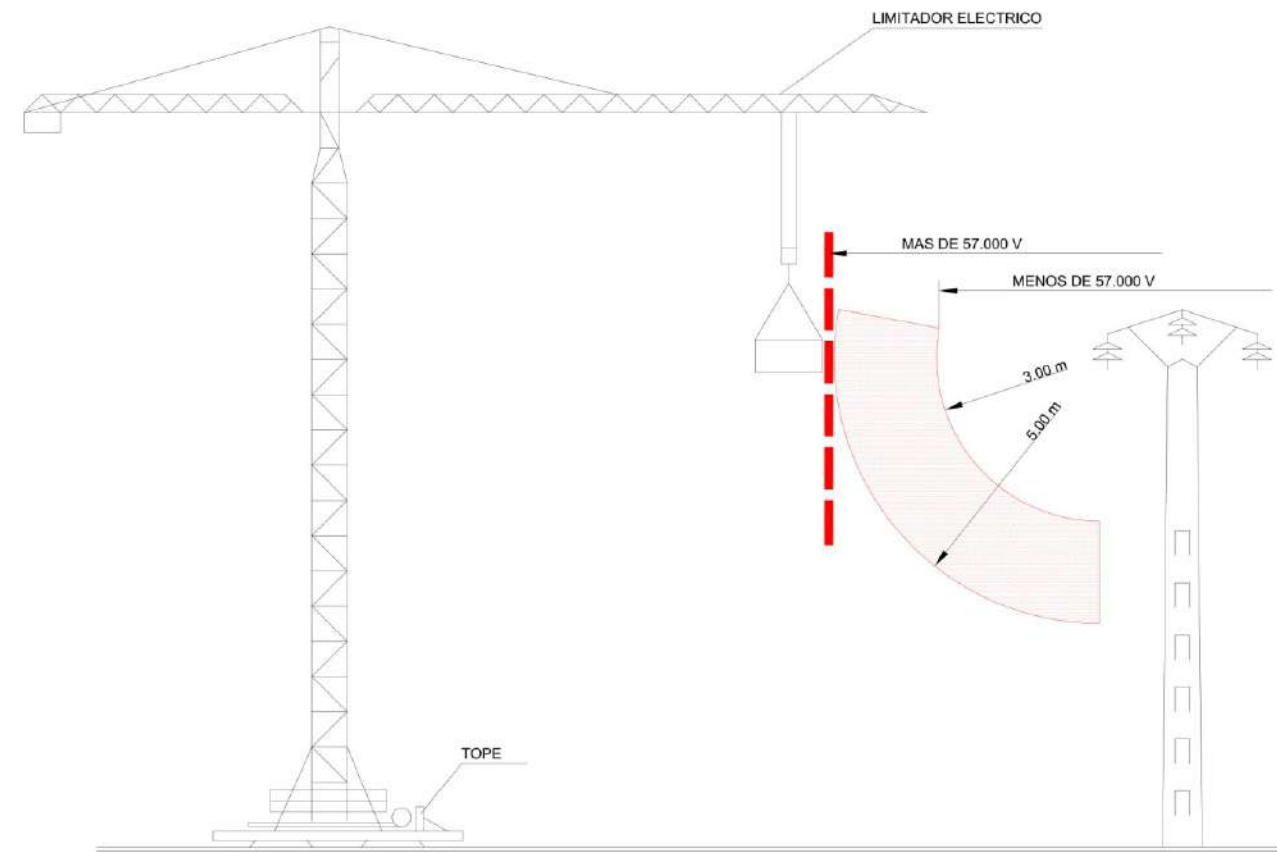
OFICINAS

CASSETAS Y ELEMENTOS EN OFICINAS

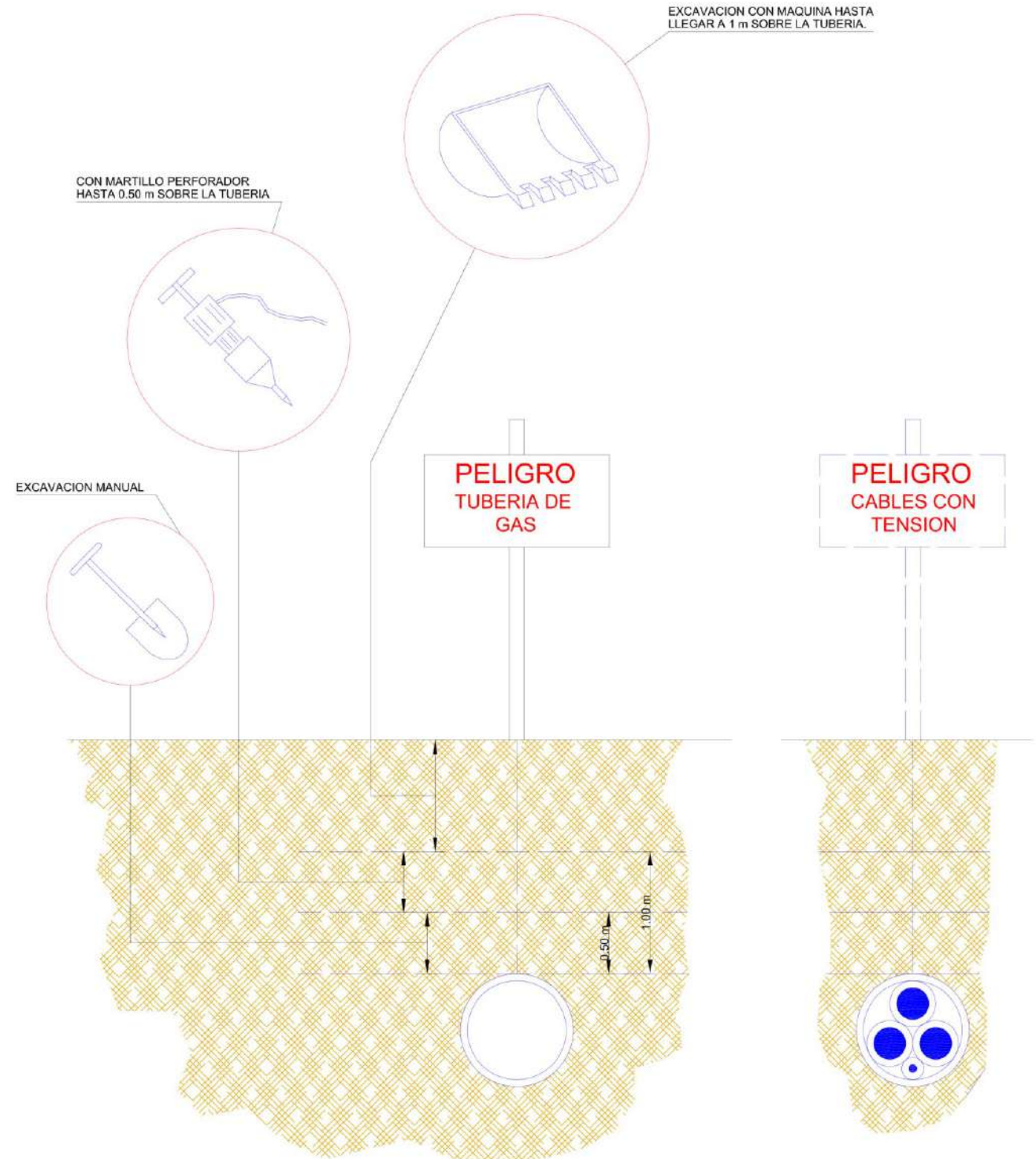
- CASETA VESTUARIOS, ASEOS
- CASETA COMEDOR
- CASETA OFICINA OBRA
- CUADRO PROVISIONAL ELECTRICO DE OBRA
(C. general de corte y protección)
- JUEGO DE EXTINTORES: 1 Polvo Seco ABC, 6kg
1 CO2, 5kg

PROMOTOR: Modus Solar Andalusia SL.	PROYECTO DE PLANTA SOLAR FOTOVOLTAICA 50 MWp, EN LOS TT.MM. DE ALCÁLA DE JÁZIRA-MAIRENA DEL ALCOR. (Sevilla).									
 INGENIERIA GESTION ENERGETICA C/Alberche nº 4C-1º 41005, Sevilla Telf.: 954 636 737 www.geype.com	<table><tr><td colspan="3">DETALLES5-CASSETAS DE OBRA</td></tr><tr><td>Revisión Nº:</td><td colspan="2">Fecha Revisión:</td></tr><tr><td>DENOMINACIÓN: P-1499/20</td><td colspan="2">EL INGENIERO INDUSTRIAL, colegiado N JORGE LORING LASARTE</td></tr></table>	DETALLES5-CASSETAS DE OBRA			Revisión Nº:	Fecha Revisión:		DENOMINACIÓN: P-1499/20	EL INGENIERO INDUSTRIAL, colegiado N JORGE LORING LASARTE	
DETALLES5-CASSETAS DE OBRA										
Revisión Nº:	Fecha Revisión:									
DENOMINACIÓN: P-1499/20	EL INGENIERO INDUSTRIAL, colegiado N JORGE LORING LASARTE									
<table><tr><td colspan="2">Autores Col. nº 03778 JORGE LORING LASARTE</td><td>Trabajo nº: F202300076</td></tr><tr><td>PLANO Nº: ESS08</td><td>edición ED_1</td><td>ESCALA: S/E</td></tr></table>		Autores Col. nº 03778 JORGE LORING LASARTE		Trabajo nº: F202300076	PLANO Nº: ESS08	edición ED_1	ESCALA: S/E			
Autores Col. nº 03778 JORGE LORING LASARTE		Trabajo nº: F202300076								
PLANO Nº: ESS08	edición ED_1	ESCALA: S/E								
 DIBUJADO POR: Puede consultar la validez de este documento en la página coliaoc.e-gestion.es, mediante el CSV: FVVORBCXRQT9A071		FECHA: 27/9/2023								

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ANDALUCIA OCCIDENTAL
VISADO : SE202301938
Validación coliaoc.e-gestion.es [FVVORBCXRQT9A071]
FORMATO A3 420 X 297 MM



INTERFERENCIA DE GRUA CON
LINEA ELECTRICA DE A.T.



DISTANCIA DE SEGURIDAD
EN EXCAVACION DE SERVICIOS

PROMOTOR: Modus Solar Andalusia SL.	PROYECTO DE PLANTA SOLAR FOTOVOLTAICA 50 MWp, EN LOS TT.MM. DE ALCÁLA DE J. DAIRA-MAIRENA DEL ALCOR. ().
GREEN GENIUS GE&PE INGENIERIA GESTION ENERGETICA C/Alberche nº 4C-1º 41005, Sevilla Telf.: 954 636 737 www.geype.com	DETALLES6-GRÚA OBRA
Revisión Nº:	Fecha Revisión:
DENOMINACIÓN: P-1499/20	EL INGENIERO INDUSTRIAL, colegiado N JORGE LORING LASARTE
Puede consultar la validez de este documento en la página coliaoc.e-gestion.es , mediante el CSV: FVVD8BCXRQT9A071	
FECHA: 27/09/2023	

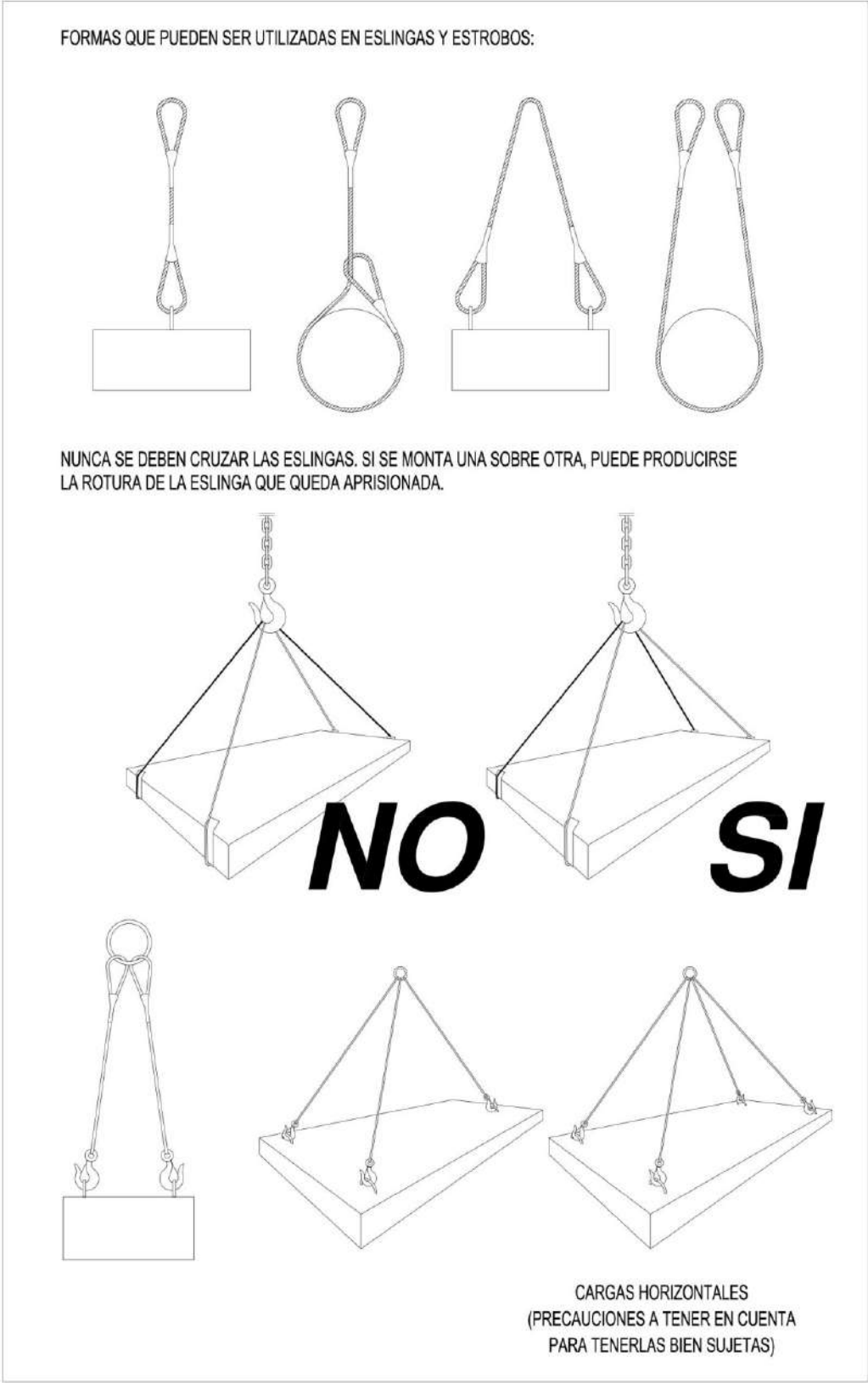
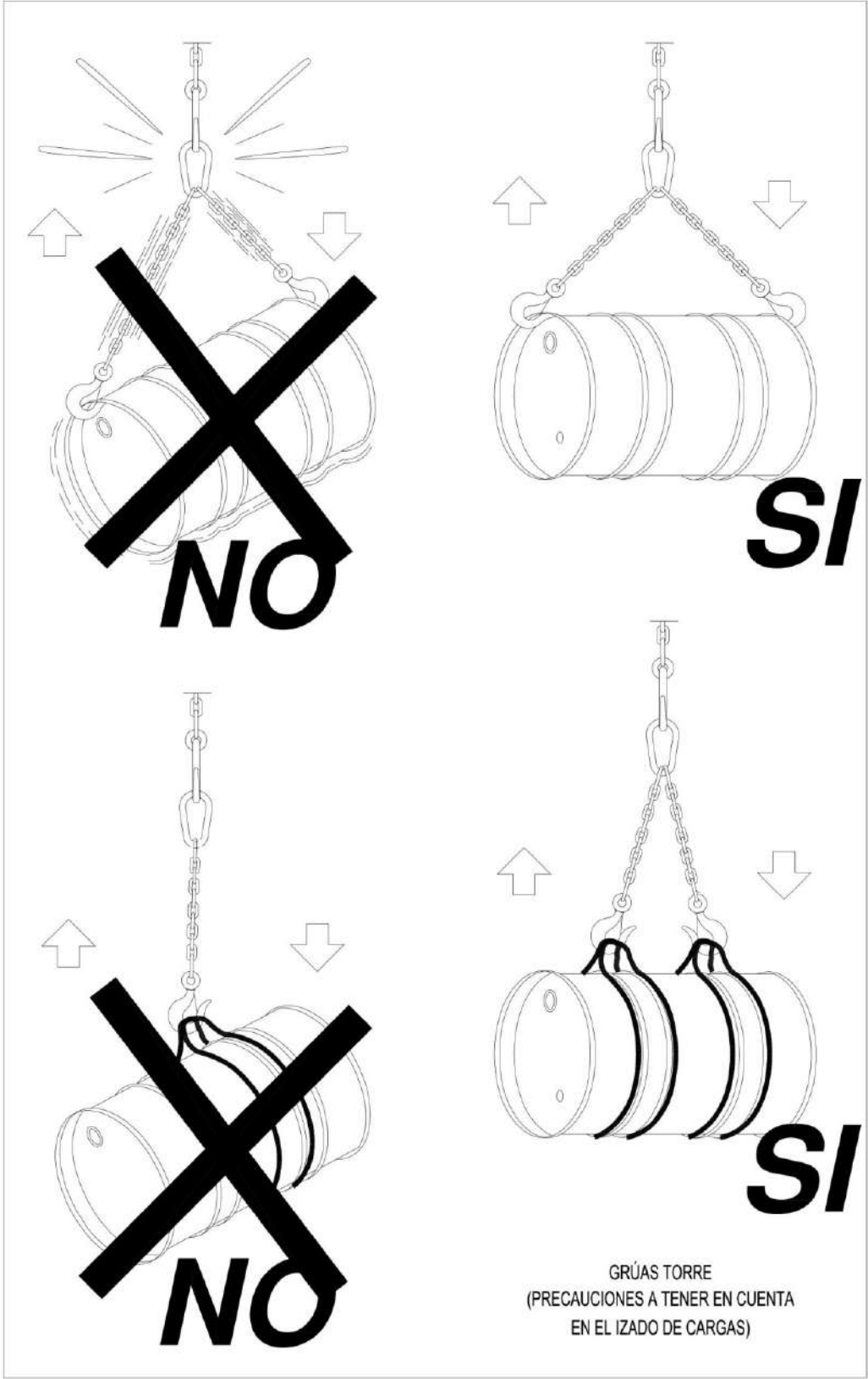
COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ANDALUCIA OCCIDENTAL
Habilitación Profesional
Col. nº 03778 JORGE LORING LASARTE
27/9 2023
VISADO : SE202301938
Validación coliaoc.e-gestion.es [FVVORBCXRQT9A071]
COIIAOC

Autores
Col. nº 03778 JORGE LORING LASARTE

Trabajo nº: F202300076
PLANO Nº. edición ESCALA:
ESS09 ED_1 S/E

DIBUJADO POR:
Puede consultar la validez de este documento en la
página [coliaoc.e-gestion.es](https://coliaoc.e-gestion.es/Ventanilla/ValidarCSV.aspx?CSV=FVVD8BCXRQT9A071), mediante el CSV:
FVVD8BCXRQT9A071

FORMATO A3 420 X 297 MM



PROMOTOR: Modus Solar Andalusia SL.	PROYECTO DE PLANTA SOLAR FOTOVOLTAICA 50 MWp, EN LOS TT.MM. DE ALCÁLA DE JÁDARA-MAIRENA DEL ALCOR.
GREEN GENIUS GE&PE INGENIERIA GESTION ENERGÉTICA C/Alberche nº 4C-1º 41005, Sevilla Telf.: 954 636 737 www.geype.com	DETALLES 7-GRÚAS CARGAS
Revisión Nº:	Fecha Revisión:
DENOMINACIÓN: P-1499/20	EL INGENIERO INDUSTRIAL, colegiado N JORGE LORING LASARTE
Puede consultar la validez de este documento en la página coiiaoc.e-gestion.es , mediante el CSV:	
FVVRBCXRT9A071	
FECHA: 27/09/2023	

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ANDALUCIA OCCIDENTAL
Habilitación Profesional
Col. nº 03778 JORGE LORING LASARTE
27/9 2023
VISADO : SE202301938
Validación coiiaoc.e-gestion.es [FVVRBCXRT9A071]
COIAC

Electrónico
PLANO Nº: edición
ESCALA: S/E
Autores
Col. nº 03778 JORGE LORING LASARTE
E5510 ED_1
Trabajo nº: F202300076
DIBUJADO POR:
Puede consultar la validez de este documento en la
página coiiaoc.e-gestion.es, mediante el CSV:
FVVRBCXRT9A071
27/09/2023

W:\laura-sys\Proyectos\PROYECTOS EN CURSO\P-1499 MODUS SOLAR. ALCALA DE GUADAIRA (SEVILLA)\5. FASE DE PROYECTO\DEFINICION PROYECTO\08. PROYECTO LINEA (JUNIO-23)

FORMATO A3 420 X 297 MM

Proyecto de planta solar fotovoltaica de 50 MW "MODUS SOLAR TRES" e infraestructura de evacuación en los TT.MM. de Alcalá de Guadaira y Mairena del Alcor (Sevilla)

Promotor: MODUS SOLAR ANDALUSIA, S.L

REFORMADO DE PROYECTO DE LA INFRAESTRUCTURA DE EVACUACIÓN DE LA PLANTA SOLAR FOTOVOLTAICA DE 50 MW "MODUS SOLAR TRES" E EN LOS TT.MM. DE ALCALÁ DE GUADAIRA Y MAIRENA DEL ALCOR (SEVILLA)

CAPÍTULO 06

PROYECTO DE DESMANTELAMIENTO

PRESUPUESTO

Promotor: MODUS SOLAR ANDALUSIA, S.L.

Autor: Ingeniero Industrial, D. Jorge Loring Lasar

Colegiado nº 3.778

Proyecto de Desmantelamiento_Presupuesto


COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ANDALUCÍA
OCCIDENTAL
Habilitación
Profesional
Col. nº 03778 JORGE LORING LASARTE

27/9
2023

VISADO : SE202301938
Validación coiiac.e-gestion.es [FVVORBCXRQT9A071]


COIIAOC

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE
ANDALUCÍA OCCIDENTAL


Ingenieros Industriales
Andalucía Occ.

VISADO SE202301938
Electrónico Trabajo nº: F202300076

Autores
Col. nº 03778 JORGE LORING LASARTE

Pág. 1


Puede consultar la validez de este documento en la
página coiiac.e-gestion.es, mediante el CSV:

FVVORBCXRQT9A071
27/09/2023
<https://coiiac.e-gestion.es/Ventanilla/ValidarCSV.aspx?CSV=FVVORBCXRQT9A071>

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
CAPÍTULO 01 LÍNEA SUBTERRANEA AT 66 kV									
01.01	m3 Excavación de zanjas Excavación de zanjas mediante medios mecánicos.	2010	1,25	0,60		1.507,50			
							1.507,50	37,25	56
01.02	m3 Demolición hormigón en masa Demolición de edificio exento estructura de hormigón mediante medios mecánicos	565				565,00			
							565,00	110,00	62.150,00
01.03	m Desmontaje y retirada de conductor existente Demolición mediante medios mecánicos de hormigón armado.	4	2.010,00			8.040,00			
							8.040,00	10,50	84.420,00
01.04	pa Relleno de zanjas Relleno y compactación de zanjas con medios mecanicos	2010	1,25	0,60		1.507,50			
							1.507,50	45,00	67.837,50
TOTAL CAPÍTULO 01 LÍNEA SUBTERRANEA AT 66 kV									270.561,88

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ANDALUCÍA OCCIDENTAL
Col. nº 03778 JORGE LORING LASARTE
Capitulación Profesional
VISADO : SE202301938
Validación coiaoc.e-gestion.es [FVORBCXRQT9A071]
COIIAOC

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ANDALUCÍA OCCIDENTAL

VISADO SE202301938
Electrónico Trabajo nº: F202300076

Autores
Col. nº 03778 JORGE LORING LASARTE

Puede consultar la validez de este documento en la página coiaoc.e-gestion.es, mediante el CSV:

FVORBCXRQT9A071

Página 1
<https://coiaoc.e-gestion.es/Ventanilla/ValidarCSV.aspx?CSV=FVORBCXRQT9A071>

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
CAPÍTULO 02 LÍNEA AÉREA AT 66 kV									
02.01	m3 Demolición								
	Demolición mediante medios mecánicos de hormigón en masa, excavación de tierras.								
		147				147,00			
							147,00	52,00	
02.02	m Desmontaje y retirada de conductor existente								
		4	3.216,00			12.864,00			
							12.864,00	1,20	
02.03	ud Desmontaje y retirada de apoyos metálicos existentes								
		12				12,00			
							12,00	390,00	
02.04	pa Adecuación de caminos y posterior desmantelamiento								
		1				1,00			
							1,00	5.458,48	
TOTAL CAPÍTULO 02 LÍNEA AÉREA AT 66 kV									39.219,28

7

ANDALUCÍA

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ANDALUCÍA OCCIDENTAL

Habilitación Profesional

27/9 2023

VISADO : SE202301938

Validación coiaoc.e-gestion.es [FWVORBCXRQT9A071]

COIIAOC

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ANDALUCÍA OCCIDENTAL

VISADO SE202301938

Electrónico Trabajo nº: F202300076

Autores

Col. nº 03778 JORGE LORING LASARTE

Puede consultar la validez de este documento en la página coiaoc.e-gestion.es, mediante el CSV:

FWVORBCXRQT9A071

Página 2

<https://coiaoc.e-gestion.es/Ventanilla/ValidarCSV.aspx?CSV=FWVORBCXRQT9A071>

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
CAPÍTULO 03 RESTAURACIÓN VEGETAL Y PAISAJÍSTICA									
03.01	m3 Aporte de tierra vegetal en zonas afectadas								
		55				55,00			
		90				90,00			
							145,00	18,00	
03.02	m3 Extendido de tierra vegetal								
	Extendido de tierra vegetal mediante medios mecánicos en zonas afectadas.								
		5				5,00			
							5,00	9,00	45,00
TOTAL CAPÍTULO 03 RESTAURACIÓN VEGETAL Y PAISAJÍSTICA.....									2655,00
TOTAL PRESUPUESTO EJECUCION MATERIAL									306436,46

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ANDALUCÍA OCCIDENTAL

Col. nº 03778 JORGE LORING LASARTE

Habilitación Profesional

27/9 2023

VISADO : SE202301938

Validación coiaoc.e-gestion.es [FVORBCXRQT9A071]

COIIAOC

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ANDALUCÍA OCCIDENTAL

VISADO SE202301938

Electrónico Trabajo nº: F202300076

Autores

Col. nº 03778 JORGE LORING LASARTE

Puede consultar la validez de este documento en la página coiaoc.e-gestion.es, mediante el CSV:

FVORBCXRQT9A071

Página 3

<https://coiaoc.e-gestion.es/Ventanilla/ValidarCSV.aspx?CSV=FVORBCXRQT9A071>

Proyecto de planta solar fotovoltaica de 50 MW "MODUS SOLAR TRES" e infraestructura de evacuación en los TT.MM. de Alcalá de Guadaira y Mairena del Alcor (Sevilla)

Promotor: MODUS SOLAR ANDALUSIA, S.L

REFORMADO DE PROYECTO DE LA INFRAESTRUCTURA DE EVACUACIÓN DE LA PLANTA SOLAR FOTOVOLTAICA DE 50 MW "MODUS SOLAR TRES" E EN LOS TT.MM. DE ALCALÁ DE GUADAIRA Y MAIRENA DEL ALCOR (SEVILLA)

CAPÍTULO 06

PROYECTO DE DESMANTELAMIENTO

PLIEGO DE CONDICIONES

Promotor: MODUS SOLAR ANDALUSIA, S.L.

Autor: Ingeniero Industrial, D. Jorge Loring Lasar

Colegiado nº 3.778


COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ANDALUCÍA
OCCIDENTAL
Habilitación Profesional
Col. nº 03778 JORGE LORING LASARTE

27/9
2023

VISADO : SE202301938
Validación coiiac.e-gestion.es [FWORBCXRQT9A071]

COIIAOC

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE
ANDALUCÍA OCCIDENTAL

**VISADO SE202301938**
Electrónico Trabajo nº: F202300076

Autores
Col. nº 03778 JORGE LORING LASARTE


Puede consultar la validez de este documento en la
página coiiac.e-gestion.es, mediante el CSV:
FVVORBCXRQT9A071
27/09/2023
<https://coiiac.e-gestion.es/Ventanilla/ValidarCSV.aspx?CSV=FVVORBCXRQT9A071>

Proyecto de planta solar fotovoltaica de 50 MW "MODUS SOLAR TRES" e infraestructura de evacuación en los TT.MM. de Alcalá de Guadaira y Mairena del Alcor (Sevilla)

Promotor: MODUS SOLAR ANDALUSIA, S.L

ÍNDICE

1	CONDICIONES GENERALES	1
1.1	Disposiciones generales	1
1.2	Condiciones facultativas legales	1
1.3	Seguridad en el trabajo	2
1.4	Seguridad pública	3
2	ORGANIZACIÓN DEL TRABAJO	3
2.1	Datos de la Obra	3
2.2	Mejoras y variaciones del proyecto	4
2.3	Organización	4
2.4	Ejecución de las obras	4
2.5	Subcontratación de obras	5
2.6	Plazo de ejecución	5
2.7	Recepción provisional	6
2.8	Periodos de garantía	6
2.9	Recepción definitiva	6
2.10	Pago de obras	7
2.11	Abono de materiales acopiados	7
2.12	Disposición final	7
3	CONDICIONES FACULTATIVAS.....	8

Proyecto de Desmantelamiento_Pliego de Condiciones



COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ANDALUCÍA OCCIDENTAL

Habilitación Profesional Col. nº 03778 JORGE LORING LASARTE

27/9 2023

VISADO : SE202301938
Validación coilaoc.e-gestion.es [FWORBCXRQT9A071]



COILAOC

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ANDALUCÍA OCCIDENTAL



VISADO SE202301938
Electrónico Trabajo nº: F202300076

Autores
Col. nº 03778 JORGE LORING LASARTE



Puede consultar la validez de este documento en la página coilaoc.e-gestion.es, mediante el CSV:

FVORBCXRQT9A071
27/09/2023

<https://coilaoc.e-gestion.es/Ventanilla/ValidarCSV.aspx?CSV=FVORBCXRQT9A071>

Proyecto de planta solar fotovoltaica de 50 MW "MODUS SOLAR TRES" e infraestructura de evacuación en los TT.MM. de Alcalá de Guadaira y Mairena del Alcor (Sevilla)

Promotor: MODUS SOLAR ANDALUSIA, S.L

3.1	Delimitación de funciones técnicas	8
3.1.1	Técnico Director de Obra	8
3.1.2	Obligaciones del Coordinador de Seguridad y Salud en la ejecución de la obra	9
3.1.3	Obligaciones del Contratista	9
3.2	Prescripciones generales relativas a los trabajos, materiales y medios auxiliares	11
3.2.1	Comienzo de los trabajos de desmantelamiento. Ritmo de ejecución	11
3.2.2	Orden de los trabajos	12
3.2.3	Ampliación del proyecto por causas imprevistas o de fuerza mayor	12
3.2.4	Prórroga por causas de fuerza mayor	12
3.2.5	Responsabilidad de la dirección facultativa en el retraso de la obra	12
3.2.6	Condiciones generales de ejecución de los trabajos	13
3.2.7	Limpieza de las obras	13
4	CONDICIONES TÉCNICAS PARTICULARES	13
4.1	Condiciones generales	13
4.1.1	Descripción de las técnicas a emplear	13
4.1.2	Descripción de los componentes	13
4.2	Condiciones para la ejecución de las unidades de obra	13
4.2.1	Ejecución de la demolición elemento a elemento	13
4.2.2	Retirada de escombros	14

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ANDALUCÍA OCCIDENTAL

Habilitación Profesional

Col. nº 03778 JORGE LORING LASARTE

27/9 2023

VISADO : SE202301938

Validación coiaoc.e-gestion.es [FWORBCXRQT9A071]

COIIAOC

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ANDALUCÍA OCCIDENTAL

VISADO SE202301938

Electrónico Trabajo nº: F202300076

Autores

Col. nº 03778 JORGE LORING LASARTE

Puede consultar la validez de este documento en la página coiaoc.e-gestion.es, mediante el CSV:

FVORBCXRQT9A071

27/09/2023

<https://coiaoc.e-gestion.es/Ventanilla/ValidarCSV.aspx?CSV=FVORBCXRQT9A071>

Proyecto de planta solar fotovoltaica de 50 MW "MODUS SOLAR TRES" e infraestructura de evacuación en los TT.MM. de Alcalá de Guadaira y Mairena del Alcor (Sevilla)

Promotor: MODUS SOLAR ANDALUSIA, S.L

1 CONDICIONES GENERALES

Es objeto del presente Pliego de Condiciones regular las obras de desmantelamiento, con inclusión de materiales y medios auxiliares, que se detalla en los planos y demás documentación del presente proyecto, así como todas otras que con el carácter de reforma surjan durante el transcurso de las mismas, y aquellas que en el momento de la redacción del proyecto se pudiesen omitir y fuesen necesarias para su completa terminación que no fueran de la entidad suficiente como para ser objeto de un proyecto aparte.

Es también objeto del presente Pliego de Condiciones 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 se pueden estimar y valorar las obras realizadas.

1.1 Disposiciones generales

El contratista está obligado al cumplimiento de la reglamentación del Trabajo correspondiente, la contratación del Seguro Obligatorio, Subsidio familiar y de vejez, Seguro de Enfermedad y todas aquellas reglamentaciones de carácter social vigentes o que en lo sucesivo se dicten. En particular, deberá cumplir lo dispuesto en la Norma UNE 24042 "Contratación de Obras. Condiciones Generales", siempre que no lo modifique el presente Pliego de Condiciones.

El contratista deberá estar clasificado, según Orden del Ministerio de Hacienda, en el Grupo, Subgrupo y Categoría correspondientes al Proyecto y que se fijará en el Pliego de Condiciones Particulares, en caso de que proceda.

1.2 Condiciones facultativas legales

Las obras del Proyecto, además de lo prescrito en el presente Pliego de condiciones, se regirán por lo especificado en:

- Reglamentación General de Contratación, según Decreto 3410/75, de 25 de noviembre.
- Pliego de Condiciones Generales para la Contratación de Obras Públicas aprobado por Decreto 3854/70, de 31 de diciembre.
- Artículo 1588 y siguientes del Código Civil, en los casos que sea procedente su aplicación al contrato de que se trate.

Proyecto de planta solar fotovoltaica de 50 MW "MODUS SOLAR TRES" e infraestructura de evacuación en los TT.MM. de Alcalá de Guadaira y Mairena del Alcor (Sevilla)

Promotor: MODUS SOLAR ANDALUSIA, S.L

- Real Decreto 1955/2000, de 1 de Diciembre, por el que se regulan las Actividades de Transporte, Distribución, Comercialización, Suministro y Procedimientos de Autorización de Instalaciones de Energía Eléctrica.
- Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión e Instrucciones Técnicas Complementarias (Real Decreto 842/2002, de 2 de Agosto de 2002).
- Ley 31/1995, de 8 de noviembre, sobre Prevención de Riesgos Laborales y RD 162/97 sobre Disposiciones mínimas en materia de Seguridad y Salud en las Obras de Construcción.
- Norma Básica de la Edificación NBE-EA-95, "Estructuras de acero en edificación"; Real Decreto 1829/1995, de 10 de noviembre.
- Norma Básica de la Edificación NBE-EA-88, "Acciones en la Edificación", Real Decreto 1370/1988, de 11 de noviembre.

1.3 Seguridad en el trabajo

El Contratista está obligado a cumplir las condiciones que se indican en el párrafo 3.1.3 de este Pliego de Condiciones y cuantas en esta materia fueran de pertinente aplicación.

Asimismo, deberá proveer cuanto fuese preciso para el mantenimiento de las máquinas, herramientas, materiales y útiles de trabajo en debidas condiciones de seguridad.

Mientras los operarios trabajen en circuitos o equipos en tensión o en su proximidad, usarán ropa sin accesorios metálicos y evitarán el uso innecesario de objetos de metal; los metros, reglas, mangos de aceitera, útiles limpiadores, etc., que se utilicen no deben ser de material conductor. Se llevarán las herramientas o equipos en bolsas y se utilizará calzado aislante o al menos sin herrajes ni clavos en suelas.

El personal de la Contrata está obligado a usar todos los dispositivos y medios de protección personal, herramientas y prendas de seguridad exigidos para eliminar o reducir los riesgos profesionales, tales como casco, gafas, banqueta aislante, etc., pudiendo el Director de Obra suspender los trabajos si estima que el personal de la contrata está expuesto a peligros que son corregibles.

El Director de Obra podrá exigir del Contratista, ordenándolo por escrito, el cese en la obra de cualquier empleado u obrero que, por imprudencia temeraria, fuera capaz de producir accidentes que pudiesen peligrar la integridad física del propio trabajador o de sus compañeros.

Proyecto de planta solar fotovoltaica de 50 MW "MODUS SOLAR TRES" e infraestructura de evacuación en los TT.MM. de Alcalá de Guadaira y Mairena del Alcor (Sevilla)

Promotor: MODUS SOLAR ANDALUSIA, S.L

El Director de Obra podrá exigir del contratista en cualquier momento, antes o después de la iniciación de los trabajos, que presente los documentos acreditativos de haber formalizado los regímenes de Seguridad Social de todo tipo (afiliación, accidente, enfermedad, etc.) en la forma legalmente establecida.

1.4 Seguridad pública

El contratista deberá tomar las máximas precauciones en todas las operaciones y usos de equipos para proteger a las personas, animales y cosas de los peligros procedentes del trabajo, siendo de su cuenta las responsabilidades que por tales accidentes se ocasionen.

El Contratista mantendrá póliza de Seguros que lo proteja suficientemente a él y a sus empleados u obreros frente a las responsabilidades por daños, responsabilidad civil, etc., que en uno y otro pudieran incurrir para el Contratista o para terceros, como consecuencia de la ejecución de los trabajos.

2 ORGANIZACIÓN DEL TRABAJO

El Contratista ordenará los trabajos en la forma más eficaz para la perfecta ejecución de los mismos y las obras se realizarán siempre siguiendo las indicaciones del Director de Obra, al amparo de las condiciones siguientes:

2.1 Datos de la Obra

Se entregará al Contratista una copia de los planos y del Pliego de Condiciones del Proyecto, así como cuantos planos o datos necesite para la completa ejecución de la Obra.

El Contratista podrá sacar copia a su costa de la Memoria, Presupuesto y Anexos del Proyecto, así como segundas copias de todos los documentos.

El Contratista se hace responsable de la buena conservación de los originales de donde obtenga las copias, los cuales serán devueltos al Director de Obra después de su utilización.

Por otra parte, en un plazo máximo de dos meses después de la terminación de los trabajos, el Contratista deberá actualizar los diversos planos y documentos existentes, de acuerdo con las características de la obra terminada, entregando al Director de Obra dos expedientes completos relativos a los trabajos realmente ejecutados.

No se harán por el Contratista alteraciones, correcciones, omisiones, adiciones, o variaciones sustanciales en los datos fijados en el Proyecto, salvo aprobación por escrito del Director de Obra.

Proyecto de desmantelamiento_ Pliego de condiciones



COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ANDALUCÍA OCCIDENTAL

Habilitación Profesional
Col. nº 03778 JORGE LORING LASARTE

27/9
2023

VISADO : SE202301938
Validación coiaoc.e-gestion.es [FWVORBCXRQT9A071]



COIIAOC

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ANDALUCÍA OCCIDENTAL



VISADO SE202301938

Electrónico Trabajo nº: F202300076

Autores

Col. nº 03778 JORGE LORING LASARTE



Puede consultar la validez de este documento en la página coiaoc.e-gestion.es, mediante el CSV:

FVVORBCXRQT9A071
27/09/2023

<https://coiaoc.e-gestion.es/Ventanilla/ValidarCSV.aspx?CSV=FVVORBCXRQT9A071>

Proyecto de planta solar fotovoltaica de 50 MW "MODUS SOLAR TRES" e infraestructura de evacuación en los TT.MM. de Alcalá de Guadaira y Mairena del Alcor (Sevilla)

Promotor: MODUS SOLAR ANDALUSIA, S.L

2.2 Mejoras y variaciones del proyecto

No se considerarán como mejoras ni variaciones del Proyecto más que aquellas que hayan sido ordenadas expresamente por escrito por el Director de Obra y convenido precio antes de proceder a su ejecución.

Las obras accesorias o delicadas, no incluidas en los precios de adjudicación, podrán ejecutarse con personal independiente del Contratista.

2.3 Organización

El Contratista actuará de patrono legal, aceptando todas las responsabilidades correspondientes y quedando obligado al pago de los salarios y cargas que legalmente están establecidas, y en general, a todo cuanto se legisle, decrete u ordene sobre el particular antes o durante la ejecución de la obra.

Dentro de lo estipulado en el Pliego de Condiciones, la organización de la Obra, así como la determinación de la procedencia de los materiales que se empleen, estará a cargo del Contratista, a quien corresponderá la responsabilidad de la seguridad contra accidentes.

El Contratista deberá, sin embargo, informar al Director de Obra de todos los planes de organización técnica de la Obra, así como de la procedencia de los materiales y cumplimentar cuantas órdenes le dé éste en relación con datos extremos.

En las obras por administración, el Contratista deberá dar cuenta diaria al Director de Obra de la admisión de personal, compra de materiales, adquisición o alquiler de elementos auxiliares y cuantos gastos haya de efectuar. Para los contratos de trabajo, compra de material o alquiler de elementos auxiliares, cuyos salarios, precios o cuotas sobrepasen en más de un 5% de los normales en el mercado, solicitará la aprobación previa del Director de Obra, quien deberá responder dentro de los ocho días siguientes a la petición, salvo caso de reconocida urgencia, en los que se dará cuenta posteriormente.

2.4 Ejecución de las obras

Las obras se ejecutarán conforme al Proyecto y a las condiciones contenidas en este Pliego de Condiciones y en el Pliego Particular si lo hubiera y de acuerdo con las especificaciones señaladas en el Pliego de Condiciones Técnicas.

El Contratista, salvo aprobación por escrito del director de Obra, no podrá hacer ninguna alteración o modificación de cualquier naturaleza tanto en la ejecución de la obra como en el Proyecto como

Proyecto de planta solar fotovoltaica de 50 MW "MODUS SOLAR TRES" e infraestructura de evacuación en los TT.MM. de Alcalá de Guadaira y Mairena del Alcor (Sevilla)

Promotor: MODUS SOLAR ANDALUSIA, S.L

en la Condiciones Técnicas especificadas, sin perjuicio de lo que en cada momento pueda ordenarse por el director de Obra.

El Contratista no podrá utilizar en los trabajos personal que no sea de su exclusiva cuenta y cargo. Igualmente, será de su exclusiva cuenta y cargo aquel personal ajeno al propiamente manual y que sea necesario para el control administrativo del mismo. El Contratista deberá tener al frente de los trabajos un técnico suficientemente especializado a juicio del Director de Obra.

2.5 Subcontratación de obras

Salvo que el contrato disponga lo contrario o que de su naturaleza y condiciones se deduzca que la Obra ha de ser ejecutada directamente por el adjudicatario, podrá éste concertar con terceros la realización de determinadas unidades de obra.

La celebración de los subcontratos estará sometida al cumplimiento de los siguientes requisitos:

- Que se dé conocimiento por escrito al Director de Obra del subcontrato a celebrar, con indicación de las partes de obra a realizar y sus condiciones económicas, a fin de que aquél lo autorice previamente.
- Que las unidades de obra que el adjudicatario contrate con terceros no excedan del 50% del presupuesto total de la obra principal.

En cualquier caso el Contratista no quedará vinculado en absoluto ni reconocerá ninguna obligación contractual entre él y el subcontratista y cualquier subcontratación de obras no eximirá al Contratista de ninguna de sus obligaciones respecto al Contratante.

2.6 Plazo de ejecución

Los plazos de ejecución, total y parciales, indicados en el contrato, se empezarán a contar a partir de la fecha de replanteo. El Contratista estará obligado a cumplir con los plazos que se señalen en el contrato para la ejecución de las obras y que serán improrrogables.

No obstante lo anteriormente indicado, los plazos podrán ser objeto de modificaciones cuando así resulte por cambios determinados por el Director de Obra debidos a exigencias de la realización de las obras y siempre que tales cambios influyan realmente en los plazos señalados en el contrato.

Si por cualquier causa, ajena por completo al Contratista, no fuera posible empezar los trabajos en la fecha prevista o tuvieran que ser suspendidos una vez empezados, no podrá por el Director de Obra, la prórroga estrictamente necesaria.

Proyecto de planta solar fotovoltaica de 50 MW "MODUS SOLAR TRES" e infraestructura de evacuación en los TT.MM. de Alcalá de Guadaira y Mairena del Alcor (Sevilla)

Promotor: MODUS SOLAR ANDALUSIA, S.L

2.7 Recepción provisional

Una vez terminadas las obras, y a los quince días siguientes a la petición del Contratista, se hará la recepción provisional de las mismas por el Contratante, requiriendo para ello la presencia del Director de Obra y del representante del Contratista, levantándose la correspondiente Acta, en la que se hará constar la conformidad con los trabajos realizados, si este es el caso.

Dicha Acta será firmada por el Director de Obra y el representante del Contratista, dándose la obra por recibida si se ha ejecutado correctamente de acuerdo con las especificaciones dadas en el Pliego de Condiciones Técnicas y en el Proyecto correspondiente, comenzándose entonces a contar el plazo de garantía.

En el caso de no hallarse la Obra en estado de ser recibida, se hará constar así en el Acta y se darán al Contratista las instrucciones precisas y detalladas para remediar los defectos observados, fijándose un plazo de ejecución. Expirado dicho plazo, se hará un nuevo reconocimiento. Las obras de reparación serán por cuenta y a cargo del Contratista. Si el Contratista no cumpliese estas prescripciones podrá declararse rescindido el contrato con pérdida de la fianza.

La forma de recepción se indica en el Pliego de Condiciones Técnicas correspondiente.

2.8 Periodos de garantía

El período de garantía será el señalado en el contrato y empezará a contar desde la fecha de aprobación del Acta de Recepción.

Hasta que tenga lugar la recepción definitiva, el Contratista es responsable de la conservación de la Obra, siendo de su cuenta y cargo las reparaciones por defectos de ejecución o mala calidad de los materiales.

Durante este período, el Contratista garantizará al Contratante contra toda reclamación de terceros, fundada en causa y por ocasión de la ejecución de la Obra.

2.9 Recepción definitiva

Al terminar el plazo de garantía señalado en el contrato o, en su defecto, a los seis meses de la recepción provisional, se procederá a la recepción definitiva de las obras, con la concurrencia del Director de Obra y del representante del Contratista, levantándose el Acta correspondiente por duplicado (si las obras son conformes), que quedará firmada por el representante de Obra y el representante del Contratista y ratificada por el Contratante y el Contratista.

Proyecto de desmantelamiento_ Pliego de condiciones

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ANDALUCÍA OCCIDENTAL

Habilitación Profesional

Col. nº 03778 JORGE LORING LASARTE

27/9 2023

VISADO : SE202301938

Validación coiaoc.e-gestion.es [FVORBCXRQT9A071]

COIAOC

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ANDALUCÍA OCCIDENTAL

VISADO SE202301938

Electrónico Trabajo nº: F202300076

Autores

Col. nº 03778 JORGE LORING LASARTE

Puede consultar la validez de este documento en la página coiaoc.e-gestion.es, mediante el CSV:

FVORBCXRQT9A071

27/09/2023

<https://coiaoc.e-gestion.es/Ventanilla/ValidarCSV.aspx?CSV=FVORBCXRQT9A071>

Proyecto de planta solar fotovoltaica de 50 MW "MODUS SOLAR TRES" e infraestructura de evacuación en los TT.MM. de Alcalá de Guadaira y Mairena del Alcor (Sevilla)

Promotor: MODUS SOLAR ANDALUSIA, S.L

2.10 Pago de obras

El pago de obras realizadas se hará sobre Certificaciones parciales que se practicarán mensualmente. Dichas Certificaciones contendrán solamente las unidades de obra totalmente terminadas que se hubieran ejecutado en el plazo a que se refieran. La relación valorada que figure en las Certificaciones, se hará con arreglo a los precios establecidos, reducidos en un 10% y con la ubicación, planos y referencias necesarias para su comprobación.

Serán de cuenta del Contratista las operaciones necesarias para medir unidades ocultas o enterradas, si no se ha advertido al Director de Obra oportunamente para su medición.

La comprobación, aceptación o reparos deberán quedar terminados por ambas partes en un plazo máximo de quince días.

El Director de Obra expedirá las certificaciones de las obras ejecutadas que tendrán carácter de documentos provisionales a buena cuenta, rectificables por la liquidación definitiva o por cualquiera de las Certificaciones siguientes, no suponiendo por otra parte aprobación ni recepción de las obras ejecutadas y comprendidas en dichas Certificaciones.

2.11 Abono de materiales acopiados

Cuando a juicio del Director de Obra no haya peligro de que desaparezca o se deterioren los materiales acopiados y reconocidos como útiles, se abonarán con arreglo a los precios descompuestos de la adjudicación. Dicho material será indicado por el Director de Obra, que lo reflejará en el Acta de recepción de Obra, señalando el plazo de entrega en los lugares previamente indicados.

El Contratista será responsable de los daños que se produzcan en la carga, transporte y descarga de este material.

La restitución de las bobinas vacías se hará en el plazo de un mes, una vez que se haya instalado el cable que contenían. En caso de retraso en su restitución, deterioro o pérdida, el Contratista se hará también cargo de los gastos suplementarios que puedan resultar.

2.12 Disposición final

La concurrencia a cualquier Subasta, Concurso o Concurso-Subasta cuyo Proyecto incluya el presente Pliego de Condiciones Generales, presupone la plena aceptación de cada una de sus cláusulas.

Proyecto de desmantelamiento_ Pliego de condiciones


COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ANDALUCIA OCCIDENTAL
Habilitación Profesional
Col. nº 03778 JORGE LORING LASARTE
27/9
2023
VISADO : SE202301938
Validación coiaoc.e-gestion.es [FWVORBCXRQT9A071]

COIIAOC

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ANDALUCIA OCCIDENTAL

VISADO SE202301938
Electrónico Trabajo nº: F202300076
Autores
Col. nº 03778 JORGE LORING LASARTE

Puede consultar la **Página 7** de este documento en la página coiaoc.e-gestion.es, mediante el CSV:
FVVORBCXRQT9A071
27/09/2023
<https://coiaoc.e-gestion.es/Ventanilla/ValidarCSV.aspx?CSV=FVVORBCXRQT9A071>

Proyecto de planta solar fotovoltaica de 50 MW "MODUS SOLAR TRES" e infraestructura de evacuación en los TT.MM. de Alcalá de Guadaira y Mairena del Alcor (Sevilla)

Promotor: MODUS SOLAR ANDALUSIA, S.L

3 CONDICIONES FACULTATIVAS

3.1 Delimitación de funciones técnicas

3.1.1 Técnico Director de Obra

Corresponde al Técnico Director:

- Redactar los complementos o rectificaciones del proyecto que se precisen.
- Asistir a las obras, cuantas veces lo requiera su naturaleza y complejidad, a fin de resolver las contingencias que se produzcan e impartir las órdenes complementarias que sean precisas para conseguir la correcta solución técnica.
- Aprobar las certificaciones parciales de obra, la liquidación final y asesorar al promotor en el acto de la recepción.
- Redactar cuando sea requerido el estudio de los sistemas adecuados a los riesgos del trabajo en la realización de la obra y aprobar el Plan de Seguridad y Salud para la aplicación del mismo.
- Efectuar el replanteo de la obra y preparar el acta correspondiente, suscribiéndola en unión del Constructor o Instalador.
- Comprobar las instalaciones provisionales, medios auxiliares y sistemas de seguridad e higiene en el trabajo, controlando su correcta ejecución.
- Ordenar y dirigir la ejecución material con arreglo al proyecto, a las normas técnicas y a las reglas de la buena construcción.
- Realizar o disponer las pruebas o ensayos de materiales, instalaciones y demás unidades de obra según las frecuencias de muestreo programadas en el plan de control, así como efectuar las demás comprobaciones que resulten necesarias para asegurar la calidad constructiva de acuerdo con el proyecto y la normativa técnica aplicable. De los resultados informará puntualmente al Constructor o Instalador, impartándole, en su caso, las órdenes oportunas.
- Realizar las mediciones de obra ejecutada y dar conformidad, según las relaciones establecidas, a las certificaciones valoradas y a la liquidación de la obra.
- Suscribir el certificado final de la obra.

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ANDALUCÍA OCCIDENTAL

Habilitación Profesional

Col. nº 03778 JORGE LORING LASARTE

27/9
2023

VISADO : SE202301938

Validación coiaoc.e-gestion.es [FWVORBCXRQT9A071]

COIIAOC

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ANDALUCÍA OCCIDENTAL

VISADO SE202301938

Electrónico Trabajo nº: F202300076

Autores

Col. nº 03778 JORGE LORING LASARTE

Puede consultar la validez de este documento en la página coiaoc.e-gestion.es, mediante el CSV:

FVVORBCXRQT9A071

27/09/2023

<https://coiaoc.e-gestion.es/Ventanilla/ValidarCSV.aspx?CSV=FVVORBCXRQT9A071>



Proyecto de planta solar fotovoltaica de 50 MW "MODUS SOLAR TRES" e infraestructura de evacuación en los TT.MM. de Alcalá de Guadaira y Mairena del Alcor (Sevilla)

Promotor: MODUS SOLAR ANDALUSIA, S.L

3.1.2 Obligaciones del Coordinador de Seguridad y Salud en la ejecución de la obra

- Aprobar antes del comienzo de la obra el Plan de Seguridad y Salud redactado por el constructor.
- 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.
- Coordinar las actividades de la obra para garantizar que los contratistas, los subcontratistas y los trabajadores autónomos apliquen de manera coherente y responsable los principios de acción preventiva.
- Contratar las instalaciones provisionales, los sistemas de seguridad y salud, y la aplicación correcta de los métodos de trabajo.
- Adoptar las medidas necesarias para que sólo las personas autorizadas puedan acceder a las obras.

3.1.3 Obligaciones del Contratista

- Organizar los trabajos de demolición o derribo, redactando los planes de obra que se precisen y proyectando o autorizando las instalaciones provisionales y medios auxiliares de la obra.
- Elaborar, antes del comienzo de la demolición o derribo, el Plan de Seguridad y Salud de la obra en aplicación del estudio correspondiente, y disponer, en todo caso, la ejecución de las medidas preventivas, velando por su cumplimiento y por la observancia de la normativa vigente en materia de seguridad e higiene en el trabajo.
- Verificación de los documentos del proyecto. Antes de dar comienzo a las obras, el Constructor o Instalador consignará por escrito que la documentación aportada le resulta suficiente para la comprensión de la totalidad de la obra contratada o, en caso contrario, solicitará las aclaraciones pertinentes.
- El Contratista se sujetará a las Leyes, Reglamentos y Ordenanzas vigentes, así como a las que se dicten durante la ejecución de la obra.
- Plan de seguridad y salud en el trabajo. El Constructor o Instalador, a la vista del Proyecto, conteniendo, en su caso, el Estudio de Seguridad y Salud, presentará el Plan de Seguridad y Salud de la obra a la aprobación del Técnico de la Dirección de la obra.

Proyecto de planta solar fotovoltaica de 50 MW "MODUS SOLAR TRES" e infraestructura de evacuación en los TT.MM. de Alcalá de Guadaira y Mairena del Alcor (Sevilla)

Promotor: MODUS SOLAR ANDALUSIA, S.L

- Presencia del constructor o instalador en la obra. El Constructor o Instalador viene obligado a comunicar a la propiedad la persona designada como delegado suyo en la obra, que tendrá carácter de Jefe de la misma, con dedicación plena y con facultades para representarle y adoptar en todo momento cuantas disposiciones competan a la contrata.
- El incumplimiento de esta obligación o, en general, la falta de cualificación suficiente por parte del personal según la naturaleza de los trabajos, facultará al Técnico para ordenar la paralización de las obras, sin derecho a reclamación alguna, hasta que se subsane la deficiencia.
- El jefe de la obra, por sí mismo o por medio de sus técnicos encargados, estará presente durante la jornada legal de trabajo y acompañará al Técnico Director en la visitas que haga a las obras, poniéndose a su disposición para la práctica de los reconocimientos que se consideren necesarios y suministrándole los datos precisos para la comprobación de mediciones y liquidaciones.
- Trabajos no estipulados expresamente. Es obligación de la contrata el ejecutar cuanto sea necesario para la buena construcción y aspecto de las obras, aún cuando no se halle expresamente determinado en los documentos de Proyecto, siempre que, sin separarse de su espíritu y recta interpretación, lo disponga el Técnico Director dentro de los límites de posibilidades que los presupuestos habiliten para cada unidad de obra y tipo de ejecución.
- El Contratista, de acuerdo con la Dirección Facultativa, entregará en el acto de la recepción provisional los planos de todas las instalaciones ejecutadas en la obra, con las modificaciones o estado definitivo en que hayan quedado.
- El Contratista se compromete igualmente a entregar las autorizaciones que preceptivamente tienen que expedir las Delegaciones Provinciales de Industria, Sanidad, etc., y autoridades locales, para la puesta en servicio de las referidas instalaciones.
- Son también por cuenta del contratista, todos los arbitrios, licencias municipales, vallas, alumbrado, multas, etc., que ocasionen las obras desde su inicio hasta su total terminación.
- Interpretaciones, aclaraciones y modificaciones de los documentos del proyecto. Cuando se trate de aclarar, interpretar o modificar preceptos de los Pliegos de Condiciones o indicaciones de los planos o croquis, las órdenes e instrucciones correspondientes se comunicarán precisamente por escrito al Constructor o Instalador estando obligado a su vez a devolverlos.

Proyecto de planta solar fotovoltaica de 50 MW "MODUS SOLAR TRES" e infraestructura de evacuación en los TT.MM. de Alcalá de Guadaira y Mairena del Alcor (Sevilla)

Promotor: MODUS SOLAR ANDALUSIA, S.L

los originales o las copias suscribiendo con su firma el enterado, que figurará al pie de todas las órdenes, avisos o instrucciones que reciba del Técnico Director.

- Cualquier reclamación que en contra de las disposiciones tomadas por éstos crea oportuno hacer el Constructor o Instalador, habrá de dirigirla, dentro precisamente del plazo de tres días, a quien la hubiera dictado, el cual dará al Constructor o Instalador el correspondiente recibo, si este lo solicitase.
- El Constructor o Instalador podrá requerir del Técnico Director, según sus respectivos cometidos, las instrucciones o aclaraciones que se precisen para la correcta interpretación y ejecución de lo proyectado.
- Reclamaciones contra las órdenes de la dirección facultativa. Las reclamaciones que el Contratista quiera hacer contra las órdenes o instrucciones dimanadas de la Dirección Facultativa, sólo podrá presentarlas ante la Propiedad, si son de orden económico y de acuerdo con las condiciones estipuladas en los Pliegos de Condiciones correspondientes. Contra disposiciones de orden técnico no se admitirá reclamación alguna, pudiendo el Contratista salvar su responsabilidad, si lo estima oportuno, mediante exposición razonada dirigida al Técnico Director, el cual podrá limitar su contestación al acuse de recibo, que en todo caso será obligatoria para ese tipo de reclamaciones.
- Faltas de personal. El Técnico Director, en supuestos de desobediencia a sus instrucciones, si se manifiesta incompetencia o negligencia grave que comprometan o perturben la marcha de los trabajos, podrá requerir al Contratista para que aparte de la obra a los dependientes u operarios causantes de la perturbación.
- El Contratista podrá subcontratar capítulos o unidades de obra a otros contratistas e industriales, con sujeción en su caso a lo estipulado en el Pliego de Condiciones Particulares y sin perjuicio de sus obligaciones.

3.2 Prescripciones generales relativas a los trabajos, materiales y medios auxiliares

3.2.1 Comienzo de los trabajos de desmantelamiento. Ritmo de ejecución

El Constructor o Instalador dará comienzo a las obras en el plazo marcado en el Pliego de Condiciones Particulares, desarrollándolas en la forma necesaria para que dentro de los periodos parciales en aquél señalados queden ejecutados los trabajos correspondientes, de modo que la ejecución total se lleve a efecto dentro del plazo exigido en el Contrato.

Proyecto de planta solar fotovoltaica de 50 MW "MODUS SOLAR TRES" e infraestructura de evacuación en los TT.MM. de Alcalá de Guadaira y Mairena del Alcor (Sevilla)

Promotor: MODUS SOLAR ANDALUSIA, S.L

Obligatoriamente y por escrito, deberá el Contratista dar cuenta al Técnico Director del comienzo de los trabajos al menos con tres días de antelación.

3.2.2 Orden de los trabajos

En general, la determinación del orden de los trabajos es facultad de la contrata, salvo aquellos casos en los que, por circunstancias de orden técnico, estime conveniente su variación la Dirección Facultativa.

Facilidades para otros Contratistas

De acuerdo con lo que requiera la Dirección Facultativa, el Contratista General deberá dar todas las facilidades razonables para la realización de los trabajos que le sean encomendados a todos los demás Contratistas que intervengan en la obra. Ello sin perjuicio de las compensaciones económicas que haya lugar entre Contratistas por utilización de medios auxiliares o suministros de energía u otros conceptos. En caso de litigio, ambos Contratistas estarán a lo que resuelva la Dirección Facultativa.

3.2.3 Ampliación del proyecto por causas imprevistas o de fuerza mayor

Cuando sea preciso por motivo imprevisto o por cualquier accidente, ampliar el Proyecto, no se interrumpirán los trabajos, continuándose según las instrucciones dadas por el Técnico Director en tanto se formula o se tramita el Proyecto Reformado. El Constructor o Instalador está obligado a realizar con su personal y sus materiales cuanto la Dirección de las obras disponga para apeos, puntalamientos, derribos, recalzos o cualquier otra obra de carácter urgente.

3.2.4 Prórroga por causas de fuerza mayor

Si por causa de fuerza mayor o independencia de la voluntad de Constructor o Instalador, éste no pudiese comenzar las obras, o tuviese que suspenderlas, o no le fuera posible terminarlas en los plazos prefijados, se le otorgará una prórroga proporcionada para el cumplimiento de la contrata, previo informe favorable del Técnico. Para ello, el Constructor o Instalador expondrá, en escrito dirigido al Técnico, la causa que impide la ejecución o la marcha de los trabajos y el retraso que por ello se originaría en los plazos acordados, razonando debidamente la prórroga que por dicha causa solicita.

3.2.5 Responsabilidad de la dirección facultativa en el retraso de la obra

El Contratista no podrá excusarse de no haber cumplido los plazos de obra estipulados alegando como causa la carencia de planos u órdenes de la Dirección Facultativa, opción del caso en que, habiéndolo solicitado por escrito, no se le hubiesen proporcionado.

Proyecto de planta solar fotovoltaica de 50 MW "MODUS SOLAR TRES" e infraestructura de evacuación en los TT.MM. de Alcalá de Guadaira y Mairena del Alcor (Sevilla)

Promotor: MODUS SOLAR ANDALUSIA, S.L

3.2.6 Condiciones generales de ejecución de los trabajos

Todos los trabajos se ejecutarán con estricta sujeción al Proyecto, a las modificaciones del mismo que previamente hayan sido aprobadas y a las órdenes e instrucciones que bajo su responsabilidad y por escrito entregue el Técnico al Constructor o Instalador, dentro de las limitaciones presupuestarias.

3.2.7 Limpieza de las obras

Es obligación del Constructor o Instalador mantener limpias las obras y sus alrededores, tanto de escombros como de materiales sobrantes, hacer desaparecer las instalaciones provisionales que no sean necesarias, así como adoptar las medidas y ejecutar todos los trabajos que sean necesarios para que la obra ofrezca un buen aspecto.

4 CONDICIONES TÉCNICAS PARTICULARES

4.1 Condiciones generales

4.1.1 Descripción de las técnicas a emplear

El presente pliego recoge los trabajos de derribo y demolición elemento a elemento, planeando la misma en orden inverso al que se siguió durante la construcción.

4.1.2 Descripción de los componentes

Los únicos componentes que aparecen en los trabajos de derribo de la instalación son los materiales que se producen durante ese mismo derribo y que, salvo excepciones, serán trasladados íntegramente al vertedero.

4.2 Condiciones para la ejecución de las unidades de obra

Antes del inicio de las actividades de demolición se reconocerá, mediante inspección e investigación, las características constructivas de la instalación a demoler, intentando conocer:

- La antigüedad de la misma y técnicas con la que fue construida.
- Las características de la estructura inicial.
- Las variaciones que ha podido sufrir a lo largo del tiempo.
- Estado actual que presentan los elementos estructurales.

4.2.1 Ejecución de la demolición elemento a elemento

Los elementos resistentes se demolerán en el orden inverso al seguir la construcción.

Proyecto de planta solar fotovoltaica de 50 MW "MODUS SOLAR TRES" e infraestructura de evacuación en los TT.MM. de Alcalá de Guadaira y Mairena del Alcor (Sevilla)

Promotor: MODUS SOLAR ANDALUSIA, S.L

4.2.1.1 **Demolición de edificaciones**

Se aligerará simétricamente la carga que gravita sobre los cargaderos. Cuando se trate de un muro de hormigón armado se demolerá, en general, como si se tratase de varios soportes, después de haber sido cortado en franjas verticales de ancho y alto inferiores a 1 y 4 metros respectivamente. Se permitirá abatir la pieza cuando se hayan cortado, por el lugar de abatimiento.

La demolición de estos elementos constructivos se podrá llevar a cabo:

- A mano: Para ello y tratándose de muros exteriores se realizará desde el andamio previamente instalado por el exterior y trabajando sobre su plataforma.
- Por tracción: Mediante maquinaria o herramienta adecuada, alejando al personal de la zona de vuelco y efectuando el tiro a una distancia no superior a vez y media la altura del muro a demoler.
- Por empuje: Rozando inferiormente el elemento y aplicando la fuerza por encima del centro de gravedad, con las precauciones que se señalan en el apartado correspondiente de las Demoliciones en general.

4.2.1.2 **Demolición de instalaciones**

Los equipos industriales se desmontarán, en general, siguiendo el orden inverso al que se utilizó al instalarlos, sin afectar a la estabilidad de los elementos resistentes a los que puedan estar unidos.

4.2.2 **Retirada de escombros**

A la empresa que realice los trabajos de demolición le será entregada, en su caso, documentación completa relativa a los materiales que han de ser acopiados para su posterior empleo; dichos materiales se limpiarán y trasladarán al lugar señalado al efecto en la forma que indique la Dirección Técnica.

Sevilla, julio 2023

El Ingeniero Industrial

Fdo.: Jorge Loring

Lasarte Colegiado nº 3.778



Proyecto de planta solar fotovoltaica de 50 MW “MODUS SOLAR TRES” e infraestructura de evacuación en los TT.MM. de Alcalá de Guadaira y Mairena del Alcor (Sevilla)
Promotor: MODUS SOLAR ANDALUSIA, S.L.

REFORMADO DE PROYECTO DE LA INFRAESTRUCTURA DE EVACUACIÓN DE LA PLANTA SOLAR FOTOVOLTAICA DE 50 MW “MODUS SOLAR TRES” E EN LOS TT.MM. DE ALCALÁ DE GUADAIRA Y MAIRENA DEL ALCOR (SEVILLA)

CAPÍTULO 06

PROYECTO DE DESMANTELAMIENTO

ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD

Promotor: MODUS SOLAR ANDALUSIA, S.L.

Autor: Ingeniero Industrial, D. Jorge Loring Lasar

Colegiado nº 3.778



COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ANDALUCÍA OCCIDENTAL

Habilitación Profesional

Col. nº 03778 JORGE LORING LASARTE

27/9
2023

VISADO : SE202301938
Validación coiiacoc.e-gestion.es [FVVORBCXRQT9A071]



COIIAOC

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ANDALUCÍA OCCIDENTAL



VISADO SE202301938
Electrónico Trabajo nº: F202300076

Autores
Col. nº 03778 JORGE LORING LASARTE



Puede consultar la validez de este documento en la página coiiacoc.e-gestion.es, mediante el CSV:

FVVORBCXRQT9A071
27/09/2023
<https://coiiacoc.e-gestion.es/Ventanilla/ValidarCSV.aspx?CSV=FVVORBCXRQT9A071>

Proyecto de planta solar fotovoltaica de 50 MW "MODUS SOLAR TRES" e infraestructura de evacuación en los TT.MM.
de Alcalá de Guadaira y Mairena del Alcor (Sevilla)
Promotor: MODUS SOLAR ANDALUSIA, S.L

1	MEMORIA.....	1
1.1	Consideraciones Generales.....	1
1.1.1	Objeto del Estudio Básico de Seguridad y Salud	1
1.1.2	Disposiciones Específicas.....	1
1.2	Datos Generales	2
1.2.1	Localización de las Obras	2
1.2.2	Accesos y Comunicaciones	2
1.2.3	Características de los Terrenos	2
1.2.4	Plazo de Ejecución Estimado.....	3
1.2.5	Número de Trabajadores	3
1.2.6	Medidas de Prevención de Riesgos Ajenos a los Trabajos	3
1.2.7	Identificación de Riesgos y Medidas Adoptadas	4
2	PLIEGO DE CONDICIONES TÉCNICAS PARTICULARES	16
2.1	Normativa Legal de Aplicación	16
2.2	Condiciones de los Medios de Protección.....	18
2.2.1	Generalidades.	18
2.2.2	Equipos de Protección Individual.....	18
2.2.3	Protecciones Colectivas	23
2.2.4	Revisión Técnicas de Seguridad	23

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ANDALUCÍA OCCIDENTAL

Habilitación Profesional

Col. nº 03778 JORGE LORING LASARTE

27/9 2023

VISADO : SE202301938

Validación coiiac.e-gestion.es [FVORBCXRQT9A071]

COIIAOC

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ANDALUCÍA OCCIDENTAL

VISADO SE202301938

Electrónico Trabajo nº: F202300076

Autores

Col. nº 03778 JORGE LORING LASARTE

Puede consultar la validez de este documento en la página coiiac.e-gestion.es, mediante el CSV:

FVORBCXRQT9A071

27/09/2023

<https://coiiac.e-gestion.es/Ventanilla/ValidarCSV.aspx?CSV=FVORBCXRQT9A071>

1 MEMORIA

1.1 Consideraciones Generales

1.1.1 Objeto del Estudio Básico de Seguridad y Salud

De acuerdo con lo señalado en la Ley de Prevención de Riesgos Laborales (Ley 31/1995, de 8 de Noviembre) y en diversas disposiciones posteriores (Reglamento de los Servicios de Protección, R.D. 39/1997, de 17 de Enero; Disposiciones Mínimas en Materia de Señalización de Seguridad y Salud en el Trabajo, R.D. 485/1997, de 14 de Abril; Disposiciones Mínimas de Seguridad y Salud en los Lugares de Trabajo, Real Decreto Construcción, R.D. 1627/1997, de 24 de Octubre), deben establecerse unas condiciones mínimas de seguridad en el trabajo en el sector de la construcción, para lo que se hace necesario la redacción de un Estudio Básico de Seguridad y Salud; en él, es preciso analizar el estudio constructivo de la obra concreta y específica a la que corresponda, las secuencias de trabajo y sus riesgos inherentes. Posteriormente, deben concretarse cuáles de estos riesgos pueden evitarse y cuáles no, adoptándose en cada caso, las medidas preventivas y las protecciones técnicas adecuadas, tendentes a reducir y anular, en lo posible, dichos riesgos.

El Estudio Básico de seguridad y Salud tiene como finalidad el establecimiento de las directrices generales y particulares, en función del sistema de ejecución de las obras, que prevengan los riesgos de accidentes laborales y que eviten tanto las enfermedades profesionales como los daños a terceros. El Estudio también debe concretar las instalaciones perceptivas de sanidad, higiene y bienestar de los trabajadores en las obras.

1.1.2 Disposiciones Específicas

Según el artículo 3 del Real Decreto 1627/1997, el Promotor, en el caso de que en la ejecución de las obras intervenga más de una empresa, o una empresa y trabajadores autónomos, o diversos trabajadores autónomos, deberá designar, antes del inicio de los trabajos, un coordinador en materia de seguridad y salud durante la ejecución de la obra. En ningún caso la designación del coordinador eximirá al Promotor de sus propias responsabilidades.

El Promotor tendrá la consideración de Contratista en el caso de que contrate directamente a los trabajadores autónomos.

El Contratista, en aplicación de este Estudio Básico de Seguridad y Salud, elaborará, según lo dispuesto en el artículo 7 del Real Decreto 1627/1997, un Plan de Seguridad y Salud en el Trabajo, en el que se analicen, estudien, desarrollen y complementen las previsiones contenidas en este Estudio. En dicho Plan podrán ser incluidas las medidas alternativas de prevención que el Contratista proponga, con la correspondiente justificación técnica; en ningún caso las alternativas propuestas podrán implicar una disminución de los niveles de protección previstos en este Estudio. Deberá incluirse en el Plan la valoración económica de las alternativas propuestas, que no podrán suponer una disminución del importe total previsto en este Estudio.

El Plan de Seguridad y Salud deberá ser aprobado, antes del inicio de los trabajos, por el coordinador en materia de Seguridad y Salud durante la ejecución de las obras, en cumplimiento del artículo 7 del Real Decreto 1627/1997.

En la obra, como centro de trabajo, existirá, con fines de control y seguimiento del Plan de Seguridad y Salud, un libro de incidencias facilitado por el Colegio Profesional al que pertenezca el Técnico que haya aprobado el Estudio. El libro de incidencias, cuyo responsable será el Coordinador de Seguridad y Salud durante la ejecución de la obra, permanecerá siempre en ésta.

El Promotor, antes del inicio de los trabajos, y en cumplimiento del artículo 18 del Real Decreto 1627/1997, deberá presentar, ante la Autoridad Laboral, un aviso previo, redactado con arreglo a lo dispuesto en el Anexo III del mencionado Real Decreto.

1.2 Datos Generales

1.2.1 Localización de las Obras

La localización de las obras queda indicada en la memoria y en los planos.

1.2.2 Accesos y Comunicaciones

El solar no presenta problemas de acceso y comunicaciones.

1.2.3 Características de los Terrenos

Proyecto de Desmantelamiento_ESS


COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ANDALUCÍA OCCIDENTAL
Habilitación Profesional
Col. nº 03778 JORGE LORING LASARTE
27/9
2023
VISADO : SE202301938
Validación coiaoc.e-gestion.es [FVORBCXRQT9A071]
COIIAOC

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ANDALUCÍA OCCIDENTAL

VISADO SE202301938
Electrónico Trabajo nº: F202300076
Autores
Col. nº 03778 JORGE LORING LASARTE
Pág. 2
 Puede consultar la validez de este documento en la página coiaoc.e-gestion.es, mediante el CSV:
FVORBCXRQT9A071
27/09/2023
<https://coiaoc.e-gestion.es/Ventanilla/ValidarCSV.aspx?CSV=FVORBCXRQT9A071>

Proyecto de planta solar fotovoltaica de 50 MW "MODUS SOLAR TRES" e infraestructura de evacuación en los TT.MM. de Alcalá de Guadaira y Mairena del Alcor (Sevilla)

Promotor: MODUS SOLAR ANDALUSIA, S.L

En cuanto a las características del subsuelo, se le puede asignar, a la espera de realizar el estudio geotécnico, y por lo observado en zonas adyacentes, una tensión admisible de 1,5kg/cm².

1.2.4 Plazo de Ejecución Estimado

Se estima el plazo de ejecución máximo en 30 días.

1.2.5 Número de Trabajadores

Se estima de 10 a 12 el número máximo de trabajadores presentes simultáneamente en las obras.

1.2.6 Medidas de Prevención de Riesgos Ajenos a los Trabajos

Se tomarán las siguientes medidas de prevención de riesgos ajenos a la ejecución de la obra:

- Se prohibirá la entrada de personas ajenas a la parcela.
- Se tomarán las precauciones necesarias para evitar daños a las zonas colindantes.
- Se dispondrá una completa y adecuada señalización de la obra.
- Se procederá a la colocación de las señales de circulación pertinentes, advirtiendo de la salida de camiones y la prohibición de estacionamiento en las proximidades de la obra.
- En el acceso se colocará, de forma bien visible, la señalización vertical de seguridad, advirtiendo de sus peligros.

1.2.7 Identificación de Riesgos y Medidas Adoptadas

A continuación se especifican los riesgos y las medidas preventivas que se deben adoptar en todas y cada una de las actividades:

1.2.7.1 Desmantelamiento Obra Civil

Las rampas de escalera se acondicionarán de forma provisional con

Proyecto de planta solar fotovoltaica de 50 MW “MODUS SOLAR TRES” e infraestructura de evacuación en los TT.MM. de Alcalá de Guadaira y Mairena del Alcor (Sevilla)

Promotor: MODUS SOLAR ANDALUSIA, S.L

- Anchura mínima 90cm
- Huella mínima 23cm
- Contrahuella máxima 20cm

Si no hay suficiente iluminación natural, la zona de trabajo se iluminará con luz artificial.

Bajo ningún concepto se utilizarán puentes de un tablón para acceder a la zona de trabajo.

Se prohíbe izar hastiales de gran superficie bajo régimen de fuertes vientos.

Bajo régimen de fuertes vientos que incidan sobre paramentos recién levantados no se trabajará hasta que hayan transcurrido como mínimo 48 horas desde su construcción.

Equipos de Protección Individual

Para la realización de los trabajos de obra civil se hará uso, por parte de todos los trabajadores, de los siguientes Equipos de Protección Individual (EPI's):

- Casco de seguridad con barbuquejo.
- Botas de goma con puntera metálica.
- Guantes de seguridad anticorte y de PVC o goma.
- Ropa de trabajo y traje impermeable para ambientes lluviosos.
- Cinturón de seguridad clases A, B, o C.



COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ANDALUCÍA OCCIDENTAL

Habilitación Profesional

Col. nº 03778 JORGE LORING LASARTE

27/9 2023

VISADO : SE202301938

Validación coiaoc.e-gestion.es [FVORBCXRQT9A071]



COIIAOC

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ANDALUCÍA OCCIDENTAL



VISADO SE202301938

Electrónico Trabajo nº: F202300076

Autores

Col. nº 03778 JORGE LORING LASARTE

Pág. 4

Puede consultar la validez de este documento en la página coiaoc.e-gestion.es, mediante el CSV:

FVORBCXRQT9A071

27/09/2023

<https://coiaoc.e-gestion.es/Ventanilla/ValidarCSV.aspx?CSV=FVORBCXRQT9A071>

Proyecto de planta solar fotovoltaica de 50 MW “MODUS SOLAR TRES” e infraestructura de evacuación en los TT.MM. de Alcalá de Guadaira y Mairena del Alcor (Sevilla)
Promotor: MODUS SOLAR ANDALUSIA, S.L

Riesgos	Medidas preventivas
CAÍDAS A DISTINTO NIVEL	Los grandes huecos se cubrirán con una red horizontal instalada alternativamente. Dichas redes no serán desmontadas hasta estar concluidos en toda su altura los antepechos de cerramiento de los dos forjados que cada paño de red protege. Los huecos permanecerán protegidos constantemente con las protecciones instaladas en la fase de estructuras, reponiéndose aquellas protecciones que se encuentren deterioradas.
CAÍDAS DE CARGAS	Los materiales paletizados que se transporten con la grúa, serán gobernados mediante cabo amarrado a la plataforma de elevación, nunca directamente con las manos. Está prohibido balancear cargas suspendidas para poder depositarlas.

CAÍDAS AL MISMO NIVEL	Los materiales sueltos o los escombros y cascotes que deban ser evacuados, se izarán (o se arriarán) apilados ordenadamente en el interior de plataformas emplintadas, vigilando que no puedan caer piezas por desplome durante el transporte.
CAÍDA DE OBJETOS	Se prohíbe lanzar cascotes directamente por las aberturas de fachadas, huecos o patios. Los escombros y cascotes se evacuarán diariamente mediante trompas de vertido montadas al efecto. Está prohibido concentrar las cargas de ladrillos y/o escombros sobre vanos. El acopio de paletas y/o cascotes o escombros se realizará próximo a cada pilar para evitar las sobrecargas de la estructura en los lugares de menos resistencia.

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ANDALUCÍA OCCIDENTAL
 Col. nº 03778 JORGE LORING LASARTE
 Habilitación Profesional

27/9
2023

VISADO : SE202301938
 Validación coiliaoc.e-gestion.es [FWORBCXRQT9A071]
 COILIAOC

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ANDALUCÍA OCCIDENTAL

VISADO SE202301938
Electrónico Trabajo nº: F202300076

Autores
 Col. nº 03778 JORGE LORING LASARTE

Pág. 5

Puede consultar la validez de este documento en la página coiliaoc.e-gestion.es, mediante el CSV:

FVWORBCXRQT9A071
 27/09/2023
<https://coiliaoc.e-gestion.es/Ventanilla/ValidarCSV.aspx?CSV=FVWORBCXRQT9A071>

Proyecto de planta solar fotovoltaica de 50 MW "MODUS SOLAR TRES" e infraestructura de evacuación en los TT.MM. de Alcalá de Guadaira y Mairena del Alcor (Sevilla)

Promotor: MODUS SOLAR ANDALUSIA, S.L

1.2.7.2 Trabajos de Montaje/Desmontaje

1.2.7.2.1 Desmontaje de equipos

1.2.7.2.1.1 Desmontaje de módulos fotovoltaicos e inversores

Riesgos	Medidas preventivas
DESPRENDIMIENTOS, DESPLOME Y DERRUMBE	El mando planificará e informará a los operarios de los trabajos y maniobras a realizar y las dirigirá con ÓRDENES CLARAS Y PRECISAS, controlando en todo momento los trabajos y situaciones. Se seguirán las instrucciones del fabricante. Los equipos, útiles y herramientas serán los adecuados para el trabajo a realizar, manteniéndolas en perfecto estado y utilizándolas únicamente para lo que están diseñadas.
SOBRESFUERZOS	En el manejo manual de cargas se adoptarán las medidas preventivas indicadas en el apartado "MANIPULACIÓN DE CARGAS"
CAÍDA DE OBJETOS	Se evitará siempre situarse en la vertical de operarios trabajando en altura.
CAÍDAS AL MISMO NIVEL	Los materiales y restos se almacenarán con orden y bien apilados en los lugares (zonas) destinados a tal fin, de forma que no interfieran en la zona de trabajo o sus accesos
ATROPELLOS	Para manipulación de cargas con medios mecánicos, se adoptarán las medidas preventivas indicadas en apartado "TRABAJOS CON MAQUINARIA"

1.2.7.2.1.2 Desmontaje de estructuras etálicas

Sobre la manipulación de materiales:

- Normalmente, se dispondrá de grúas autopropulsadas para el transporte de material a pie de obra. Una vez allí, las labores de izado y montaje se realizarán por medio de grúas torre.
- La recepción de los materiales en lugares con riesgos de caída eventual, tales como vigas, se realizará con los operarios situados sobre plataformas de trabajo estables, provistas de barandillas

Proyecto de Desmantelamiento_ESS



COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ANDALUCÍA OCCIDENTAL

Habilitación Profesional
Col. nº 03778 JORGE LORING LASARTE

27/9
2023

[FVORBCXRQT9A071]

VISADO : SE202301938
Validación coiaoc.e-gestion.es



COIIAOC

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ANDALUCÍA OCCIDENTAL

VISADO SE202301938
Electrónico Trabajo nº: F202300076
Autor: JORGE LORING LASARTE
Col. nº 03778 JORGE LORING LASARTE

Puede consultar la validez de este documento en la página coiaoc.e-gestion.es, mediante el CSV:
FVORBCXRQT9A071
27/09/2023
<https://coiaoc.e-gestion.es/Ventana/ValidarCSV.aspx?CSV=FVORBCXRQT9A071>

Pág. 6

Proyecto de planta solar fotovoltaica de 50 MW “MODUS SOLAR TRES” e infraestructura de evacuación en los TT.MM. de Alcalá de Guadaira y Mairena del Alcor (Sevilla)

Promotor: MODUS SOLAR ANDALUSIA, S.L

resistentes de 90cm de altura, con listón intermedio y rodapié.

- Las piezas irán marcadas con su peso para evitar la sobrecarga accidental de la maquinaria de elevación.

Equipos de Protección Individual:

Durante la fase de construcción de la estructura metálica se hará uso, por parte de todos los trabajadores, de los siguientes Equipos de Protección Individual (EPI's):

- Casco de seguridad con barbuquejo.
- Botas de seguridad con puntera metálica.
- Guantes de seguridad anticorte.
- Cinturón de seguridad (sólo en trabajos en altura con riesgo de caída eventual).
- Gafas de Seguridad contra impactos (trabajos de esmerilado).
- Gafas de seguridad o pantallas para soldadores (trabajos de soldadura).
- Manoplas, mandil y polainas para soldador.
- Ropa de trabajo.

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ANDALUCÍA OCCIDENTAL
 Col. nº 03778 JORGE LORING LASARTE



COIIAOC

VISADO : SE202301938
 Validación coiiac.e-gestion.es [FWVORBCXRQT9A071]

Proyecto de Desmantelamiento_ESS

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ANDALUCÍA OCCIDENTAL



VISADO SE202301938

Electrónico Trabajo nº: F202300076

Autores

Col. nº 03778 JORGE LORING LASARTE



Pág. 7

Puede consultar la validez de este documento en la página coiiac.e-gestion.es, mediante el CSV:

FVVORBCXRQT9A071

27/09/2023

<https://coiiac.e-gestion.es/Ventanilla/ValidarCSV.aspx?CSV=FVVORBCXRQT9A071>

Proyecto de planta solar fotovoltaica de 50 MW “MODUS SOLAR TRES” e infraestructura de evacuación en los TT.MM. de Alcalá de Guadaira y Mairena del Alcor (Sevilla)
Promotor: MODUS SOLAR ANDALUSIA, S.L

1.2.7.3 Manipulación de materiales

Riesgos	Medidas preventivas
CAÍDAS AL MISMO NIVEL	El material se almacenará en la obra de forma racional y lo más cerca posible de los medios de elevación, para evitar al máximo las manipulaciones de material.
CAÍDAS DE CARGAS	Se establecerá un código de señales con el objeto de obtener una perfecta coordinación entre el personal encargado de las operaciones de maniobra; de esta forma se evitarán situaciones peligrosas. Las cargas nunca se suspenderán o moverán por encima de los lugares de trabajo.
CAÍDAS A DISTINTO NIVEL	Se evitará la presencia de personas dentro del radio de acción de las máquinas, mientras duren los trabajos
CONTACTOS ELÉCTRICOS	Se prestará especial atención a la existencia, en las proximidades de la obra, de líneas eléctricas aéreas.
SOBREENFUERZOS	El material se almacenará en la obra de forma racional y lo más cerca posible de los medios de elevación, para evitar al máximo las manipulaciones de material.



COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ANDALUCÍA OCCIDENTAL

Habilitación Profesional Col. nº 03778 JORGE LORING LASARTE

27/9 2023

VISADO : SE202301938
Validación coilaoc.e-gestion.es [FVORBCXRQT9A071]



COILAOC

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ANDALUCÍA OCCIDENTAL



VISADO SE202301938
Electrónico Trabajo nº: F202300076

Autores
Col. nº 03778 JORGE LORING LASARTE

Pág. 8



Puede consultar la validez de este documento en la página coilaoc.e-gestion.es, mediante el CSV:

FVORBCXRQT9A071
27/09/2023

<https://coilaoc.e-gestion.es/Ventanilla/ValidarCSV.aspx?CSV=FVORBCXRQT9A071>

Proyecto de planta solar fotovoltaica de 50 MW "MODUS SOLAR TRES" e infraestructura de evacuación en los TT.MM. de Alcalá de Guadaira y Mairena del Alcor (Sevilla)
Promotor: MODUS SOLAR ANDALUSIA, S.L

1.2.7.4 Montaje / Desmontaje de Estructuras

Riesgos	Medidas preventivas
CAÍDAS A DISTINTO NIVEL	Todos los trabajos en altura con riesgo de caída eventual se realizarán con los operarios provistos con cinturones de seguridad sujetos a puntos seguros de la estructura (ver ficha de Seguridad correspondiente). Se procurará, en la medida de lo posible, reducir al máximo el número de operaciones de ensamblaje o montaje en altura, procurando realizarlas en tierra. No se permite desplazarse sobre las alas de una viga sin atar el cinturón de seguridad.
CAÍDAS DE CARGAS	Antes de quitar el cable de sujeción de una pieza suspendida se comprobará que la pieza ha quedado bien asegurada.
CONTACTOS TÉRMICOS	Se evitará el paso de los operarios por zonas en las que exista lluvia de chispas, procedentes de la soldadura.
CAÍDA DE OBJETOS	Nunca se trabajará debajo de otros operarios situados en niveles superiores.

1.2.7.5 Trabajos Eléctricos en Baja Tensión

1.2.7.3.1 Desmontaje instalación eléctrica

El montaje de los aparatos eléctricos (magnetotérmicos, diferenciales,...) será efectuado por personal acreditado para este tipo de instalaciones.

Equipos de Protección Individual

Para la realización de los trabajos de montaje de la instalación eléctrica, los trabajadores, de los siguientes Equipos de Protección Individual (EPI):

- Casco de seguridad con barbuquejo.

Proyecto de planta solar fotovoltaica de 50 MW "MODUS SOLAR TRES" e infraestructura de evacuación en los TT.MM. de Alcalá de Guadaira y Mairena del Alcor (Sevilla)

Promotor: MODUS SOLAR ANDALUSIA, S.L

- Botas de seguridad y botas aislantes de la electricidad para el conexionado.
- Guantes aislantes.
- Ropa de trabajo.
- Cinturón de seguridad.
- Faja elástica de sujeción de cintura.
- Banqueta de maniobra, alfombra aislante, comprobadores de tensión y herramientas aislantes.

Riesgos	Medidas preventivas
ATRAPAMIENTOS	Las puertas de acceso se anclarán o sujetarán de forma que no se cierren de manera imprevista. No situarse entre la carga y estructuras verticales.
CAÍDAS AL MISMO NIVEL	Las zonas de trabajo y accesos se mantendrán libres de obstáculos. Los equipos, útiles, herramientas y materiales, se almacenarán en el exterior, si los espacios interiores así lo aconsejan.
SOBRESFUERZOS	En el manejo manual de cargas se adoptarán las medidas preventivas indicadas en el apartado "MANIPULACION DE CARGAS" El asentamiento de todos los equipos se realizará de forma suave y continua.
ATROPELLOS	Para manipulación de cargas con medios mecánicos, se adoptarán las medidas preventivas indicadas en apartado "TRABAJOS CON CAMIÓN GRÚA"



COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ANDALUCÍA OCCIDENTAL

Habilitación Profesional
Col. nº 03778 JORGE LORING LASARTE

27/9
2023

VISADO : SE202301938
Validación coiliaoc.e-gestion.es [FWVORBCXRQT9A071]



COILIAOC



Proyecto de planta solar fotovoltaica de 50 MW "MODUS SOLAR TRES" e infraestructura de evacuación en los TT.MM. de Alcalá de Guadaira y Mairena del Alcor (Sevilla)
Promotor: MODUS SOLAR ANDALUSIA, S.L

1.2.7.5.1 Trabajos de montaje/desmontaje y conexión/desconexión de equipos eléctricos

1.2.7.5.2.1 Trabajo con paneles y cuadros

Riesgos	Medidas preventivas
ATRAPAMIENTOS	El mando Planificará e informará a los operarios de los trabajos y maniobras a realizar y las dirigirá con ÓRDENES CLARAS Y PRECISAS, controlando en todo momento los trabajos y situaciones. Previamente se realizará un plan del espacio, ubicación, pasillo, puerta o hueco de acceso y proximidad de elementos en tensión durante las maniobras. Los equipos, útiles, herramientas y materiales, se almacenarán en el exterior, si los espacios interiores así lo aconsejan.
SOBRESFUERZOS	En el manejo manual de cargas se adoptarán las medidas preventivas indicadas en el apartado "MANIPULACIÓN DE CARGAS" Se elevará y depositará la carga de forma suave y continuada.
ILUMINACIÓN	La zona de trabajo así como sus accesos estarán convenientemente iluminados, atendiendo a las exigencias visuales correspondientes, con contrastes de luminancia adecuada y sin deslumbramientos.
GOLPES	Los equipos, útiles y herramientas serán los adecuados para el trabajo a realizar, manteniéndolas en perfecto estado y utilizándolas únicamente para lo que están diseñadas.
ATROPELLOS	Para manipulación de cargas con medios mecánicos, se adoptarán las medidas preventivas indicadas en el apartado "TRABAJOS CON CAMIÓN GRÚA"
CAÍDAS A DISTINTO NIVEL	Cuando la realización de esta actividad requiera la utilización de escalera y/o andamios, se adoptarán las medidas preventivas indicadas en el apartado "TRABAJOS CON ESCALERAS y/o ANDAMIOS"



COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ANDALUCÍA OCCIDENTAL

Habilitación Profesional
Col. nº 03778 JORGE LORING LASARTE

27/9
2023

VISADO : SE202301938
Validación coiliaoc.e-gestion.es [FWVORBCXRQT9A071]



COILIAOC

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ANDALUCÍA OCCIDENTAL

VISADO SE202301938

Ingenieros Industriales Andalucía Occ.



Autores

Col. nº 03778 JORGE LORING LASARTE



Puede consultar la validez de este documento en la página coiliaoc.e-gestion.es, Página 11 del CSV:

FVVORBCXRQT9A071
27/09/2023

<https://coiliaoc.e-gestion.es/Ventanilla/ValidarCSV.aspx?CSV=FVVORBCXRQT9A071>

1.2.7.6 Manipulaciones de Cargas

PRÁCTICA SEGURA (MANEJO MANUAL DE CARGAS):

- Evitar en lo posible la manipulación manual de cargas utilizando traspaletas manuales y carretillas automotoras.
 - Si es preciso realizar labores de manipulación manual de cargas voluminosas, pesadas o irregulares, pedir ayuda de uno o varios compañeros si es posible.
 - En labores de carga manual, manipular las cargas con el cuerpo en posición estable.
 - Efectuar el levantamiento manual con la espalda recta, usando los músculos de las piernas flexionándolas, nunca los de los brazos o la espalda (no doblarla).
 - Al realizar el levantamiento manual de la carga, colocar los pies en frente de la carga, ligeramente paralelos; asir la misma con las palmas de las manos y la base de los dedos, no con la punta de los mismos.
 - Cargar los materiales de forma simétrica (levantar enderezando las piernas con la espalda recta y los brazos pegados al cuerpo).
 - En el transporte, se tratará de aproximar la carga (su centro de gravedad) lo más posible al cuerpo, andando en pasos cortos y manteniendo el cuerpo erguido.
 - Depositar la carga de forma inversa a la carga.
 - Cuando haya que mover materiales empujando o tirando, tirar si es posible en lugar de empujar.
- EPI's requeridos o recomendados:
- Fajas dorsolumbares

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ANDALUCÍA OCCIDENTAL

Habilitación Profesional

Col. nº 03778 JORGE LORING LASARTE

27/9 2023

VISADO : SE202301938

Validación coiaoc.e-gestion.es [FWORBCXRQT9A071]

COIIAOC

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ANDALUCÍA OCCIDENTAL

VISADO SE202301938

Electrónico Trabajo nº: F202300076

Autores

Col. nº 03778 JORGE LORING LASARTE

Puede consultar la validez de este documento en la página coiaoc.e-gestion.es, Página 12 del CSV:

FVWORBCXRQT9A071

27/09/2023

<https://coiaoc.e-gestion.es/Ventanilla/ValidarCSV.aspx?CSV=FVWORBCXRQT9A071>

Proyecto de planta solar fotovoltaica de 50 MW "MODUS SOLAR TRES" e infraestructura de evacuación en los TT.MM. de Alcalá de Guadaira y Mairena del Alcor (Sevilla)

Promotor: MODUS SOLAR ANDALUSIA, S.L

1.2.7.6.1 Carga y descarga manual

Riesgos	Medidas preventivas
CAÍDAS AL MISMO NIVEL	Las zonas de trabajo, así como sus accesos, se mantendrán limpios y libres de obstáculos. Los materiales o restos estarán almacenados en los lugares destinados a tal fin.
SOBREENFUERZOS	Para trabajos continuados es obligatorio el uso de CINTURÓN ANTILUMBAGO.
CARGA FÍSICA	En el manejo de cargas se tendrán en cuenta las indicaciones siguientes: • Se situará la carga cerca del cuerpo. • Se mantendrá la espalda recta No se doblará la espalda al levantar o bajar una carga.

1.2.7.6.2 Transporte de la carga

Riesgos	Medidas preventivas
SOBREENFUERZOS	Llevar la carga manteniéndose derecho. Aproximar la carga al cuerpo. Para trabajos continuados es obligatorio el uso de CINTURON ANTILUMBAGO.
CAÍDAS AL MISMO NIVEL	En los casos en que se transporte entre 2 o más operarios, sólo uno será el responsable de la maniobra. La carga se transportará de forma que no impida ver y que estorbe lo menos posible el andar natural.

1.2.7.6.3 Carga y descarga con medios mecánicos

Riesgos	Medidas preventivas
ATROPELLOS	Para manipulación de cargas con medios mecánicos, se seguirán las medidas preventivas indicadas en el apartado 1.2.7.6.1. TRABAJOS CON CAMIÓN GRÚA



Proyecto de planta solar fotovoltaica de 50 MW "MODUS SOLAR TRES" e infraestructura de evacuación en los TT.MM. de Alcalá de Guadaira y Mairena del Alcor (Sevilla)

Promotor: MODUS SOLAR ANDALUSIA, S.L

1.2.7.7 Trabajos con Maquinaria

La maquinaria que está prevista utilizar en estos trabajos son:

- Excavadora
- Carretilla elevadora
- Camión
- Camión grúa
- Motoniveladora

La prevención sobre la utilización de estas máquinas se basa en los siguientes principios:

- Reglamentación oficial: Se cumplirá todo lo indicado en el Reglamento de máquinas, en los ITC correspondientes, y con las especificaciones de los fabricantes
- Las máquinas a utilizar en obra dispondrán de su folleto de instrucciones de manejo que incluye: riesgos que entraña para los trabajadores y modo de uso con seguridad.

Equipos de Protección Individual

- Casco de polietileno (para el conductor en caso de que salga de la cabina, para el personal de carga y descarga siempre)
- Ropa de trabajo.
- Botas de seguridad.
- Manoplas de cuero.
- Guantes de cuero.
- Salva hombros y cara de cuero (para transporte de cargas a hombros)

Proyecto de planta solar fotovoltaica de 50 MW “MODUS SOLAR TRES” e infraestructura de evacuación en los TT.MM. de Alcalá de Guadaira y Mairena del Alcor (Sevilla)
Promotor: MODUS SOLAR ANDALUSIA, S.L

1.2.7.7.1 Vehículos de transporte

Riesgos	Medidas preventivas
CAÍDAS A DISTINTO NIVEL	El ascenso y descenso de la cabina se efectuará mediante escalerilla metálica dotada de gancho de inmovilización y seguridad. Utilizar los peldaños y asideros, 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 los camiones, furgonetas de transporte.
ATROPELLOS	Antes de iniciar las maniobras de carga y descarga del material, además de haber sido instalado el freno de mano de la cabina del camión, se instalarán calzos de inmovilización de las ruedas. Las maniobras de posición correcta (aparcamiento) y expedición (salida) del camión serán dirigidas por un señalista.
CAÍDAS DE CARGAS	Si no hay suficiente iluminación natural, deberá preverse iluminación artificial de la zona de trabajo. Se prohibirá abandonar el camión, furgoneta con el motor en marcha. Las cargas se instalarán sobre la caja de forma uniforme compensando los pesos, de la manera más uniformemente repartida posible. El colmo máximo permitido para materiales sueltos no superará la pendiente ideal del 5% y se cubrirá con una lona para evitar que se desprenda la carga. Si debe guiarse la suspensión, hazcalo mediante “cat” go Efecto”ritado Trabajo Evite empujarlas directamente con las manos.

El colmo máximo permitido para materiales sueltos no superará la



una lona para evitar que se desprenda la carga.

Si debe guiar las cargas en suspensión, hágalo mediante "cabos de gobierno" atados a ellas. Evite empujarlas directamente con las manos.

2 PLIEGO DE CONDICIONES TÉCNICAS PARTICULARES

2.1 Normativa Legal de Aplicación

Son de obligado cumplimiento las disposiciones contenidas en:

- Estatuto de los Trabajadores (Ley 8/1980 de 20 de Marzo).
- Ley 31/1995, de 8 de Noviembre, de Prevención de Riesgos Laborales.
- Real Decreto 39/1997, de 17 de enero, por el que se aprueba el Reglamento e los Servicios de Prevención.
- 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 485/1997, de 14 de abril, sobre disposiciones mínimas en materia de señalización de Seguridad y Salud laboral.
- 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 487/1997, de 14 de abril, sobre disposiciones mínimas de seguridad y salud relativas a la manipulación manual de cargas que entrañe riesgos, en particular dorsolumbares, para los trabajadores.
- Real Decreto 488/1997, de 14 de abril, sobre disposiciones mínimas de seguridad y salud relativas al trabajo con equipos que incluyen pantallas de visualización.
- Real Decreto 664/1997, de 12 de mayo, sobre la protección de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición a agentes biológicos durante el trabajo.

Proyecto de planta solar fotovoltaica de 50 MW "MODUS SOLAR TRES" e infraestructura de evacuación en los TT.MM. de Alcalá de Guadaira y Mairena del Alcor (Sevilla)

Promotor: MODUS SOLAR ANDALUSIA, S.L

- Real Decreto 665/1997, de 12 de mayo, sobre la protección de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición a agentes cancerígenos durante el trabajo.
- Real Decreto 614/2001, de 08 de Junio, sobre disposiciones mínimas para la protección de la salud y seguridad de los trabajadores frente al riesgo eléctrico.
- 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, porque se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud para la utilización por los trabajadores de los equipos de trabajo.
- Real Decreto 1316/1989, de 27 de octubre, sobre protección de los trabajadores frente a los riesgos derivados de la exposición al ruido durante el trabajo, y modificaciones posteriores de 9 de diciembre de 1989 y 26 de mayo de 1990.
- Orden de 30 de junio de 1996 por la que se aprueba el texto revisado del Reglamento de Aparatos Elevadores.
- Real Decreto 1435/1992, de 27 de Noviembre, de seguridad en las Máquinas.
- Real Decreto 1407/1992, de 20 de Noviembre, que regula las condiciones para la comercialización y libre circulación intracomunitaria de los equipos de protección individuales.
- Reales Decretos por los que se aprueban los Reglamentos sobre clasificación, envasado y etiquetado de sustancias peligrosas (R.D. 2216/1985, de 23 de Octubre, y R.D. 1078/1993, de 2 de Julio).
- Resolución del 30 de abril de 1984 sobre las verificaciones de las instalaciones eléctricas antes de su puesta en marcha.
- Reglamento sobre Condiciones Técnicas y Garantías de Seguridad en Centrales Eléctricas, Subestaciones y Centros de Transformación.
- R.D. 3275/1982, de 12 de Noviembre e Instrucciones Técnicas C
- Reglamento de Almacenamiento de Productos Químicos (Real Decreto 668/1980).
- Real Decreto 1244/1979, de 4 de abril, por el que se aprueba el Reglamento de Aparatos a Presión.

Proyecto de Desmantelamiento _ESS



COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ANDALUCÍA OCCIDENTAL

Habilitación Profesional
Col. nº 03778 JORGE LORING LASARTE

27/9
2023

VISADO : SE202301938
Validación coiaoc.e-gestion.es [FVORBCXRQT9A071]



COIIAOC

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ANDALUCÍA OCCIDENTAL



VISADO SE202301938

Trabajo nº: F202300076

Col. nº 03778 JORGE LORING LASARTE



Puede consultar la validez de este documento en la página coiaoc.e-gestion.es, mediante el CSV: Pág. 17

FVORBCXRQT9A071
27/09/2023

<https://coiaoc.e-gestion.es/Ventanilla/ValidarCSV.aspx?CSV=FVORBCXRQT9A071>

Proyecto de planta solar fotovoltaica de 50 MW "MODUS SOLAR TRES" e infraestructura de evacuación en los TT.MM. de Alcalá de Guadaira y Mairena del Alcor (Sevilla)
Promotor: MODUS SOLAR ANDALUSIA, S.L

- Decreto 2413/1973, de 20 de septiembre, por el que se aprueba el Reglamento Electrotécnico para Baja tensión, e Instrucciones Técnicas Complementarias.
- Reglamento Técnico de Líneas Eléctricas Aéreas de Alta Tensión (Decreto 3151/1968, de 28 de Noviembre).

2.2 Condiciones de los Medios de Protección

2.2.1 Generalidades

Es obligatoria la utilización de los Equipos de Protección Individual y Colectivos definidos con medidas preventivas en la identificación de los riesgos por parte de todos los trabajadores, incluyendo al Jefe de Obra y otras personas que pudieran visitar la obra en función de los riesgos existentes.

Durante el transcurso de la obra, se tomarán todas las medidas y precauciones necesarias para que los elementos de Seguridad e Higiene instalados para la ejecución de estas obras y definidos en el presente Plan de Seguridad y Salud se encuentren en todo momento en servicio y en buenas condiciones para su finalidad, siendo responsabilidad de todo el personal en general, y de la línea de mando en especial, el mantener y conservar dichas medidas en perfecto estado de uso y funcionalidad, cambiando o reemplazando de lugar los elementos que así lo requieran, utilizando y exigiendo la utilización a todo el personal de todas las preceptivas protecciones individuales y colectivas.

2.2.2 Equipos de Protección Individual

Los Equipos de Protección Individual serán homologados y llevarán el marcado CE. En caso de que para alguno de ellos no existiese tal identificación, se elegirá aquel que mejor responda a las necesidades y sea garantizada su calidad por el fabricante.

Como Equipos de Protección Individual comunes a todos los trabajos a realizar, los operarios deberán utilizar OBLIGATORIAMENTE cascos, botas y guantes, utilizándose el resto de prendas descritas en las medidas preventivas en función de que se este realizando la actividad que están previsto.

A continuación se definen las condiciones de empleo de los Equipos de Protección Individual:

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ANDALUCIA OCCIDENTAL

VISADO : SE202301938
 Validación coiaoc.e-gestion.es [FWVORBCXRQT9A071]

Electrónico Trabajo nº: F202300076

Autoprot. Col. nº 03778 JORGE LORING LASARTE

Puede consultar la validez de este documento en la página coiaoc.e-gestion.es, mediante el CSV: **FVVORBCXRQT9A071**

Pág. 18
 27/09/2023
<https://coiaoc.e-gestion.es/Ventanilla/ValidarCSV.aspx?CSV=FVVORBCXRQT9A071>

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ANDALUCIA OCCIDENTAL

Habilitación Profesional Col. nº 03778 JORGE LORING LASARTE

27/9 2023

COIAOC

2.2.2.1 Protección de la cabeza

La cabeza puede verse agredida dentro del ambiente laboral por distintas situaciones de riesgo, entre las que cabe destacar:

- Riesgos mecánicos. Caída de objetos, golpes y proyecciones.
- Riesgos térmicos. Metales fundidos, calor, frío...
- Riesgos eléctricos. Maniobras y/u operaciones en alta o baja tensión.

La protección del cráneo frente a estos riesgos se realiza por medio del casco que cubre la parte superior de la cabeza.

2.2.2.2 Protección del oído

Un protector auditivo es un elemento de protección personal utilizado para disminuir el nivel de ruido que percibe un trabajador situado en un ambiente ruidoso.

Los protectores auditivos los podemos clasificar en los siguientes grupos:

- Orejeras
- Tapones

Las orejeras son protectores que envuelven totalmente el pabellón auditivo. Están compuestas por:

- Los CASCOS, que son piezas de plástico duro que cubren y rodean la oreja. Los bordes están recubiertos por unas almohadillas rellenas de espuma plástica con el fin de sellar acústicamente contra la cara. La superficie interior del casco está normalmente recubierta de un material absorbente del ruido.
- El ARNÉS, que es el dispositivo que sujeta y presiona los cascos a la cabeza sobre la nuca.

Hay cascos de seguridad que llevan acoplados dos cascos de protección auditiva y que pueden girarse 90º a una posición de descanso cuando no es preciso su uso.

Los TAPONES son protectores auditivos que se utilizan insertos en el conducto auditivo externo, obturándolo. En general, no son adecuados para personas que sufran enfermedades de oído o irritación del canal auditivo. Puede llevar un ligero arnés o cordón de sujeción para evitar su pérdida.

2.2.2.3 Protección de los ojos y cara

Los equipos de protección personal de ojos y cara se pueden clasificar en dos grandes grupos:

PANTALLAS: Las pantallas cubren la cara del usuario, preservándolo de las distintas situaciones de riesgo a que pueda verse sometido. Las pantallas protectoras, en orden a sus características intrínsecas, pueden clasificarse en:

- Pantallas de soldadores. Pueden ser de mano o de cabeza. Las pantallas para soldadores van provistas de filtros especiales inactivos que, de acuerdo con la intensidad de las radiaciones, tendrán una opacidad determinada, indicada por su grado de protección N. Estas pantallas pueden llevar antecristales que protegen también contra los posibles riesgos de impactos de partículas en operaciones de limpieza o preparación de soldaduras. Estos cristales de protección mecánica pueden ser de dos tipos: antecristales y cubrefiltros.
- Pantallas faciales. Están formadas por un sistema de adaptación a la cabeza abatible y ajustable y diferentes variantes de visores. Dependiendo del tipo de visor proporciona protección contra radiaciones, salpicaduras de líquidos corrosivos, proyección de partículas, etc.

GAFAS: Tienen el objetivo de proteger los ojos del trabajador. Las gafas, en función del tipo de riesgos a que se encuentre sometido el trabajador en su puesto de trabajo, debe garantizar total o parcialmente la protección adicional de las zonas inferior, temporal y superior del ojo. Los oculares pueden ser tanto de material mineral como de material orgánico. En cualquier caso, como la montura, requieren una certificación específica. Las gafas pueden ser de los siguientes tipos:

- Gafa tipo universal.
- Gafa tipo cazoleta.
- Gafa tipo panorámica.

2.2.2.4 Protección de las vías respiratorias

Los equipos de protección individual de las vías respiratorias tienen como misión hacer que el trabajador que desarrolla su actividad en un ambiente contaminado o con deficiencia de oxígeno, pueda disponer para su respiración de aire en condiciones apropiadas. Estos equipos se clasifican en dos grandes grupos:

- Respiradores purificadores de aire. Son equipos que filtran los contaminantes del aire antes de que sean inhalados por el trabajador. Pueden ser de presión positiva o negativa. Los primeros, también llamados respiradores motorizados, son aquellos que disponen de un sistema de impulsión del aire que lo pasa a través de un filtro para que llegue limpio al aparato respiratorio del trabajador. Los segundos, son aquellos en los que la acción filtrante se realiza por la propia inhalación del trabajador.
- Respiradores con suministro de aire. Son equipos que aíslan del ambiente y proporcionan aire limpio de una fuente no contaminada. Existen:
 - Equipos semi-autónomos.
 - Equipos autónomos.

2.2.2.5 Protección de los brazos y manos

Un guante es una prenda del equipamiento de protección personal que protege una mano o una parte de ésta de riesgos. También pueden cubrir parte del antebrazo y brazo.

Las extremidades superiores de los trabajadores pueden verse sometidas, en el desarrollo de un determinado trabajo, a riesgos de diversa índole, en función de los cuales la normativa de la Comunidad Europea establece la siguiente clasificación:

- Protección contra riesgos mecánicos.
- Protección contra riesgos químicos y microorganismos.
- Protección contra riesgos térmicos.
- Protección contra el frío.
- Guantes para bomberos.
- Protección contra radiación ionizada y contaminación radiactiva.



Cada guante, según el material utilizado en su confección, tiene sus limitaciones de uso, debiéndose elegir el más adecuado para cada tarea en particular.

2.2.2.6 Protección de los pies

Son los pies la parte del cuerpo humano con mayor riesgo de daño directo o capaz de transmitir daños a otra parte del organismo por ser los puntos de contacto necesarios con el medio para desplazarnos o desarrollar la mayor parte de nuestras actividades. Esta circunstancia ha hecho que de forma natural la humanidad haya tendido a protegerse en primer lugar de las agresiones del suelo y de los agentes meteorológicos a través del calzado.

El calzado de seguridad pretende ser un elemento que proteja, no solo de las agresiones a los pies, sino que evite además que por éstos lleguen agresiones a otras partes del organismo a través del esqueleto del que constituyen su base. Así, el calzado de seguridad no ha de verse como único elemento de protección contra impactos o pinchazos sino que además, protege contra:

- Vibraciones.
- Caídas mediante la absorción de energía.
- Disminuye el resbalamiento proporcionando una mayor adherencia.
- Disminuye la influencia del medio sobre el que se apoya, calor o frío.
- Previenen de agresiones químicas como derrames, etc.

2.2.2.7 Protección del cuerpo entero

Es aquella que protege al individuo frente a riesgos que no actúan únicamente sobre partes o zonas determinadas del cuerpo, sino que afectan a su totalidad.

El cubrimiento total o parcial del cuerpo del trabajador tiene por misión defenderlo frente a unos riesgos determinados, los cuales pueden ser de origen térmico, químico, mecánico, eléctrico, radiactivo o biológico.

La protección se realiza mediante el empleo de prendas tales como mandiles, chaquetas, monos, etc., cuyo material debe ser apropiado al riesgo existente.

Proyecto de planta solar fotovoltaica de 50 MW "MODUS SOLAR TRES" e infraestructura de evacuación en los TT.MM. de Alcalá de Guadaira y Mairena del Alcor (Sevilla)
Promotor: MODUS SOLAR ANDALUSIA, S.L

Las prendas de señalización serán aquellas prendas reflectantes que deban utilizarse, sea de forma de brazaletes, guantes, chalecos, etc., en aquellos lugares que forzosamente tengan que estar oscuros o poco iluminados y existan riesgos de colisión, atropellos, etc.

2.2.3 Protecciones Colectivas

La eliminación/reducción de los riesgos no se conseguirán únicamente con la adecuada Planificación, ejecución de los trabajos y con la utilización de prendas de protección. Es necesario adoptar medidas y elementos protectores de carácter colectivo. Estas protecciones consisten normalmente en:

- Señalizaciones de Peligro y de Zonas Inseguras.
- Pasarelas para Acceso a los Trabajos.
- Sistemas adecuados de Iluminación y Ventilación detectores de Gases.
- Protecciones en instalaciones eléctricas.
- Medios de protección contra incendio.
- Andamios.
- Redes.
- Mamparas.
- Barandillas.
- Plataformas.
- Líneas o cuerdas de vida.

Proyecto de planta solar fotovoltaica de 50 MW "MODUS SOLAR TRES" e infraestructura de evacuación en los TT.MM.
de Alcalá de Guadaira y Mairena del Alcor (Sevilla)
Promotor: MODUS SOLAR ANDALUSIA, S.L

2.2.4 Revisión Técnicas de Seguridad

Tal como hemos indicado a lo largo del presente Plan, se realizarán, con cierta periodicidad, las revisiones necesarias a los equipos, herramientas y medios auxiliares, con el fin de mantenerlos en perfectas condiciones de uso.

Sevilla,, julio 2023
El Ingeniero Industrial
Fdo.: Jorge Loring
Lasarte Colegiado nº 3.778



COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ANDALUCÍA OCCIDENTAL

Habilitación Profesional

Col. nº 03778 JORGE LORING LASARTE

27/9
2023

VISADO : SE202301938
Validación coiaoc.e-gestion.es [FWORBCXRQT9A071]

COIAOC

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ANDALUCÍA OCCIDENTAL

VISADO SE202301938
Electrónico Trabajo nº: F202300076

Autores
Col. nº 03778 JORGE LORING LASARTE

Puede consultar la validez de este documento en la página coiaoc.e-gestion.es, mediante el CSV:
Pág. 24
FVORBCXRQT9A071
27/09/2023
<https://coiaoc.e-gestion.es/Ventanilla/ValidarCSV.aspx?CSV=FVORBCXRQT9A071>

Proyecto de planta solar fotovoltaica de 50 MW "MODUS SOLAR TRES" e infraestructura de evacuación en los TT.MM. de Alcalá de Guadaira y Mairena del Alcor (Sevilla)

Promotor: MODUS SOLAR ANDALUSIA, S.L

REFORMADO DE PROYECTO DE LA INFRAESTRUCTURA DE EVACUACIÓN DE LA PLANTA SOLAR FOTOVOLTAICA DE 50 MW "MODUS SOLAR TRES" E EN LOS TT.MM. DE ALCALÁ DE GUADAIRA Y MAIRENA DEL ALCOR (SEVILLA)

CAPÍTULO 07

PLANOS

Promotor: MODUS SOLAR ANDALUSIA, S.L.

Autor: Ingeniero Industrial, D. Jorge Loring Lasar

Colegiado nº 3.778

Planos

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ANDALUCÍA OCCIDENTAL

Habilitación Profesional

Col. nº 03778 JORGE LORING LASARTE

27/9 2023

VISADO : SE202301938

Validación coiaoc.e-gestion.es [FWORBCXRQT9A071]

COIIAOC

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ANDALUCÍA OCCIDENTAL

VISADO SE202301938

Electrónico Trabajo nº: F202300076

Autores

Col. nº 03778 JORGE LORING LASARTE

Pág. 1

Puede consultar la validez de este documento en la página coiaoc.e-gestion.es, mediante el CSV:

FVVORBCXRQT9A071

27/09/2023

<https://coiaoc.e-gestion.es/Ventanilla/ValidarCSV.aspx?CSV=FVVORBCXRQT9A071>

Proyecto de planta solar fotovoltaica de 50 MW "MODUS SOLAR TRES" e infraestructura de evacuación en los TT.MM. de Alcalá de Guadaira y Mairena del Alcor (Sevilla)

Promotor: MODUS SOLAR ANDALUSIA, S.L

LISTADO DE PLANOS LÍNEA (13)

LIN 01_SITUACIÓN.

LIN 02_ORTOFOTO.

LIN 03_CATASTRO.

LIN 04_PLANO DE LÍNEA.

LIN 05_(01-03)_PLANTA Y PERFIL / DE PÓRTICO SUBESTACIÓN MODUS A APOYO 7.

LIN 05_(02-03)_ PLANTA Y PERFIL / DE APOYO 7 A APOYO 11.

LIN 05_(03-03)_ PLANTA Y PERFIL / DE APOYO 11 A APOYO 12.

LIN 06_TRAZADO SUBTERRÁNEO DE APOYO 12 A PÓRTICO SUBESTACIÓN ALCORES.

LIN 07_APOYOS.

LIN 08_PASO AÉREO-SUBTERRÁNEO-CERRAMIENTOS DE LÍNEA.

LIN 09_ELEMENTOS DE LA LÍNEA.

LIN 10_DETALLE DE ZANJAS Y ARQUETAS.

LIN 11_PUESTA A TIERRA APOYOS.



COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ANDALUCÍA OCCIDENTAL

Habilitación Profesional

Col. nº 03778 JORGE LORING LASARTE

27/9 2023

VISADO : SE202301938

Validación coiiacoc.e-gestion.es [FVVORBCXRQT9A071]



COIIAOC

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ANDALUCÍA OCCIDENTAL



VISADO SE202301938

Electrónico Trabajo nº: F202300076

Autores

Col. nº 03778 JORGE LORING LASARTE

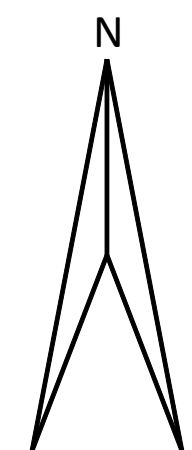
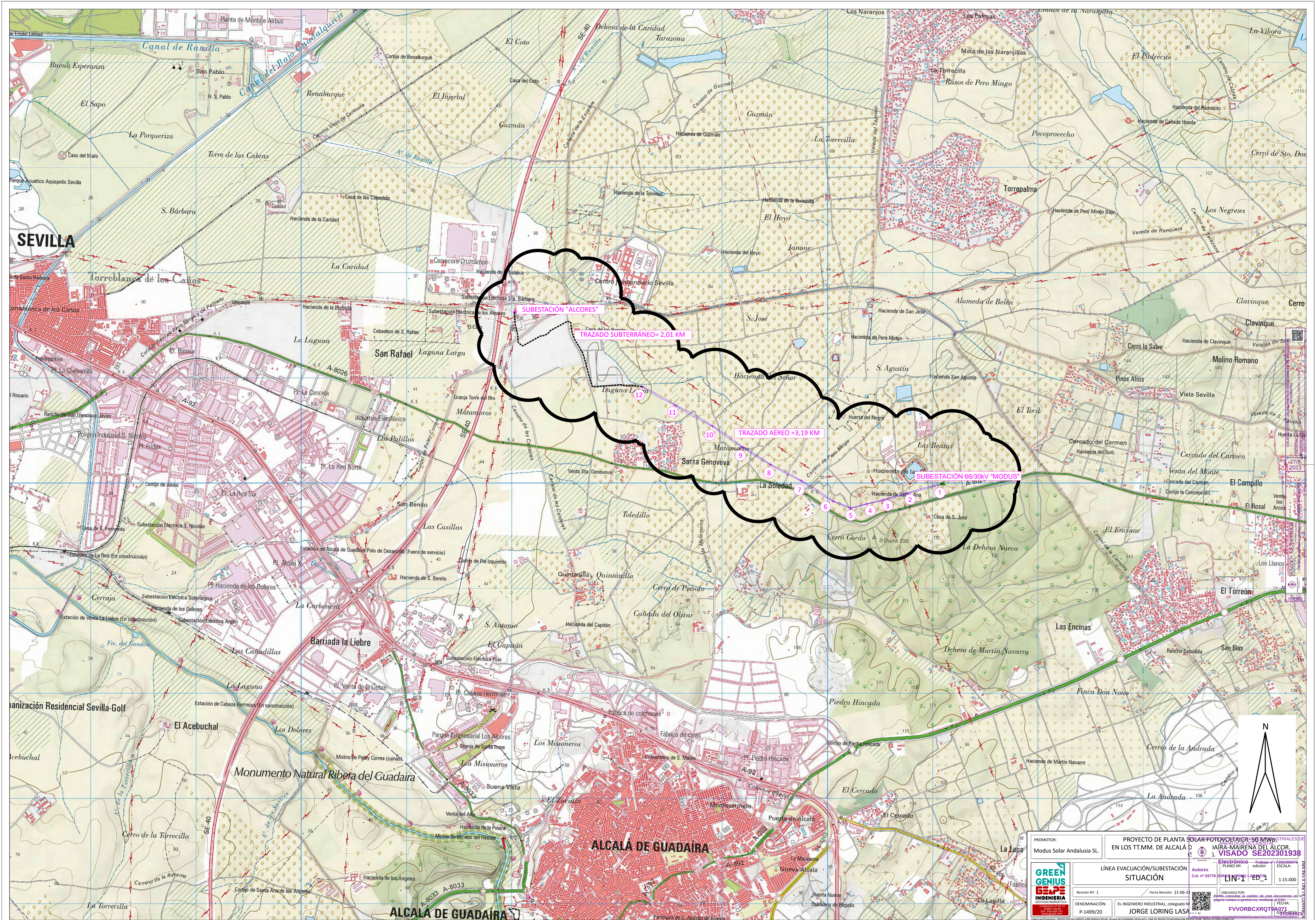


Puede consultar la validez de este documento en la página coiiacoc.e-gestion.es, mediante el CSV:

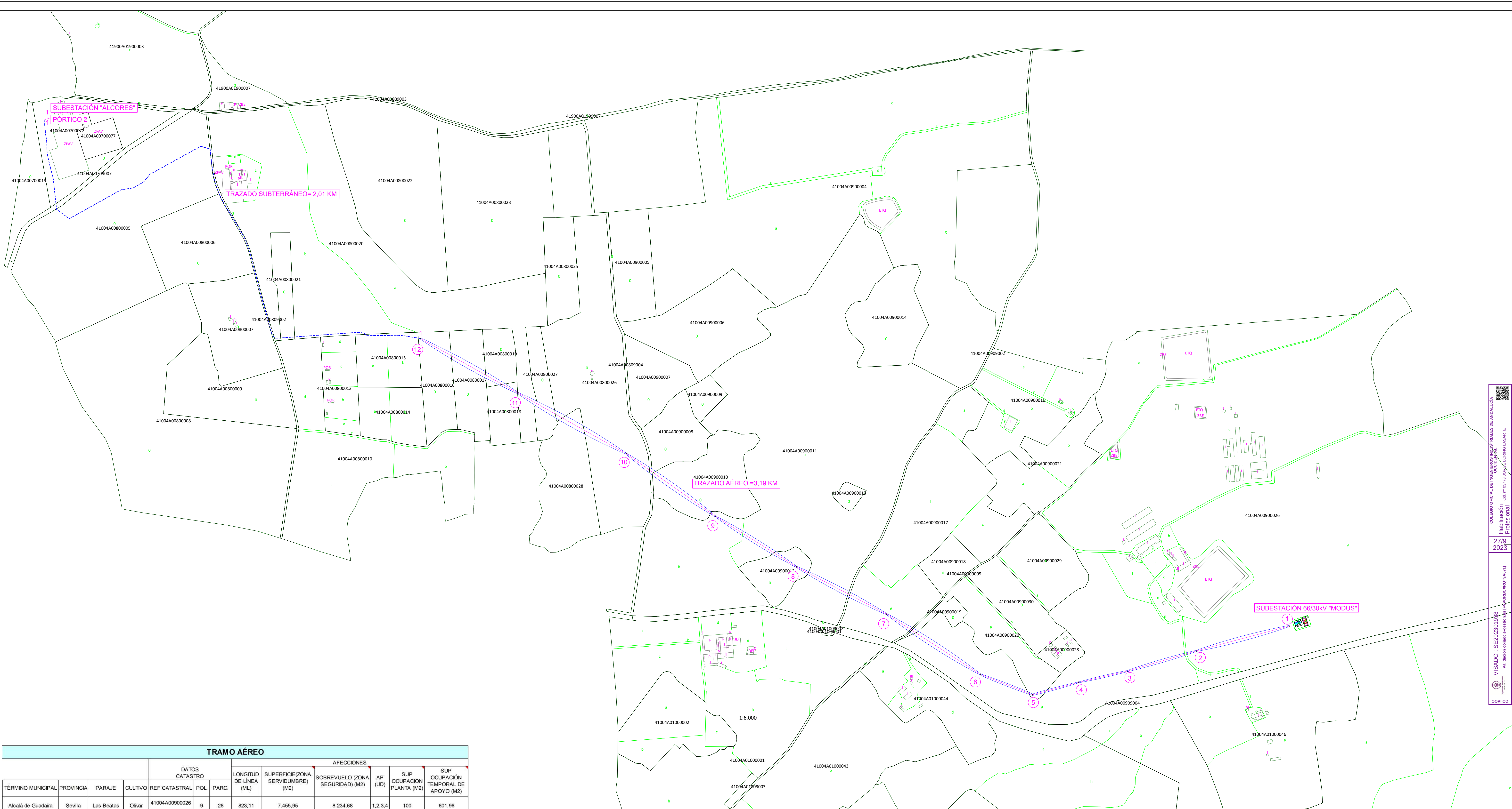
FVVORBCXRQT9A071

27/09/2023

<https://coiiacoc.e-gestion.es/Ventanilla/ValidarCSV.aspx?CSV=FVVORBCXRQT9A071>



PROMOTOR: Modus Solar Andalucía SL		PROYECTO DE PLANTA SOLAR FOTOVOLTAICA 50 MWp EN LOS TT.MM. DE ALCALÁ DE GUADAÍRA-MAIRENA DEL ALCOR. (C/MAIRENA, 100)	
AUTORES: Col. nº 03778 DORIS GARCÍA LÓPEZ		VISADO SE202301938 Escala: 1:15.000	
REVISIÓN Nº: 1		FECHA REVISIÓN: 21-06-21	
DENOMINACIÓN: P-1499/20		EL INGENIERO INDUSTRIAL, colegiado Nº 1499/20 JORGE LORING LASA	
DISEÑADO POR: GREEN GENIUS INGENIERIA GESTION ENERGÉTICA P-1499/20		DISEÑADO POR: GREEN GENIUS INGENIERIA GESTION ENERGÉTICA P-1499/20	



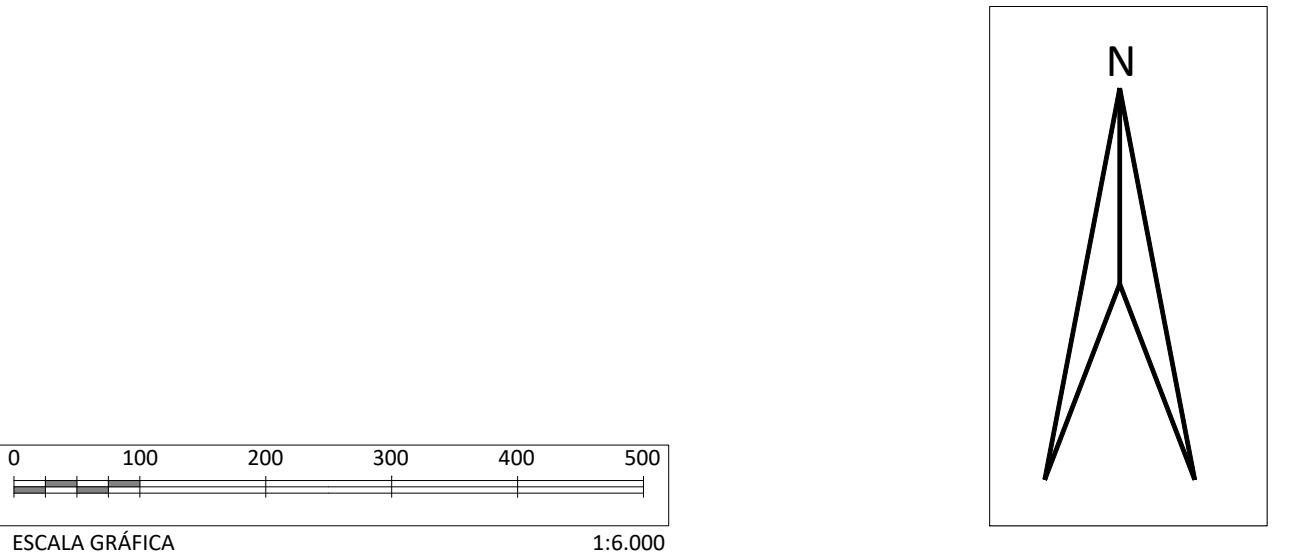
TRAMO AÉREO												
TERMINO MUNICIPAL	PROVINCIA	PARAJE	CULTIVO	DATOS CATASTRO			AFECCIONES					
				REF CATASTRAL	POL	PARC.	LONGITUD DE LINEA (ML)	SUPERFICIE (ZONA SERVIDUMBRE) (M2)	SOBREVUELO (ZONA SEGURIDAD) (M2)	AP (UD)	SUP OCUPACION PLANTA (M2)	SUP OCUPACION TEMPORAL DE APOYO (M2)
Alcalá de Guadaira	Sevilla	Las Beatas	Olivar	41004A0090026	9	26	823,11	7.455,95	8.234,68	1,2,3,4	100	601,96
Alcalá de Guadaira	Sevilla	Viuda	Labor	41004A0090020	9	20	60,83	369,67	613,24	5	25	171
Alcalá de Guadaira	Sevilla	Las Beatas	Olivar	41004A0090026	9	26	420,51	4.662,12	4.257,30	6	25	153
Alcalá de Guadaira	Sevilla	Soledad	Olivar	41004A0090019	9	19	15,64	188,72	128,18			
Alcalá de Guadaira	Sevilla			41004A0090005	9	9005	5,01	70,58	50,15			
Alcalá de Guadaira	Sevilla	Matatoros	Labor	41004A0090017	9	17	229,22	2.453,58	2.271,02	7	25	151
Alcalá de Guadaira	Sevilla			41004A0090002	9	9002	6,04	99,40	60,77			
Alcalá de Guadaira	Sevilla	Matatoros	Olivar	41004A0090011	9	11	147,14	2.167,38	1.484,27			
Alcalá de Guadaira	Sevilla	Soledad	Olivar	41004A0090012	9	12	130,72	1.045,69	1.284,73	8	25	143
Alcalá de Guadaira	Sevilla	Matatoros	Olivar	41004A0090011	9	11	245,01	2.628,75	2.461,65	9	25	161
Alcalá de Guadaira	Sevilla	Matatoros	Olivar	41004A0090010	9	10	229,86	3.563,63	2.257,22			
Alcalá de Guadaira	Sevilla	Matatoros	Olivar	41004A0090008	9	8	4,22	83,82	90,58			
Alcalá de Guadaira	Sevilla			41004A0080094	8	9004	10,42	163,72	104,02			
Alcalá de Guadaira	Sevilla	Matatoros	Olivar	41004A0080026	8	26	251,64	3.342,56	2.525,80	10	25	178
Alcalá de Guadaira	Sevilla	Matatoros	Labor	41004A0080028	8	28	81,24	1.857,24	806,85			
Alcalá de Guadaira	Sevilla	Matatoros	Olivar	41004A0080028	8	28	26,50	584,80	266,32			
Alcalá de Guadaira	Sevilla	Matatoros	Olivar	41004A0080027	8	27	59,19	1.319,54	741,89			
Alcalá de Guadaira	Sevilla	Guadalupe	Labor	41004A0080020	8	20	72,21	718,48	678,34	11	25	169
Alcalá de Guadaira	Sevilla	Matatoros	Olivar	41004A0080018	8	18	57,22	528,62	580,18			
Alcalá de Guadaira	Sevilla	Matatoros	Olivar	41004A0080019	8	19	62,35	984,88	617,97			
Alcalá de Guadaira	Sevilla	Matatoros	Olivar	41004A0080017	8	17	129,30	2.478,46	1.290,09			
Alcalá de Guadaira	Sevilla	Matatoros	Olivar	41004A0080016	8	16	115,92	1.388,64	1.174,64	12	25	147

TRAMO SUBTERRÁNEO													
DATOS CATASTRO							AFECCIONES						
TÉRMINO MUNICIPAL	PROVINCIA	PARAJE	CULTIVO	REF CATASTRAL	POL	PARC.	LIN ENTERRADA (ML)	SERVIDUMBRE ZANJA (M2)	ZONA SEGURIDAD ZANJA (M2)	ARQUETAS (UD)	C.EMPALME (UD)	SUPERFICIE OCUPADA ARQUETAS (M2)	SUPERFICIE OCUPADA C.EMPALME (M2)
Alcalá de Guadaira	Sevilla	Matatoros	Olivar	41004A00800016	8	16	6,96	27,84	9,744				
Alcalá de Guadaira	Sevilla	Matatoros	Olivar	41004A00800015	8	15	175,45	701,80	245,63	5		7,2	
Alcalá de Guadaira	Sevilla	Guadalupe	Labor	41004A00800020	8	20	234,18	936,72	327,852	5		7,2	
Alcalá de Guadaira	Sevilla	Matatoros	Olivar	41004A00800021	8	21	45,83	183,32	64,162	1		1,44	
Alcalá de Guadaira	Sevilla	Guadalupe	Labor	41004A00800020	8	20	22,93	91,72	32,102	1		1,44	
Alcalá de Guadaira	Sevilla	Guadalupe	Labor	41004A00800022	8	9002	687,74	2.630,96	920,836	15		21,6	
Alcalá de Guadaira	Sevilla	Guadalupe	Labor	41004A00800005	8	5	580,63	2.322,52	812,882	12	1	17,28	4,8
Alcalá de Guadaira	Sevilla	Laguna Larga		41004A00709007	7	9007	17,20	68,80	24,08	1		1,44	
Alcalá de Guadaira	Sevilla	Laguna Larga	Residencial	41004A00700072	7	72	278,13	1.112,52	389,382	5		7,2	

COORDENADAS APOYOS HUSO 30 UTM ETRS 89

TRAZADO AÉREO		
Apoyo	Coord. X	Coord. Y
1	251.063,45	4.139.974,38
2	250.759,16	4.139.892,92
3	250.533,12	4.139.826,71
4	250.374,70	4.139.790,00
5	250.223,72	4.139.749,58
6	250.052,22	4.139.816,30
7	249.745,89	4.140.013,65
8	249.450,54	4.140.168,40
9	249.185,68	4.140.333,50
10	248.892,79	4.140.539,21
11	248.539,10	4.140.737,28
12	248.219,25	4.140.916,41
TRAZADO SUBTERRÁNEO		
PÓRTICO 2	247.004,5	4.141.637,93

Número apoyo	Función apoyo	Tipo torre	Tipo cruceta	Torre seleccionada	Armados N y S				Altura Útil (m) Hu
					Cabeza (m) "b"	Cruceta (m) "a"	Cruceta (m) "c"	Cúpula (m) "h"	
1	FL	AGR	S	AGR-18000	2	2	2,1	3,7	23
2	AL-SU	MI	S	MI-2000	1,5	1,75	2	2,3	24,12
3	AL-AM								8,78
4	AL-AM	HAR	S	HAR-2500	2	2	2,1	3	17,65
5	AN-AM	AGR	S	AGR-9000	2,5	2,4	2,5	3,7	16
6	AN-AM	HAR	S	HAR-9000	2	2	2,1	3,7	17,4
7	AN-AM	HAR	S	HAR-7000	2	2	2,1	3	17,69
8	AN-AM	HAR	S	HAR-7000	2	2	2,1	3	15,57
9	AN-AM	HAR	S	HAR-7000	2	2	2,1	3	20,16
10	AN-AM	HAR	S	HAR-7000	2	2	2,1	3	24,16
11	AL-SU	HAR	S	HAR-2500	2	2	2,1	3	21,91
12	FL	AGR	S	AGR-18000	2	2	2,1	3,7	16



PROMOTOR:
Modus Solar Andalusia SL.

PROYECTO DE PLANTA SOLAR FOTOVOLTAICA DE 150 MW INDUSTRIALES DE EN LOS TT.MM. DE ALCALÁ DE GUADAIRA-MAIRENA DEL ALCOR.
VISADO SE202301938



Revisión Nº: 1
DENOMINACIÓN:
P-1499/20

LÍNEA EVACUACIÓN/SUBESTACIÓN CATASTRAL

Autores
Col. nº 03778 DORCAS LÓRING LASA

FECHA:
21-06-23

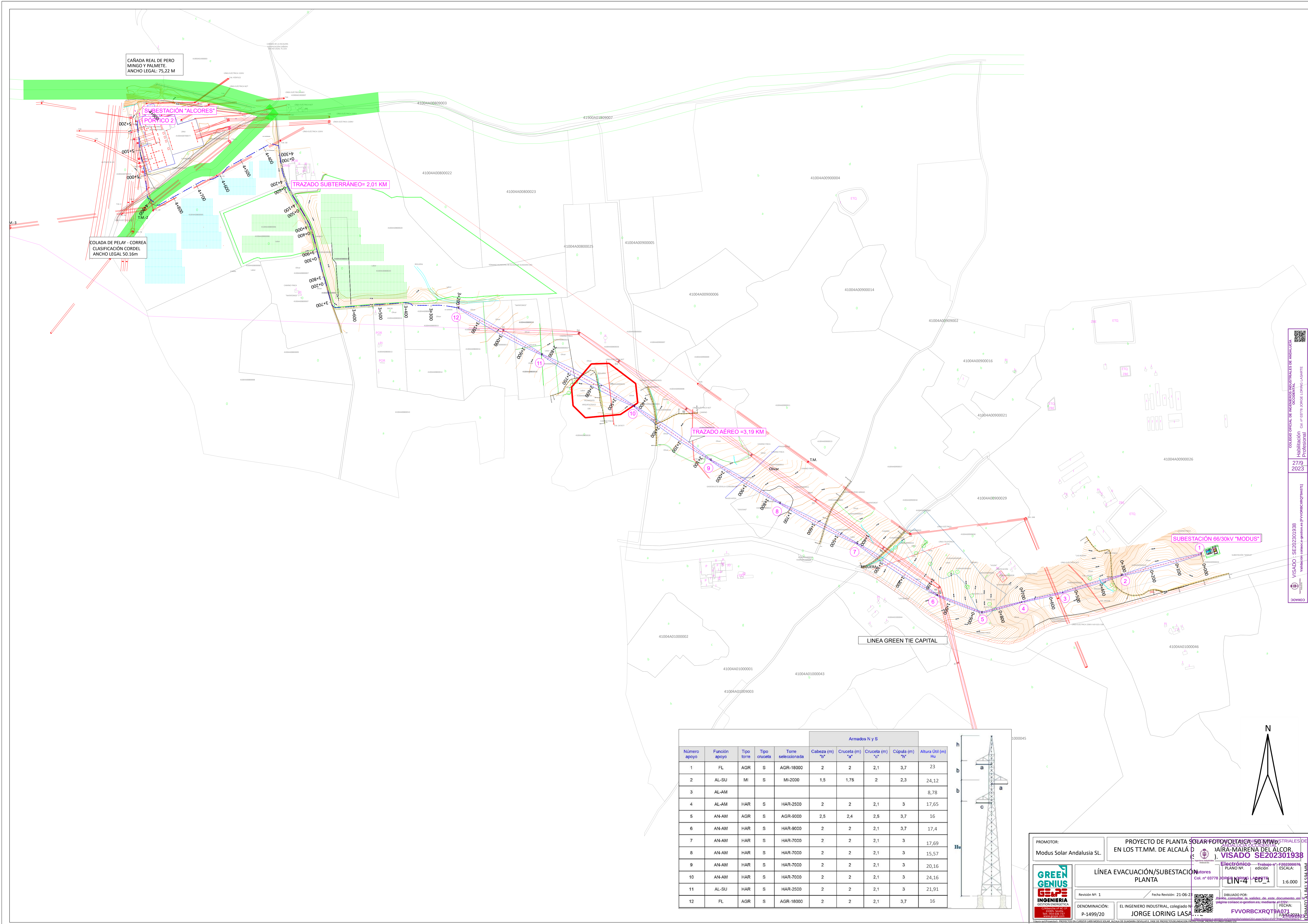
FECHA:
21-06-23

EL INGENIERO INDUSTRIAL, colegiado Nº 1499/20
JORGE LORING LASA

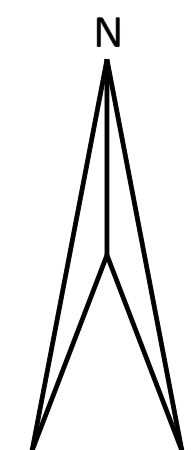
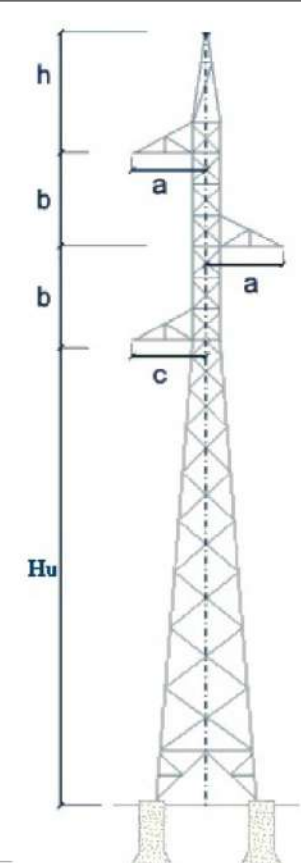
FECHA:
21-06-23

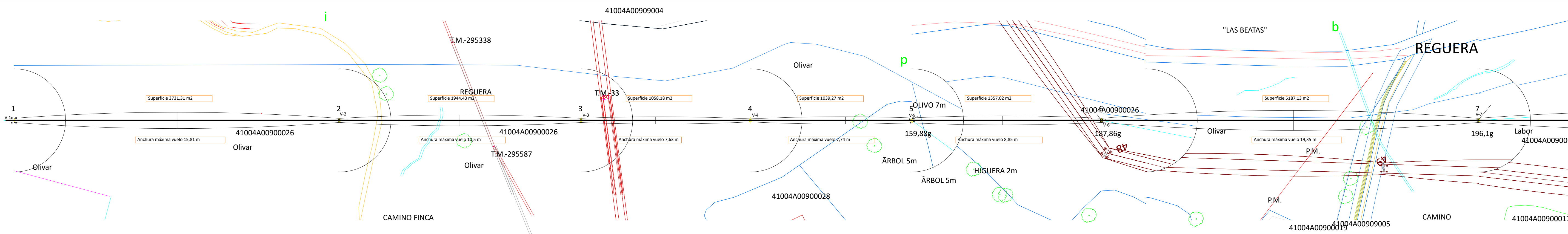
1:6.000

1:6.000



					Armados N y S				
Número apoyo	Función apoyo	Tipo torre	Tipo cruceta	Torre seleccionada	Cabeza (m) "b"	Cruceta "a" "a"	Cruceta (m) "c"	Cópula (m) "h"	Altura Útil (m) Hu
1	FL	AGR	S	AGR-18000	2	2	2,1	3,7	23
2	AL-SU	MI	S	MI-2000	1,5	1,75	2	2,3	24,12
3	AL-AM								8,78
4	AL-AM	HAR	S	HAR-2500	2	2	2,1	3	17,65
5	AN-AM	AGR	S	AGR-9000	2,5	2,4	2,5	3,7	16
6	AN-AM	HAR	S	HAR-9000	2	2	2,1	3,7	17,4
7	AN-AM	HAR	S	HAR-7000	2	2	2,1	3	17,69
8	AN-AM	HAR	S	HAR-7000	2	2	2,1	3	15,57
9	AN-AM	HAR	S	HAR-7000	2	2	2,1	3	20,16
10	AN-AM	HAR	S	HAR-7000	2	2	2,1	3	24,16
11	AL-SU	HAR	S	HAR-2500	2	2	2,1	3	21,91
12	FL	AGR	S	AGR-18000	2	2	2,1	3,7	16





Cond. F: LA-280			Cond. P1: OPGW-48		
242-AL1/39-ST1A			Apoyo 1 - Apoyo 2		
Temp.	Tens.	Flacha	Temp.	Tens.	Flacha
-5°C	1980kg	6,12m	-5°C	1295kg	5,98m
0°C	1909kg	6,35m	0°C	1251kg	6,19m
5°C	1843kg	6,58m	5°C	1211kg	6,39m
10°C	1781kg	6,81m	10°C	1174kg	6,6m
15°C	1724kg	7,03m	15°C	1139kg	6,8m
20°C	1671kg	7,26m	20°C	1106kg	7m
25°C	1621kg	7,48m	25°C	1076kg	7,2m
30°C	1574kg	7,7m	30°C	1047kg	7,39m
35°C	1531kg	7,92m	35°C	1021kg	7,59m
40°C	1490kg	8,14m	40°C	996kg	7,78m
45°C	1452kg	8,36m	45°C	972kg	7,97m
50°C	1416kg	8,57m	50°C	950kg	8,15m

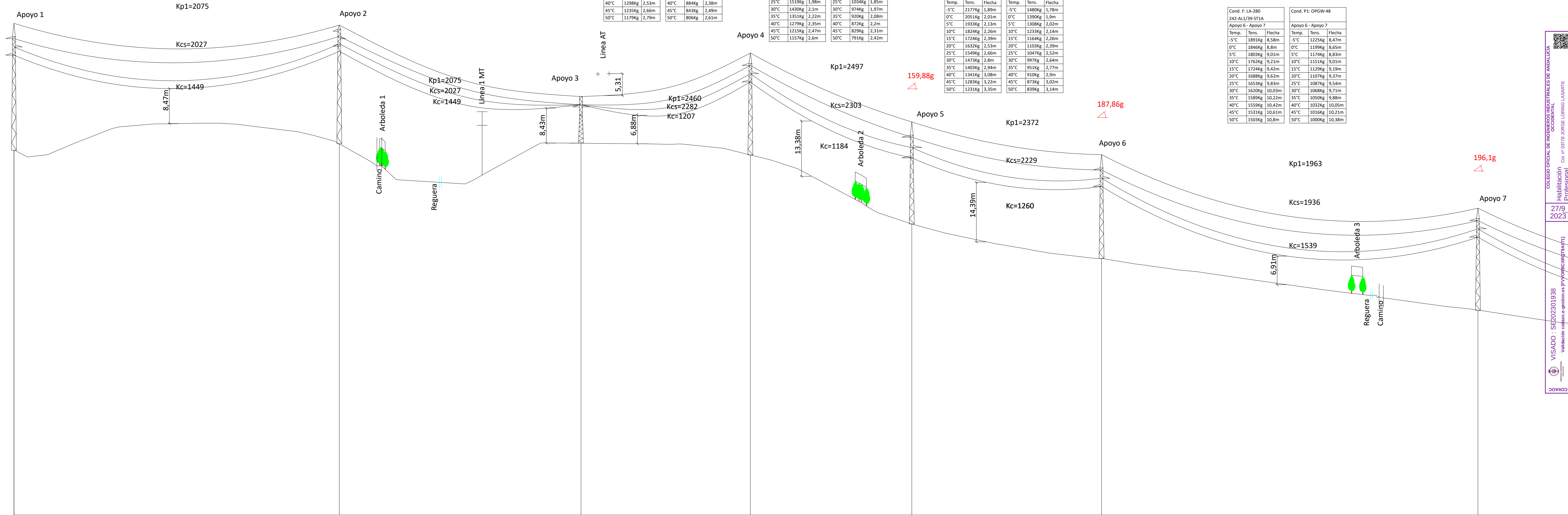
Cond. F: LA-280			Cond. P1: OPGW-48		
242-AL1/39-ST1A			Apoyo 2 - Apoyo 3		
Temp.	Tens.	Flacha	Temp.	Tens.	Flacha
-5°C	1980kg	3,39m	-5°C	1295kg	3,31m
0°C	1909kg	3,51m	0°C	1251kg	3,42m
5°C	1843kg	3,64m	5°C	1211kg	3,53m
10°C	1781kg	3,76m	10°C	1174kg	3,65m
15°C	1724kg	3,89m	15°C	1139kg	3,76m
20°C	1671kg	4,01m	20°C	1106kg	3,87m
25°C	1621kg	4,14m	25°C	1076kg	3,98m
30°C	1574kg	4,26m	30°C	1047kg	4,09m
35°C	1531kg	4,38m	35°C	1021kg	4,19m
40°C	1490kg	4,5m	40°C	996kg	4,3m
45°C	1452kg	4,62m	45°C	972kg	4,4m
50°C	1416kg	4,74m	50°C	950kg	4,51m

Cond. F: LA-280			Cond. P1: OPGW-48		
242-AL1/39-ST1A			Apoyo 3 - Apoyo 4		
Temp.	Tens.	Flacha	Temp.	Tens.	Flacha
-5°C	2229kg	1,48m	-5°C	1535kg	1,37m
0°C	2089kg	1,57m	0°C	1432kg	1,47m
5°C	1958kg	1,68m	5°C	1338kg	1,57m
10°C	1836kg	1,79m	10°C	1251kg	1,68m
15°C	1724kg	1,91m	15°C	1173kg	1,79m
20°C	1621kg	2,03m	20°C	1102kg	1,91m
25°C	1528kg	2,15m	25°C	1038kg	2,02m
30°C	1443kg	2,28m	30°C	981kg	2,14m
35°C	1367kg	2,41m	35°C	930kg	2,26m
40°C	1298kg	2,53m	40°C	884kg	2,38m
45°C	1235kg	2,66m	45°C	843kg	2,49m
50°C	1179kg	2,79m	50°C	806kg	2,61m

Cond. F: LA-280			Cond. P1: OPGW-48		
242-AL1/39-ST1A			Apoyo 4 - Apoyo 5		
Temp.	Tens.	Flacha	Temp.	Tens.	Flacha
-5°C	2250kg	1,33m	-5°C	1558kg	1,23m
0°C	2105kg	1,43m	0°C	1450kg	1,32m
5°C	1968kg	1,52m	5°C	1351kg	1,42m
10°C	1841kg	1,63m	10°C	1259kg	1,52m
15°C	1724kg	1,74m	15°C	1176kg	1,63m
20°C	1617kg	1,86m	20°C	1101kg	1,74m
25°C	1519kg	1,98m	25°C	1034kg	1,85m
30°C	1430kg	2,1m	30°C	974kg	1,97m
35°C	1351kg	2,23m	35°C	920kg	2,08m
40°C	1279kg	2,35m	40°C	872kg	2,2m
45°C	1215kg	2,47m	45°C	829kg	2,31m
50°C	1157kg	2,6m	50°C	791kg	2,42m

Cond. F: LA-280			Cond. P1: OPGW-48		
242-AL1/39-ST1A			Apoyo 5 - Apoyo 6		
Temp.	Tens.	Flacha	Temp.	Tens.	Flacha
-5°C	2177kg	1,89m	-5°C	1480kg	1,78m
0°C	2051kg	2,01m	0°C	1390kg	1,9m
5°C	1936kg	2,13m	5°C	1308kg	2,02m
10°C	1824kg	2,26m	10°C	1233kg	2,14m
15°C	1724kg	2,39m	15°C	1164kg	2,26m
20°C	1632kg	2,53m	20°C	1101kg	2,39m
25°C	1549kg	2,66m	25°C	1047kg	2,52m
30°C	1473kg	2,8m	30°C	997kg	2,64m
35°C	1403kg	2,94m	35°C	951kg	2,77m
40°C	1341kg	3,08m	40°C	910kg	2,9m
45°C	1283kg	3,22m	45°C	873kg	3,02m
50°C	1231kg	3,35m	50°C	839kg	3,14m

Cond. F: LA-280			Cond. P1: OPGW-48		
242-AL1/39-ST1A			Apoyo 6 - Apoyo 7		
Temp.	Tens.	Flacha	Temp.	Tens.	Flacha
-5°C	1891kg	8,58m	-5°C	1225kg	8,47m
0°C	1846kg	8,8m	0°C	1199kg	8,65m
5°C	1803kg	9,01m	5°C	1174kg	8,83m
10°C	1762kg	9,21m	10°C	1151kg	9,01m
15°C	1724kg	9,42m	15°C	1129kg	9,19m
20°C	1688kg	9,62m	20°C	1107kg	9,37m
25°C	1653kg	9,83m	25°C	1087kg	9,54m
30°C	1620kg	10,03m	30°C	1068kg	9,71m
35°C	1589kg	10,22m	35°C	1050kg	9,88m
40°C	1559kg	10,42m	40°C	1032kg	10,05m
45°C	1531kg	10,61m	45°C	1016kg	10,21m
50°C	1503kg	10,8m	50°C	1000kg	10,38m



P.C.: 28.28 m

NP Apoyo / Longitud Vano (m)	1	315.00	2	234.00	3	164.00	4	156.29	5	183.71	6	364.40	7
Cota Terreno (m)	116.52		118.07		118.23		115.38		98.67		90.35		77.81
Distancia Parcial (m)	0.00		315.00		234.00		164.00		156.29		183.71		364.40
Distancia Origen (m)	0.00		315.00		549.00		713.00		869.29		1053.00		1417.40
Función de Apoyo	FL		AL_SU		----		AL_AM		AN_AM (159,88g)		AN_AM (187,86g)		AN_AM (196,1g)
Serie Apoyo	AGR-18000-23		C-2000-30		----		HAR-2500-20		AGR-9000-16		HAR-9000-20		HAR-7000-20
Armado (m)	b=2/a=2/c=2/h=3,7		b=1,8/a=1,5/c=1,5/h=1,5		----		b=2/a=2/c=2,1/h=3		b=2,5/a=2,4/c=2,5/h=3,7		b=2/a=2/c=2/h=3,7		b=2/a=2/c=2/h=3
Altura Útil Cruceta Inferior (m)	23		23,63 (Normal/K=12)		----		17,65 (Normal/K=12)		16		17,4 (Normal/K=12)		17,69 (Normal/K=12)
Tipo de cimentación	Tetrabloque (Cuadrada con cueva)		Monobloque		Monobloque		Monobloque		Tetrabloque (Cuadrada con cueva)		Monobloque		Monobloque
Datos Cimentación (m)	a=1,85/h=0,55/H=3,15/b=1,2		a=1,71/h=2,19		a=1,46/h=1,82		a=1,84/h=2,11		a=1,55/h=0,45/H=2,5/b=1		a=2,22/h=2,69		a=2,1/h=2,54

PROMOTOR:
Modus Solar Andalusia SL.

PROYECTO DE PLANTA SOLAR FOTOVOLTAICA DE 50 MWp EN LOS TT.MM. DE ALCALA DE JENARA-MAIRENA DEL ALCOR.

PROYECTO DE PLANTA SOLAR FOTOVOLTAICA DE 50 MWp EN LOS TT.MM. DE ALCALA DE JENARA-MAIRENA DEL ALCOR.

INGENIERIA

PLANO Nº:
P-1499/20

Revisión Nº: 1

DENOMINACIÓN:
EL INGENIERO INDUSTRIAL, colegiado Nº 1499/20

PLANTA Y PERFIL DE APOYO 1 A APOYO 7

Autores
Col. nº 03778

FECHA:
10/07/2023

ESCALA:
H:1/2.000
V:1/500

Electrónico
LIN-5
ED-1

Trabajo nº:
F202300076

FECHA:
10/07/2023

Elaborado por:
Jorge Loring Lasa

Revisado por:
Jorge Loring Lasa

Verificado por:
Jorge Loring Lasa

Aprobado por:
Jorge Loring Lasa

Elaborado por:
Jorge Loring Lasa

Revisado por:
Jorge Loring Lasa

Verificado por:
Jorge Loring Lasa

Aprobado por:
Jorge Loring Lasa

Elaborado por:
Jorge Loring Lasa

Revisado por:
Jorge Loring Lasa

Verificado por:
Jorge Loring Lasa

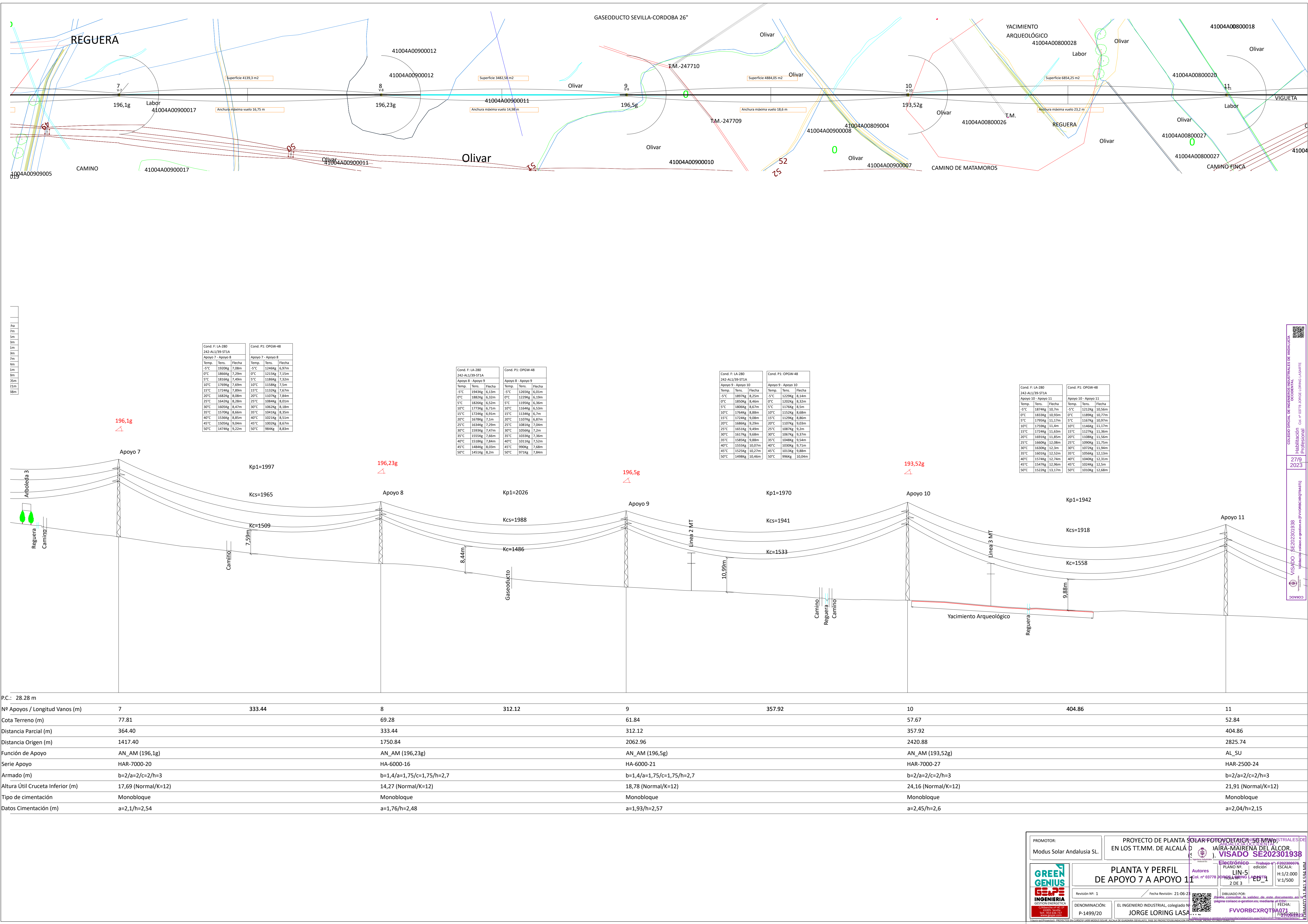
Aprobado por:
Jorge Loring Lasa

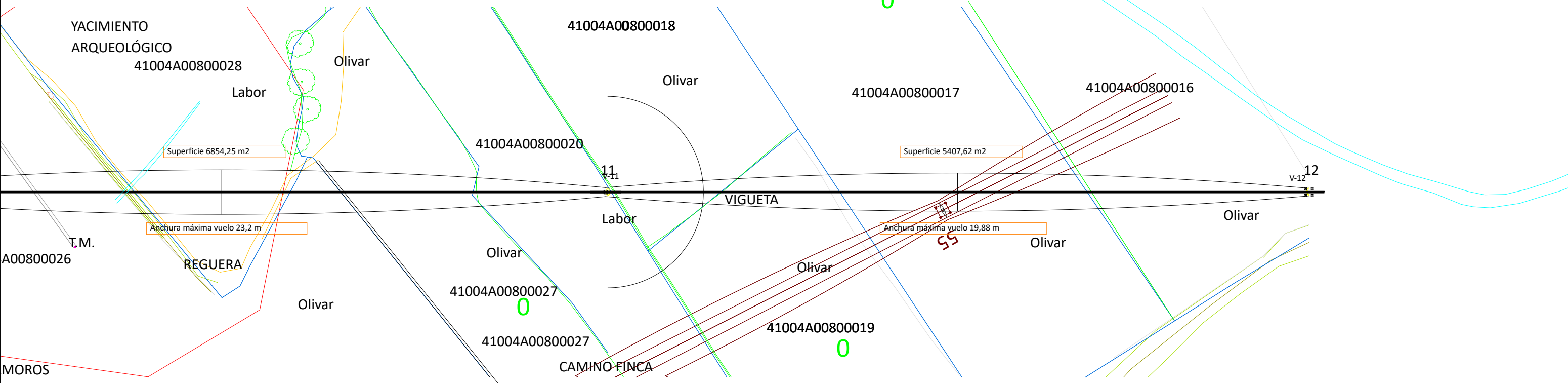
Elaborado por:
Jorge Loring Lasa

Revisado por:
Jorge Loring Lasa

Verificado por:
Jorge Loring Lasa

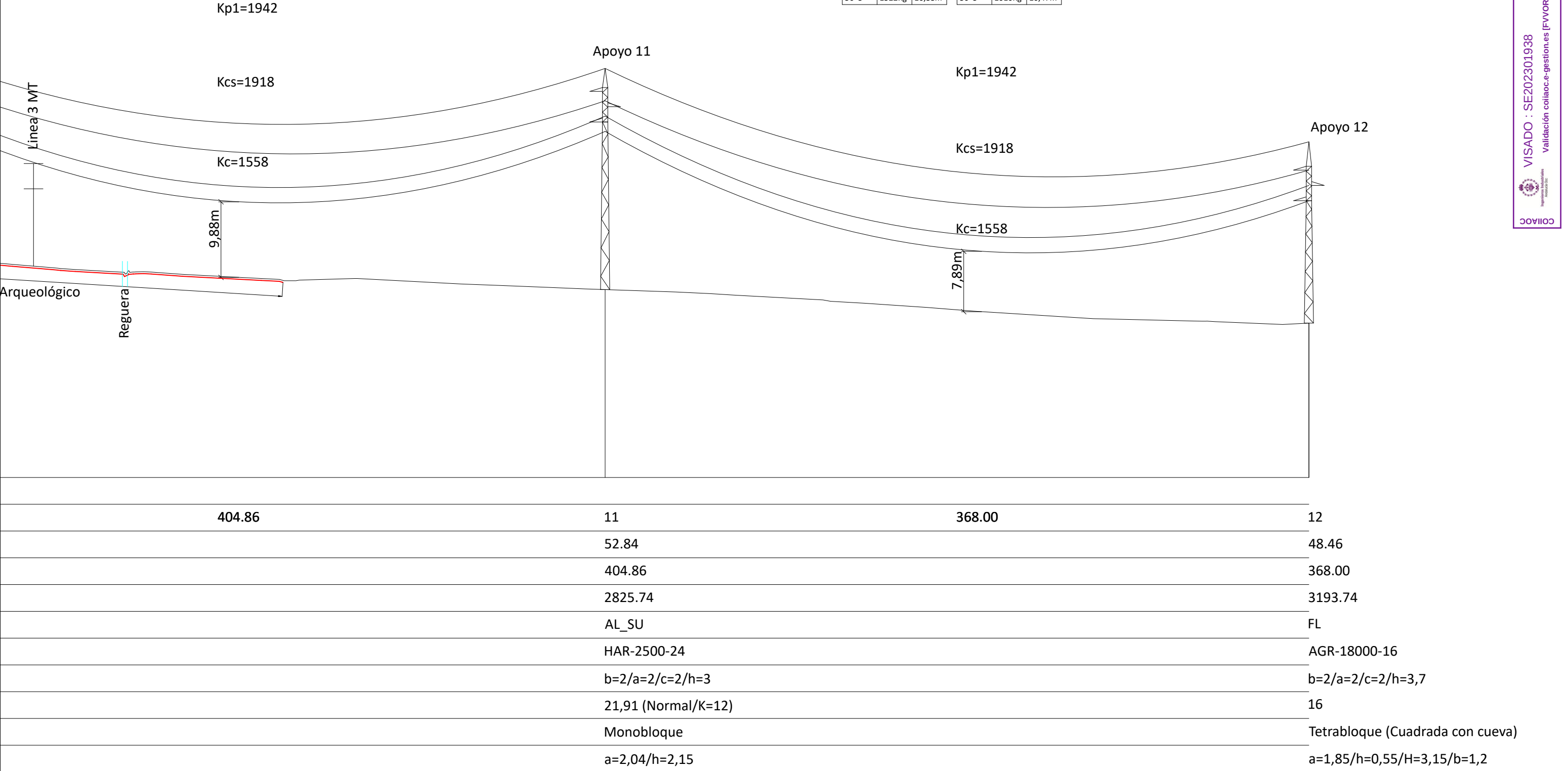
Aprobado por:
Jorge Loring Lasa





Cond. F: LA-280 242-AL1/39-ST1A			Cond. P1: OPGW-48		
Apoyo 10 - Apoyo 11			Apoyo 10 - Apoyo 11		
Temp.	Tens.	Flecha	Temp.	Tens.	Flecha
-5°C	1874Kg	10,7m	-5°C	1212Kg	10,56m
0°C	1833Kg	10,93m	0°C	1189Kg	10,77m
5°C	1795Kg	11,17m	5°C	1167Kg	10,97m
10°C	1759Kg	11,4m	10°C	1146Kg	11,17m
15°C	1724Kg	11,63m	15°C	1127Kg	11,36m
20°C	1691Kg	11,85m	20°C	1108Kg	11,56m
25°C	1660Kg	12,08m	25°C	1090Kg	11,75m
30°C	1630Kg	12,3m	30°C	1072Kg	11,94m
35°C	1601Kg	12,52m	35°C	1056Kg	12,13m
40°C	1574Kg	12,74m	40°C	1040Kg	12,31m
45°C	1547Kg	12,96m	45°C	1024Kg	12,5m
50°C	1522Kg	13,17m	50°C	1010Kg	12,68m

Cond. F: LA-280 242-AL1/39-ST1A			Cond. P1: OPGW-48		
Apoyo 11 - Apoyo 12			Apoyo 11 - Apoyo 12		
Temp.	Tens.	Flecha	Temp.	Tens.	Flecha
-5°C	1874Kg	8,83m	-5°C	1212Kg	8,72m
0°C	1833Kg	9,03m	0°C	1189Kg	8,89m
5°C	1795Kg	9,22m	5°C	1167Kg	9,06m
10°C	1759Kg	9,41m	10°C	1146Kg	9,22m
15°C	1724Kg	9,6m	15°C	1127Kg	9,39m
20°C	1691Kg	9,79m	20°C	1108Kg	9,55m
25°C	1660Kg	9,98m	25°C	1090Kg	9,7m
30°C	1630Kg	10,16m	30°C	1072Kg	9,86m
35°C	1601Kg	10,34m	35°C	1056Kg	10,02m
40°C	1574Kg	10,52m	40°C	1040Kg	10,17m
45°C	1547Kg	10,7m	45°C	1024Kg	10,32m
50°C	1522Kg	10,88m	50°C	1010Kg	10,47m



PROMOTOR:
Modus Solar Andalusia SL.

INGENIERIA
GESTION ENERGETICA
C/Alberche nº 4C-1º
41005 - Sevilla
Telf: 954 638 737
www.gsygs.com

PROYECTO DE PLANTA SOLAR FOTOVOLTAICA 50 MWp,
EN LOS TT.MM. DE ALCALÁ DE JARAFUQUE (BAJA MAIRENA DEL ALCOR).

COIAC
Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Andalucía Occidental
Col. nº 03778 JORGE LORING LASARTE

PLANTA Y PERFIL
DE APOYO 11 A APOYO 12

Revisión Nº: 1
Fecha Revisión: 21-06-2023

DENOMINACIÓN:
P-1499/20

EL INGENIERO INDUSTRIAL, colegiado N.
JORGE LORING LASARTE

Trabajo nº: F202300076
Edición: ED_1

ESCALA:
H:1/2.000
V:1/500

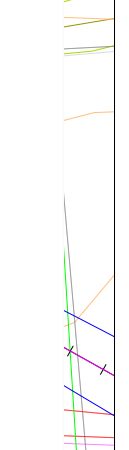
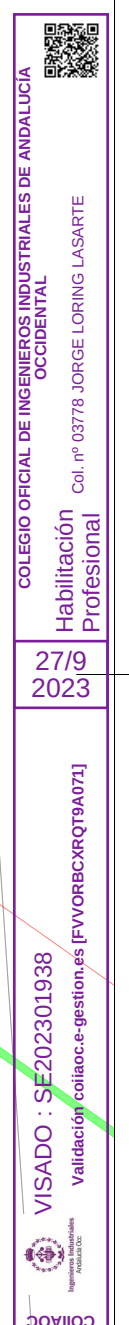
FECHA:
JUNIO 2023

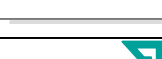
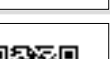
FVVRBCXRQT9A071

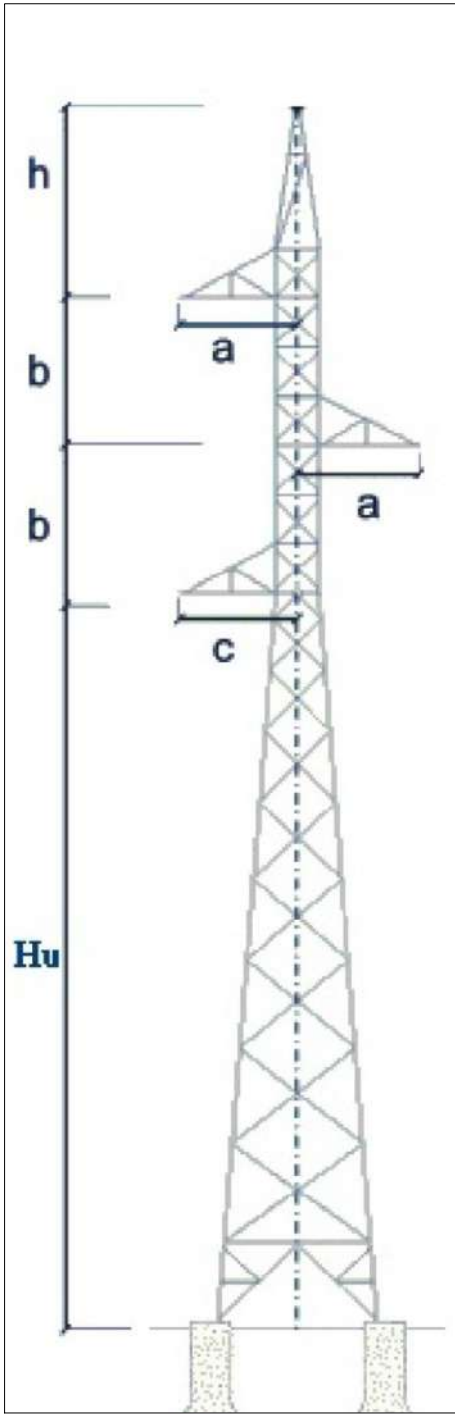
COIAC
Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Andalucía Occidental
Col. nº 03778 JORGE LORING LASARTE

VISADO : SE202301938
Validación coliaoc.e-gestion.es [FVVRBCXRQT9A071]

FORMATO A2-430 X 594 MM



PROMOTOR: Modus Solar Andalusia SL.	PROYECTO DE PLANTA SOLAR FOTOVOLTAICA 50 MWp EN LOS TT.MM. DE ALCALÁ DE JÁIZRA-MAIRENA DEL ALCOR.	DIRECCIÓN GENERAL DE INDUSTRIAS DE (S)  VISADO SE202301938
  INGENIERIA GESTION ENERGIA INGENIEROS DE A.E.C. 2018 INFORME Nº 10/2023	TRAZADO SUBTERRANEO DE AP. 12 A PORT. SUB. ALCORES	Electrónico PLANO Nº 1 edición 1 Trabajo Nº F202300076 ESCALA: S/E E 1/2.000
Revisión Nº: 1	Fecha Revisión: 21-06-23	 OBLIGADO POR: - Este documento es válido de este documento en su - página código-gestion-es-mediana-energetica.es FOLIO Nº 1 FVORCEB0709A071 JUNIO 2023
DENOMINACIÓN: P-1499/20	EL INGENIERO INDUSTRIAL, colegiado N. JORGE LORING LASA	FOLIO Nº 1 FVORCEB0709A071 JUNIO 2023
(Versión actualizada): PROYECTO EN FOLIO Nº 1099 MODUS SOLAR ALCALA DE JAZIRA-MAIRENA DEL ALCOR. PLAN DE PROTECCION CONTRA INCENDIOS. FOLIO Nº 1099 (FOLIO Nº 1099)		



Número apoyo	Función apoyo	Tipo torre	Tipo cruceta	Torre seleccionada	Armados N y S				Armados T y B		Ahorcam. h real	Comprob. Esf. Vertical	Denominacion Torre	Código armado	Peso torre (Kg)	Altura Útil (m) Hu
					Cabeza (m) "b"	Cruceta (m) "a"	Cruceta (m) "c"	Cúpula (m) "h"	Cruceta (m) "a"-"d"	Cruceta (m) "b"						
1	FL	AGR	S	AGR-18000	2	2	2,1	3,7			OK	OK	AGR-18000-23	S1121	5230	23
2	AL-SU	MI	S	MI-2000	1,5	1,75	2	2,3			OK	OK	MI-2000-26	S1231	1814	24,12
3	AL-AM	HAR	S	HAR-2500	2	2	2,1	3			OK	OK	HAR-2500-9	S1121	982	8,78
4	AL-AM	HAR	S	HAR-2500	2	2	2,1	3			OK	OK	HAR-2500-20	S1121	1763	17,65
5	AN-AM	AGR	S	AGR-9000	2,5	2,4	2,5	3,7			OK	OK	AGR-9000-16	S2341	2693	16
6	AN-AM	HAR	S	HAR-9000	2	2	2,1	3,7			OK	OK	HAR-9000-20	S1122	3033	17,4
7	AN-AM	HAR	S	HAR-7000	2	2	2,1	3			OK	OK	HAR-7000-20	S1121	2549	17,69
8	AN-AM	HAR	S	HAR-7000	2	2	2,1	3			OK	OK	HAR-7000-18	S1121	2271	15,57
9	AN-AM	HAR	S	HAR-7000	2	2	2,1	3			OK	OK	HAR-7000-22	S1121	2853	20,16
10	AN-AM	HAR	S	HAR-7000	2	2	2,1	3			OK	OK	HAR-7000-27	S1121	3406	24,16
11	AL-SU	HAR	S	HAR-2500	2	2	2,1	3			OK	OK	HAR-2500-24	S1121	2117	21,91
12	FL	AGR	S	AGR-18000	2	2	2,1	3,7			OK	OK	AGR-18000-16	S1121	3810	16

PROMOTOR:
Modus Solar Andalusia SL.

PROYECTO DE PLANTA SOLAR FOTOVOLTAICA 50 MWp,
EN LOS TT.MM. DE ALCÁLA DE JÁZIR-MAIRENA DEL ALCOR
(Sevilla).

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ANDALUCÍA OCCIDENTAL

SE202301938

VISADO

GREEN GENIUS

GE&PE

INGENIERIA

GESTION ENERGÉTICA

C/Alberche nº 4C-1º
41005, Sevilla
Telf.: 954 636 737
www.geype.com

LÍNEA EVACUACIÓN/SUBESTACIÓN
APOYOS

Revisión Nº: 1
Fecha Revisión: 21-06-2023

DENOMINACIÓN:
P-1499/20

EL INGENIERO INDUSTRIAL, colegiado Nº
JORGE LORING LASARTE

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ANDALUCÍA OCCIDENTAL

SE202301938

VISADO

Autores

Col. nº 03778 JORGE LORING LASARTE

Electrónico

PLANO Nº. LIN-7

Trabajo nº: F202300076

edición ED_1

ESCALA: S/E

DIBUJADO POR:

Puede consultar la validez de este documento en la página coliaoc.e-gestion.es, mediante el CSV: FVVORBCXRQT9A071

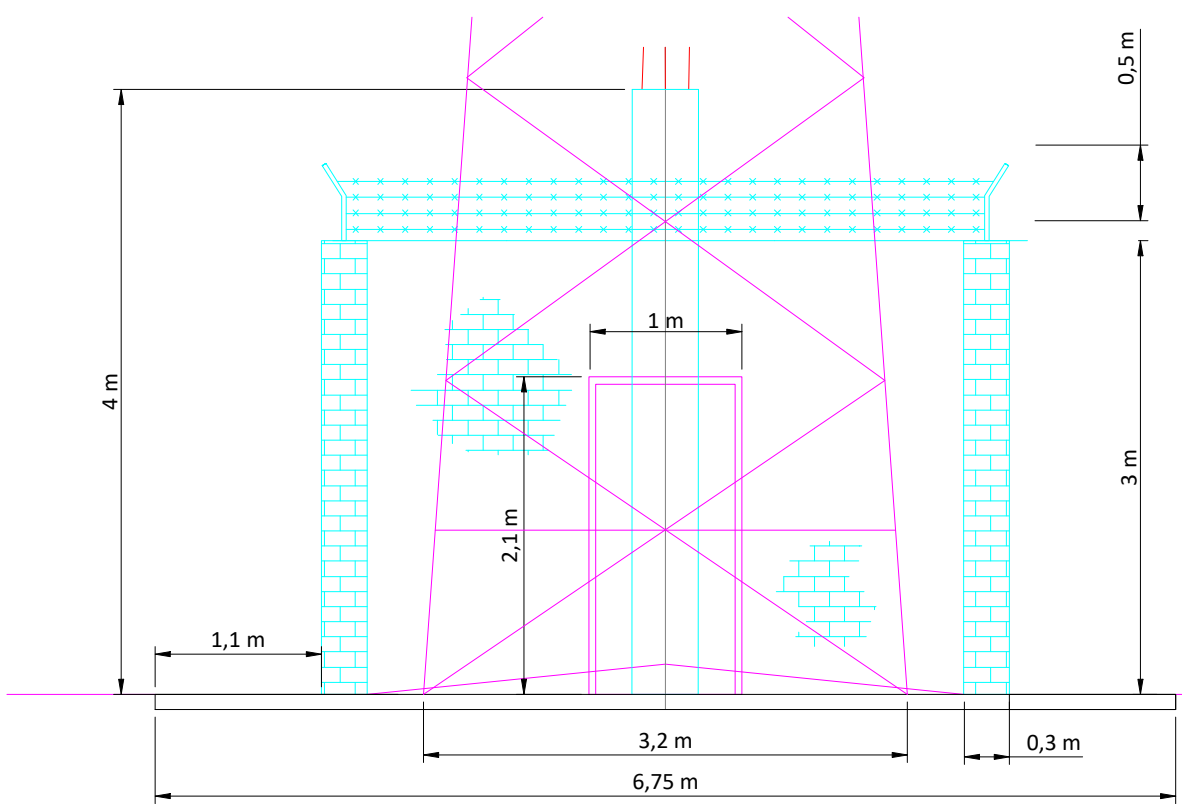
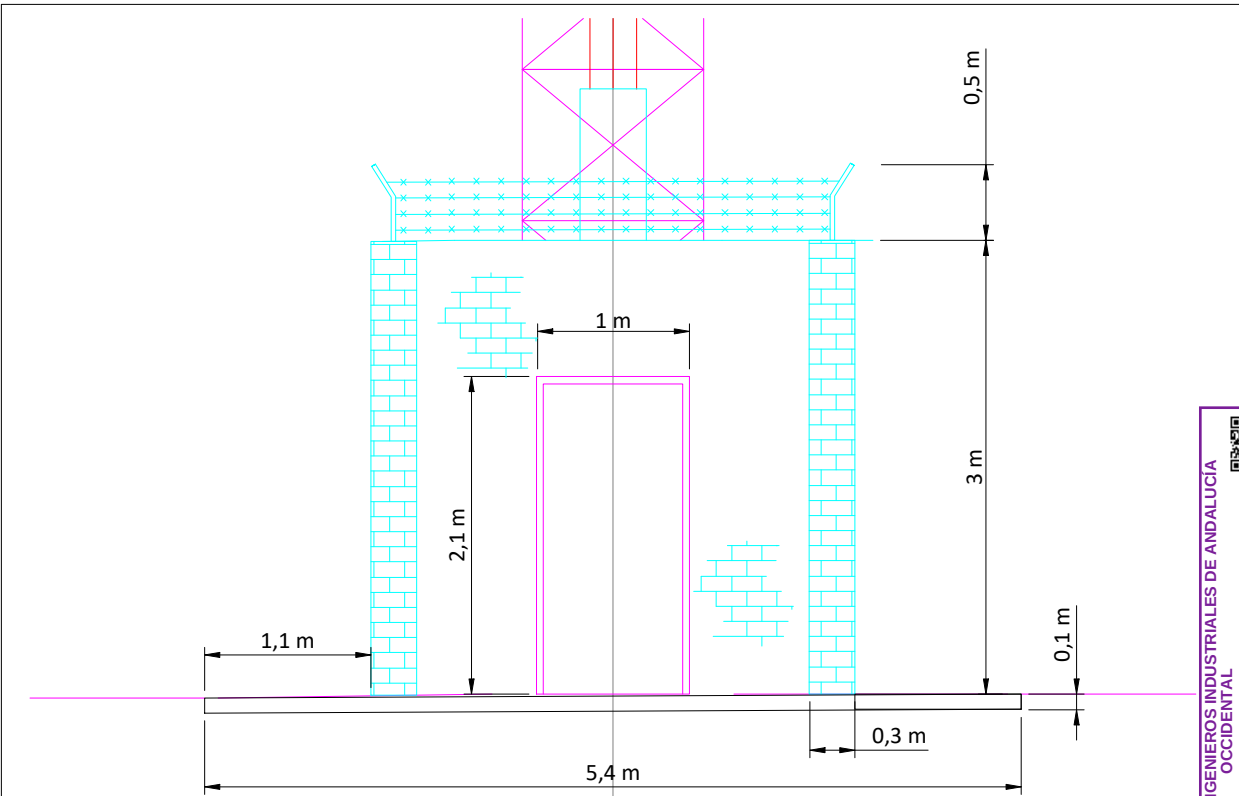
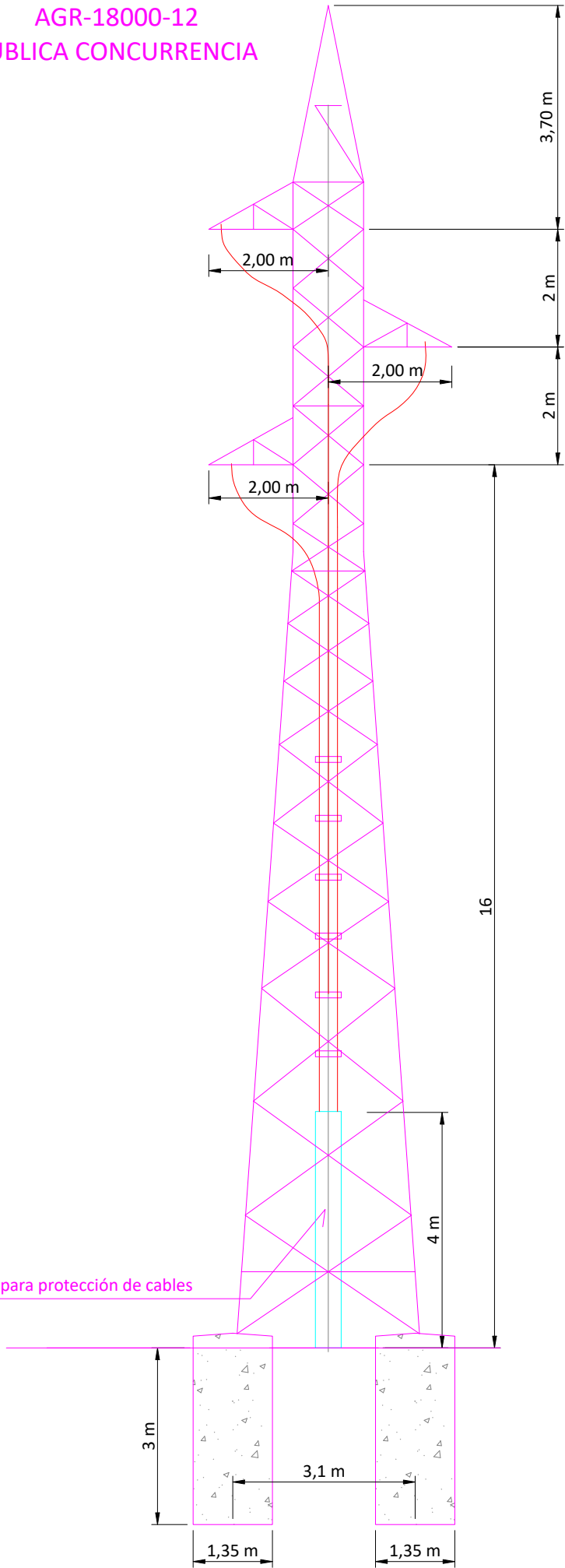
FECHA: 27/9/2023

W:\laura-sys\Proyectos\PROYECTOS EN CURSO\P-1499 MODUS SOLAR- ALCALA DE GUADAIRA (SEVILLA)\5- FASE DE PROYECTO\DEFINICION PROYECTO\08- PROYECTO LINEA (JUNIO-23)

FORMATO A3 420 X 297 MM

APOYO Nº 12
FIN DE LÍNEA - PASO A SUBTERRÁNEO
AGR-18000-12
PÚBLICA CONCURRENCIA

Canaleta para protección de cables



PROMOTOR:
Modus Solar Andalusia SL.

PROYECTO DE PLANTA SOLAR FOTOVOLTAICA 50 MWp,
EN LOS TT.MM. DE ALCÁLA DE GUADAÍRA-MAIRENA DEL ALCOR.



VISADO SE202301938

LÍNEA EVACUACIÓN/SUBESTACIÓN
PASO AÉREO-SUBTERRÁNEO
CERRAMIENTOS

Autores
Col. nº 03778 JORGE LORING LASARTE

Electrónico
PLANO Nº. LIN-8
edición ED_1
Trabajo nº: F202300076
ESCALA: S/E

Revisión Nº: 1 / Fecha Revisión: 21-06-2023

DENOMINACIÓN: EL INGENIERO INDUSTRIAL, colegiado N
P-1499/20 JORGE LORING LASARTE



DIBUJADO POR:
Puede consultar la validez de este documento en la
página coliaoc.e-gestion.es, mediante el CSV:
FVVORBCXRQT9A071
FECHA: 27/09/2023



COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ANDALUCIA
OCCIDENTAL

Col. nº 03778 JORGE LORING LASARTE

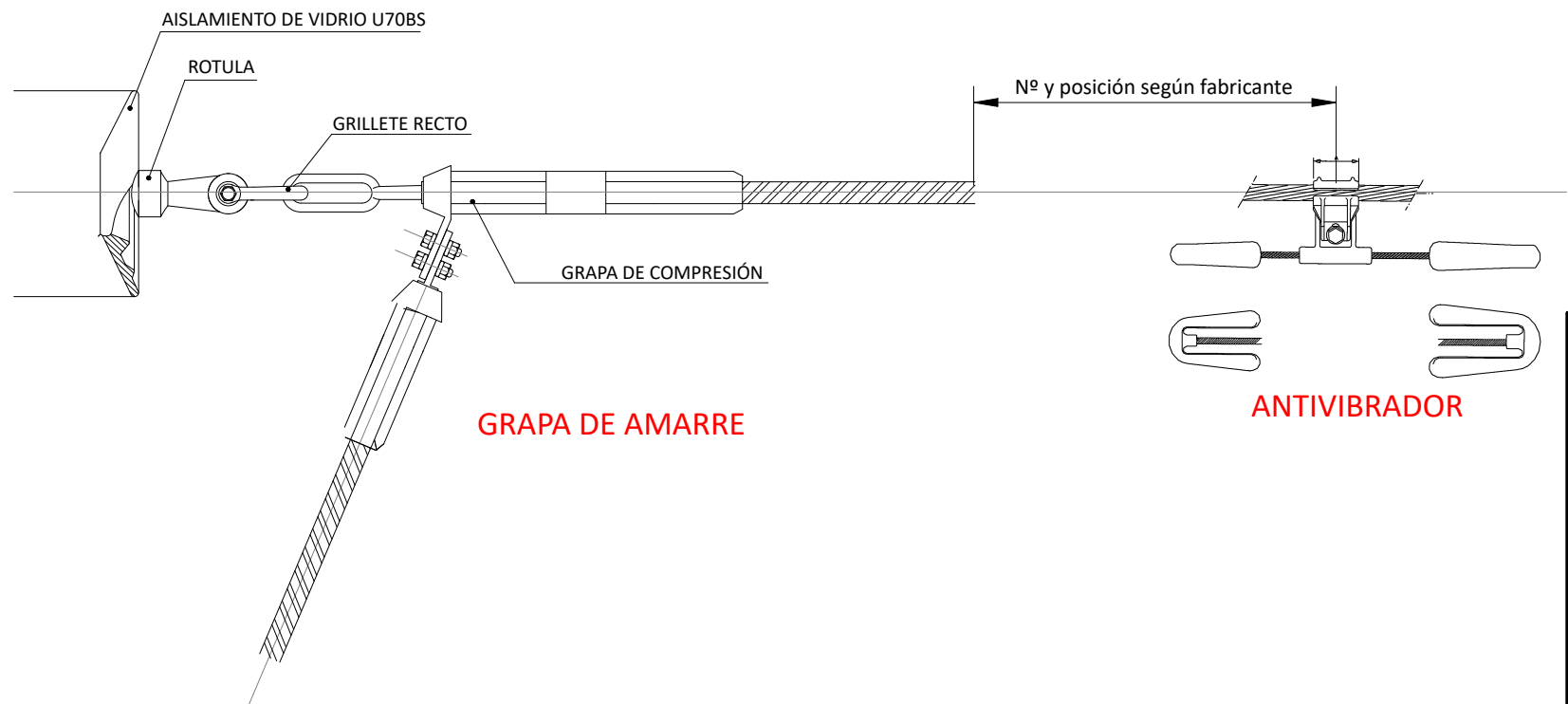
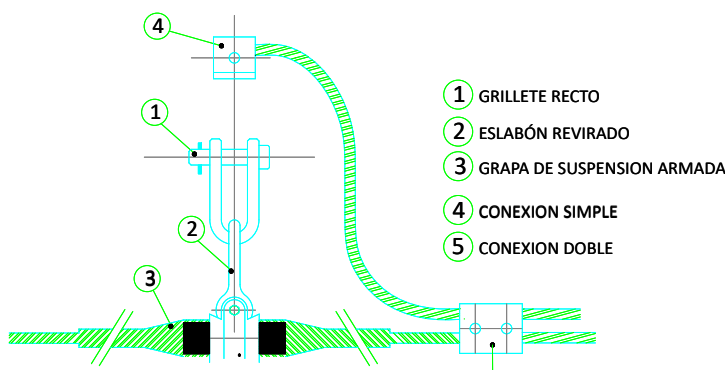
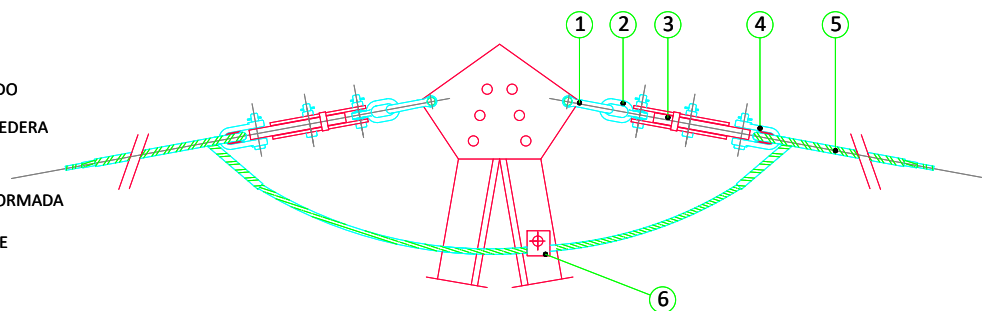
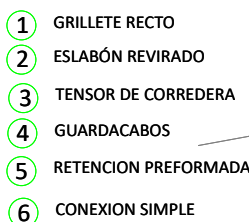
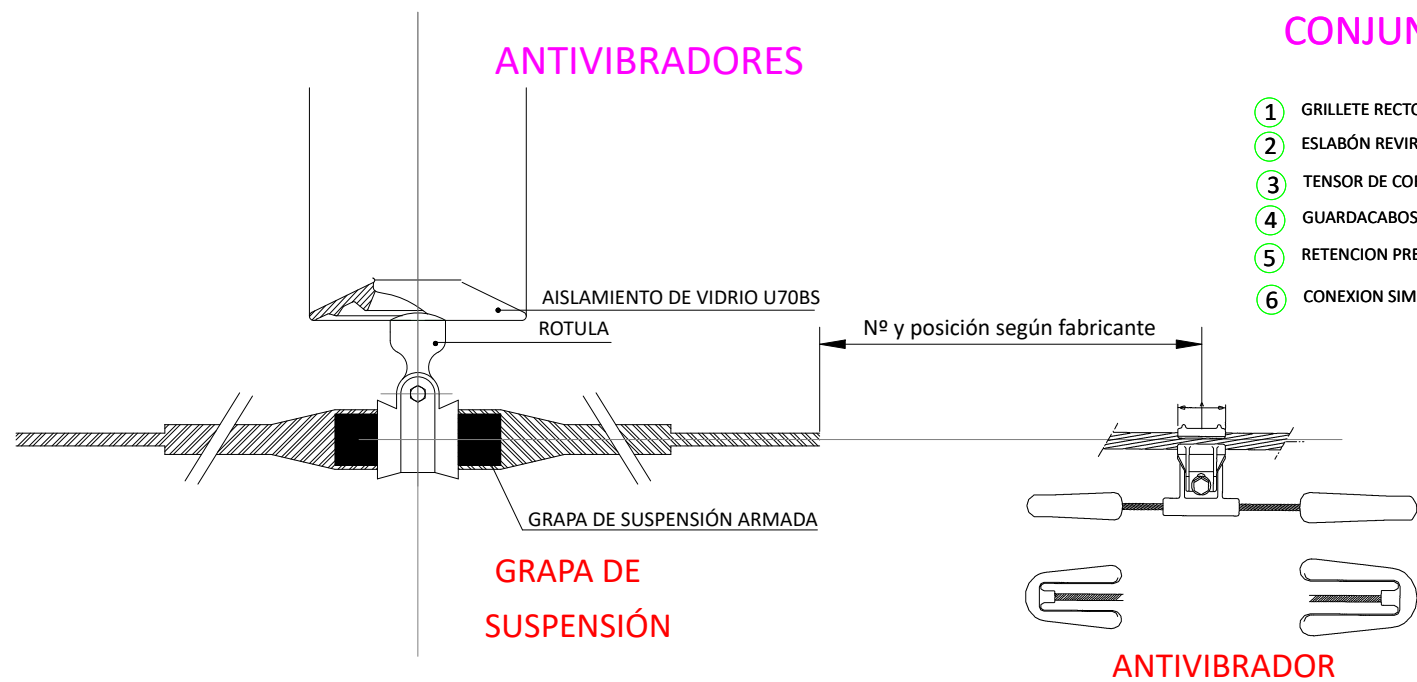
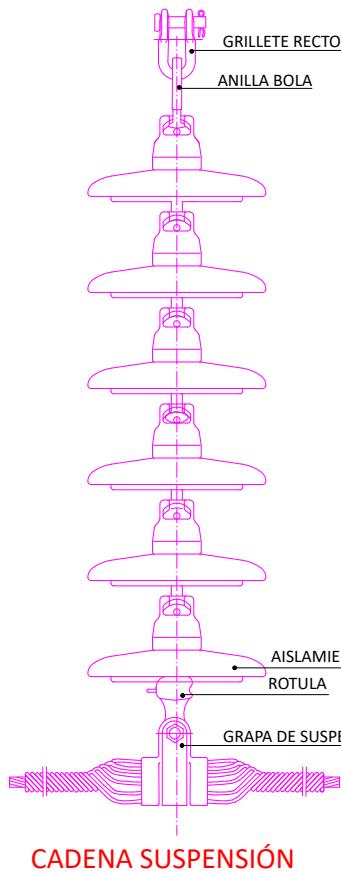
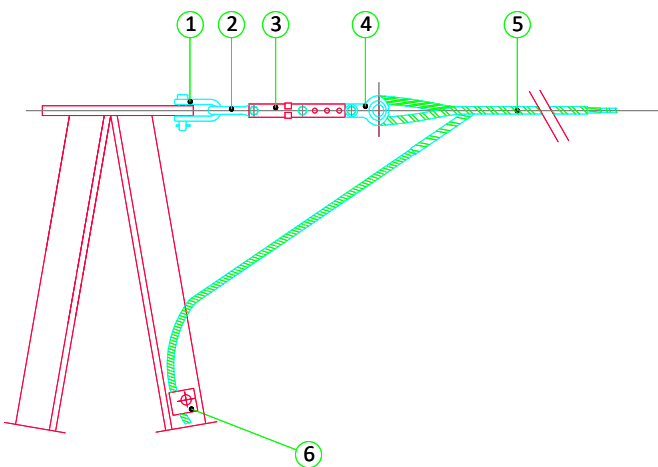
Habilitación
Profesional

27/9
2023

VISADO : SE202301938
Validación coliaoc.e-gestion.es [FVVORBCXRQT9A071]

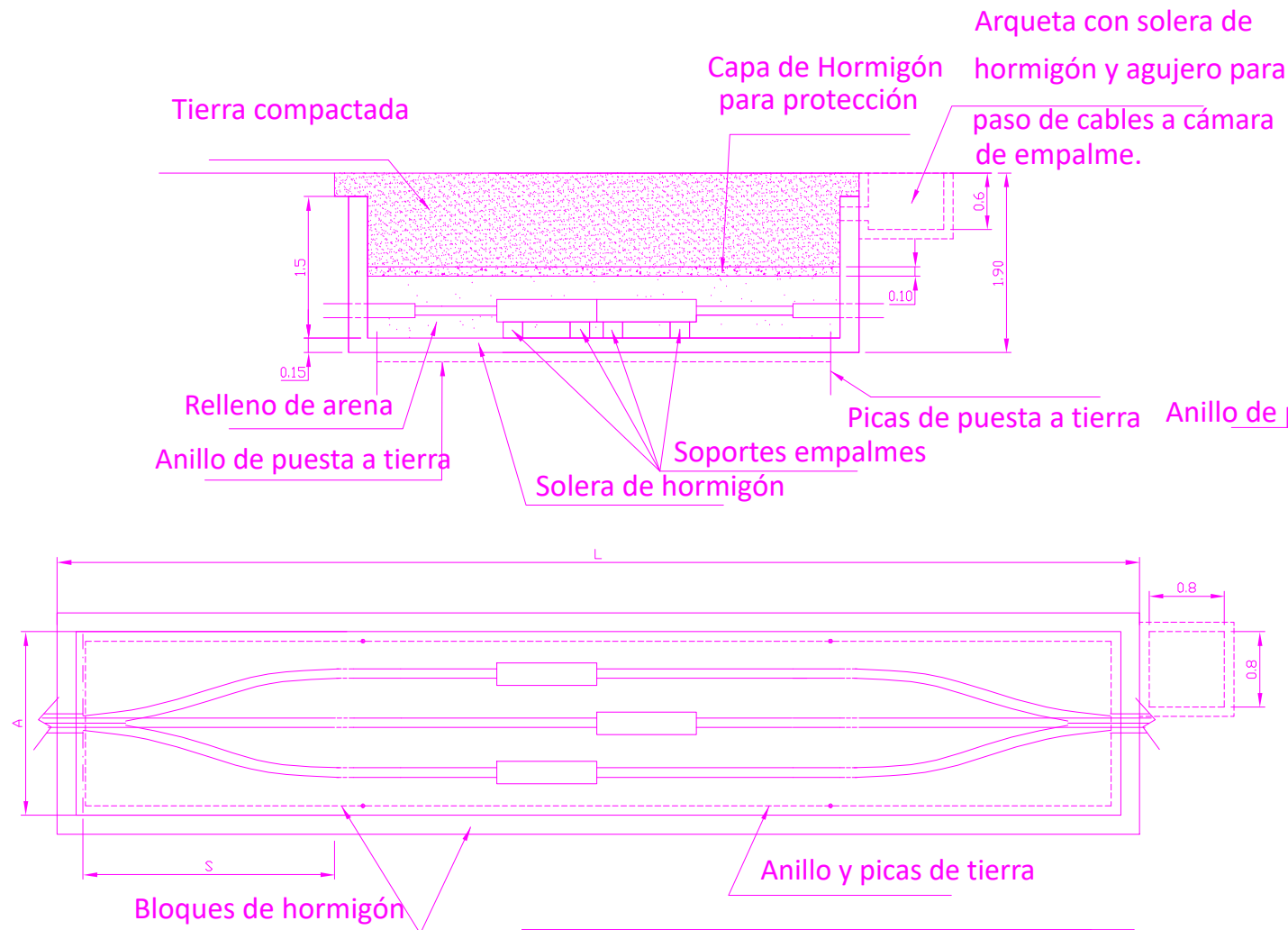


COIIAOC



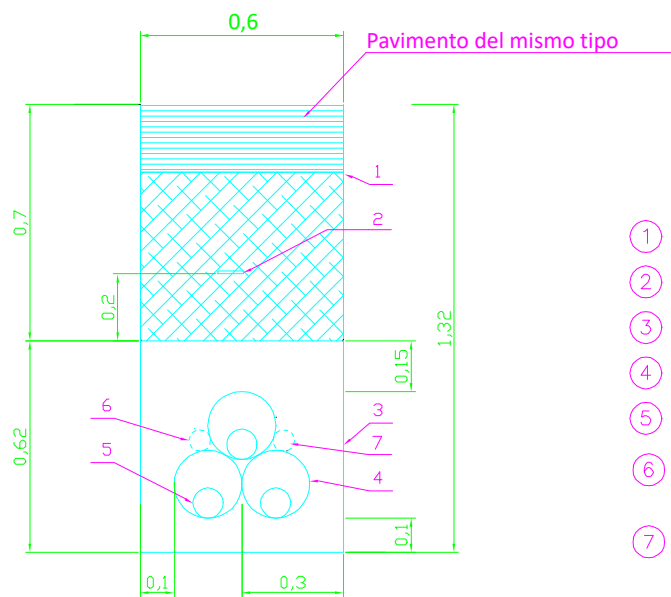
PROMOTOR: Modus Solar Andalusia SL.		PROYECTO DE PLANTA SOLAR FOTOVOLTAICA 50 MWp, EN LOS TT.MM. DE ALCALÁ DE GUADEIRA-MAIRENA DEL ALCOR.	
			
LÍNEA EVACUACIÓN/SUBESTACIÓN ELEMENTOS DE LA LINEA		Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Andalucía Occidental VISADO SE202301938 Electrónico Trabajo nº: F202300076 PLANO Nº. edición Autores Col. nº 03778 JORGE LORING LASARTE LIN-9 ED_1 ESCALA: S/E	
Revisión Nº: 1 / Fecha Revisión: 21-06-2023		DIBUJADO POR: Puede consultar la validez de este documento en la página coiiaoc.e-gestion.es , mediante el CSV: FVVORBCXRQT9A071	
DENOMINACIÓN: P-1499/20		EL INGENIERO INDUSTRIAL, colegiado N.º 1499-20 JORGE LORING LASARTE DNI: 1499-20-2023 https://coiiaoc.e-gestion.es/Ventanilla/ValidarCSV.aspx?CSV=FVVORBCXRQT9A071	

DETALLE DE CAMARA DE EMPALMES TIPO



	Dimensiones en m.		
Tensión del sistema kV	Longitud de solera (L)	Anchura de solera (A)	Longitud de las zonas de separación (S)
≤ 36/66(72.5)	4	1.2	2.7
≤ 76/132(145)	6	1.9	3.9
≤ 127/220(245)	7	2.2	4.6

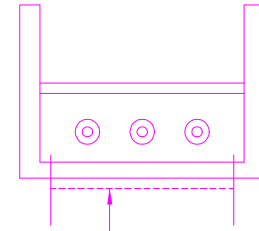
ZANJA PARA TUBO DE 200 MM



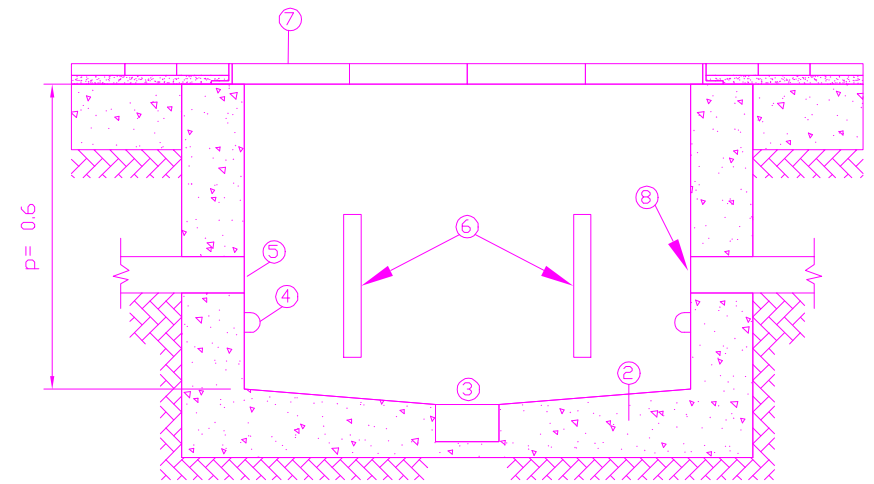
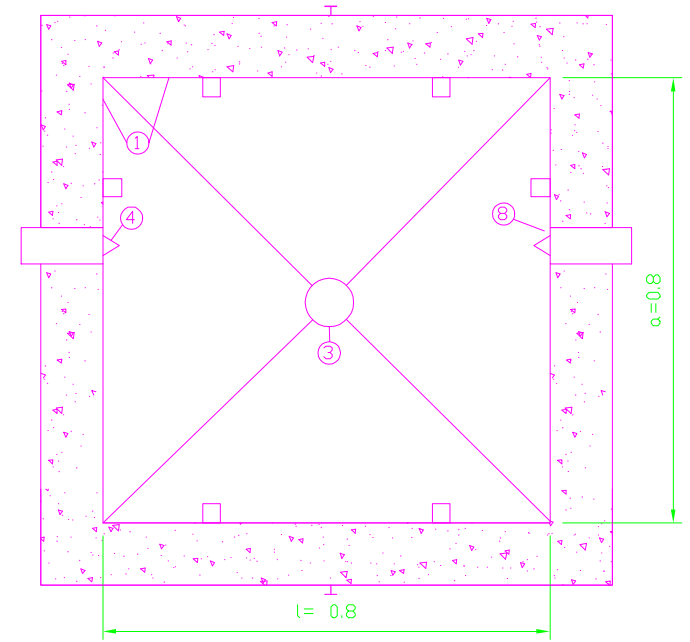
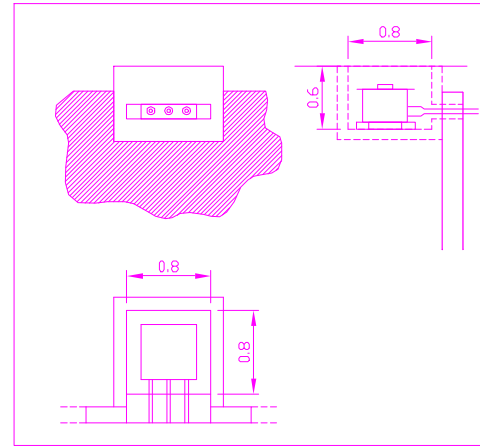
* REPOSICIÓN DE PAVIMENTOS DEACUERDO CO N LAS DISPOSICIONES DE LOS MUNICIPIOS Y DEMÁS ORGANISMOS A FECTADOS

- 1 TIERRA COMPACTADAS EN TONGADAS DE 25 CM AL 95% PROCTOR MODIFICADO
- 2 BANDAS SAÑALIZADORAS
- 3 HORMIGON HM-20
- 4 TUBO POLIETILENO CORRUGADO DE DOBLE PARED Ø200 mm
- 5 CABLES DE POTENCIA
- 6 TUBOS POLIETILENO LISO DE ALTA DENSIDAD DE SIMPLE CAPA Ø63 mm para puesta a tierra Single Point. 1 solo tubo, cambia su ubicación al 50 % del recorrido
- 7 TUBOS POLIETILENO LISO DE ALTA DENSIDAD DE SIMPLE CAPA Ø63 mm para puesta a tierra Single Point. y fibra optica, 2 tubos, los cables intercambian su posición al 50 % del recorrido

Arqueta con solera de hormigón y agujero para paso de cables a cámara de empalme.



DETALLE DE LA ARQUETA



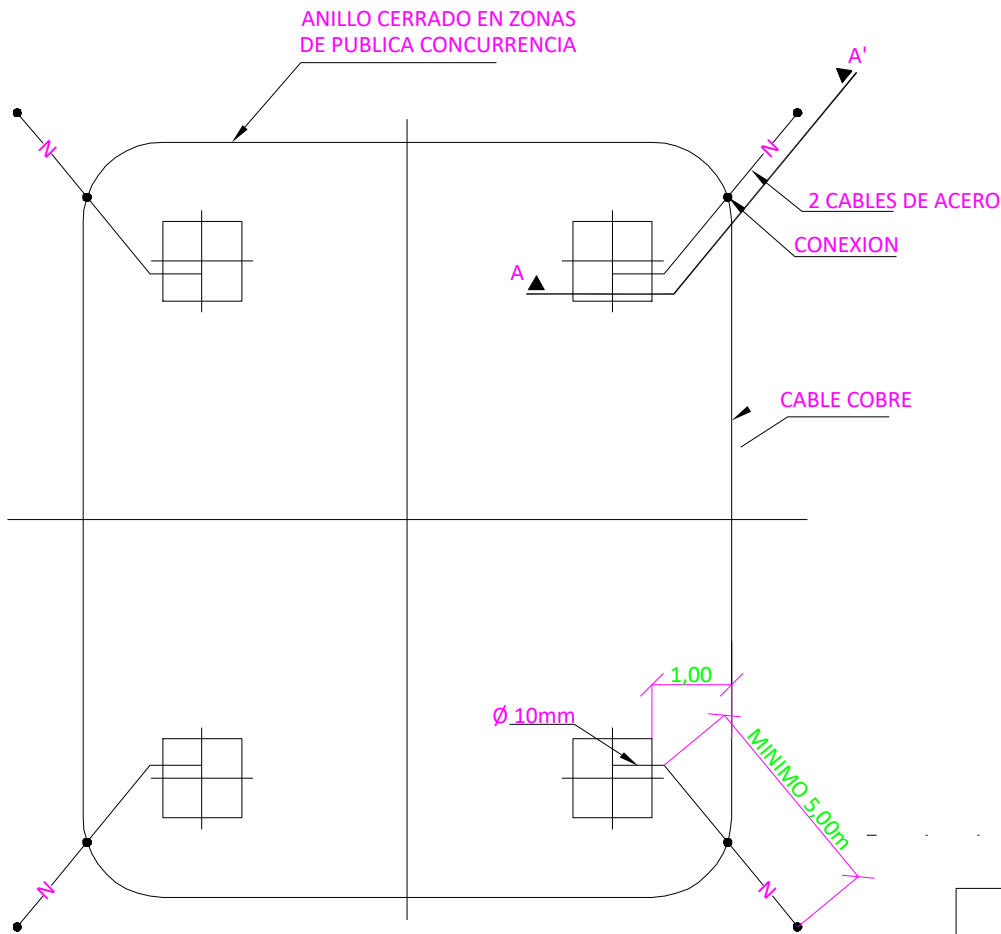
LEYENDA:

- 1 Paredes
- 2 Solera
- 3 Pocillo de achique y rejilla
- 4 Ganchos de tiro
- 5 Entrada de conductos
- 6 Soporte de cables
- 7 Tapas
- 8 Obturación de conductos

DETALLE DE ARQUETA TIPO

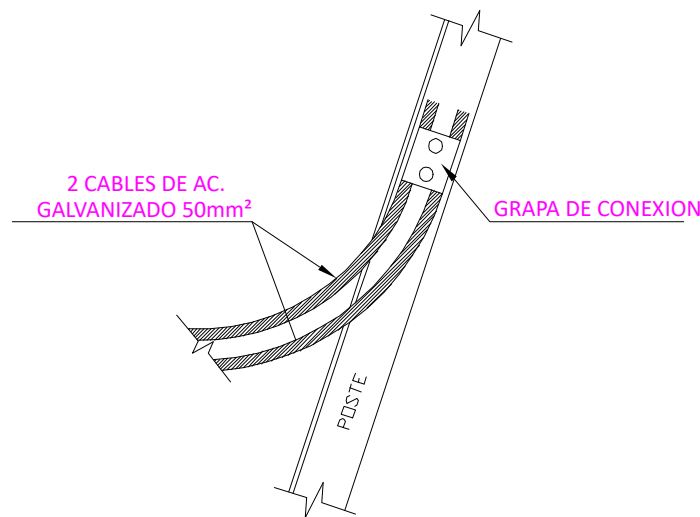
PROMOTOR: Modus Solar Andalusia SL.		PROYECTO DE PLANTA SOLAR FOTOVOLTAICA 50 MWp, EN LOS TT.MM. DE ALCÁLA DE GUADAIRA-MAIRENA DEL ALCOR.		COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ANDALUCIA OCCIDENTAL (). Ingenieros Industriales Andalucía Occ.										
GREEN GENIUS GE&PE INGENIERIA GESTION ENERGÉTICA C/Alberche nº 4C-1º 41005, Sevilla Telf.: 954 636 737 www.geyge.com		LÍNEA EVACUACIÓN/SUBESTACIÓN DETALLE DE ZANJAS Y ARQUETA		VISADO SE202301938 Electrónico Trabajo nº: F202300076 <table><tr><td>PLANO Nº.</td><td>edición</td><td>ESCALA:</td></tr><tr><td>PLANO nº 03778 JORGE LORING LASARTE</td><td>LIN-10</td><td>ED_1</td></tr><tr><td></td><td></td><td>S/E</td></tr></table>		PLANO Nº.	edición	ESCALA:	PLANO nº 03778 JORGE LORING LASARTE	LIN-10	ED_1			S/E
PLANO Nº.	edición	ESCALA:												
PLANO nº 03778 JORGE LORING LASARTE	LIN-10	ED_1												
		S/E												
Revisión Nº: 1		Fecha Revisión: 21-06-2023		Puede consultar la validez de este documento en la página coiaoc.e-gestion.es, mediante el CSV:										
DENOMINACIÓN: P-1499/20		EL INGENIERO INDUSTRIAL, colegiado N JORGE LORING LASARTE		 DIBUJADO POR: FVVORBCXRQT9A071 FECHA: JUNIO 2023										
https://coiaoc.e-gestion.es/Ventanilla/ValidarCSV.aspx?CSV=FVVDORBCXRQT9A071 (Mañana-sábado) PROYECTOS EN CURSO/P-1499 MODUS SOLAR, ALCALA DE GUADAIRA (SEVILLA) \S FASE DE PROYECTO\DELINEACION PROYECTO\008_ PROYECTO LINEA (JUNIO-23)														

PUESTA A TIERRA EN APOYO 4 PATAS

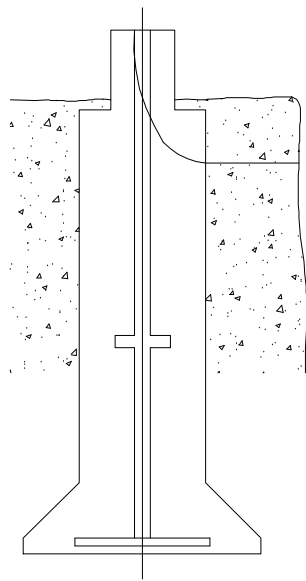


PLANTA

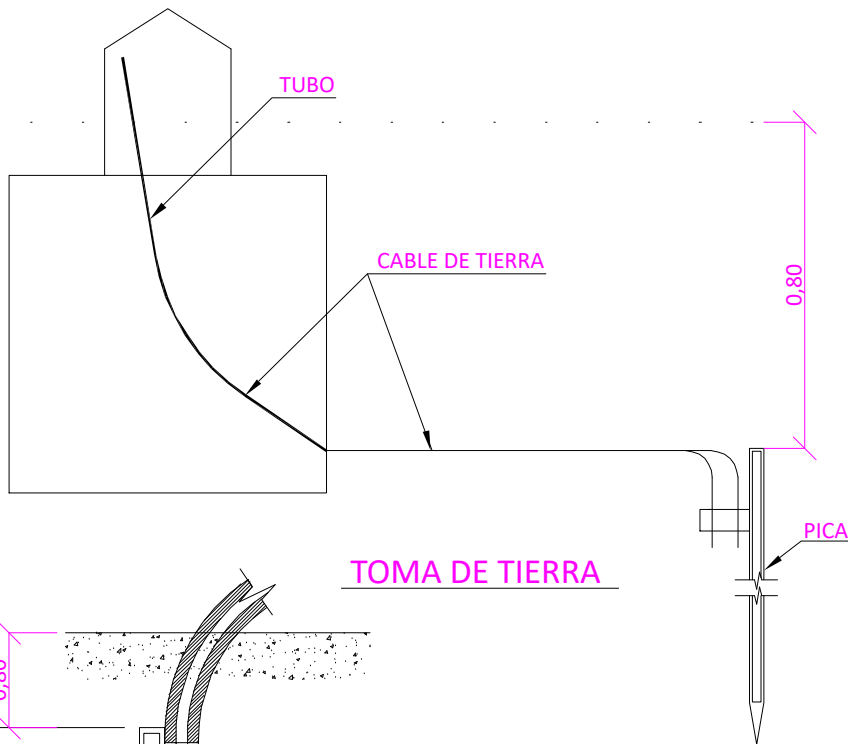
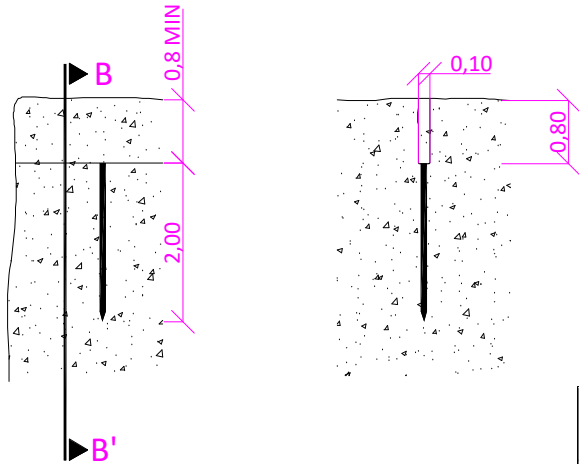
NOTA: NUMERO DE CONJUNTOS DE TOMA DE TIERRA SEGUN RESISTIVIDAD DEL TERRENO



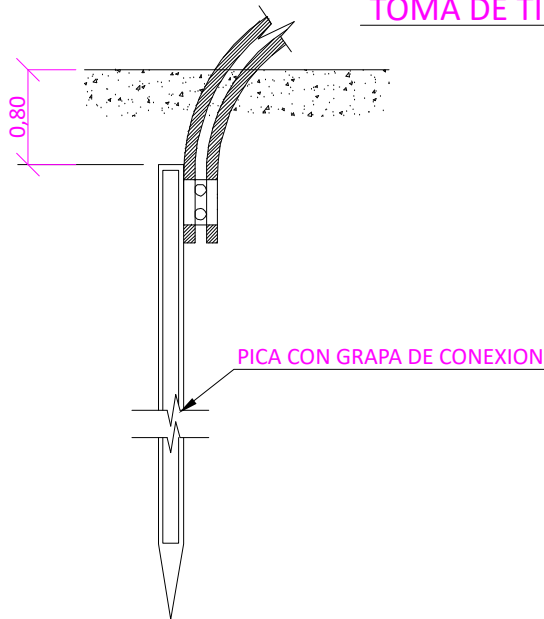
ALZADO SECCION A-A'



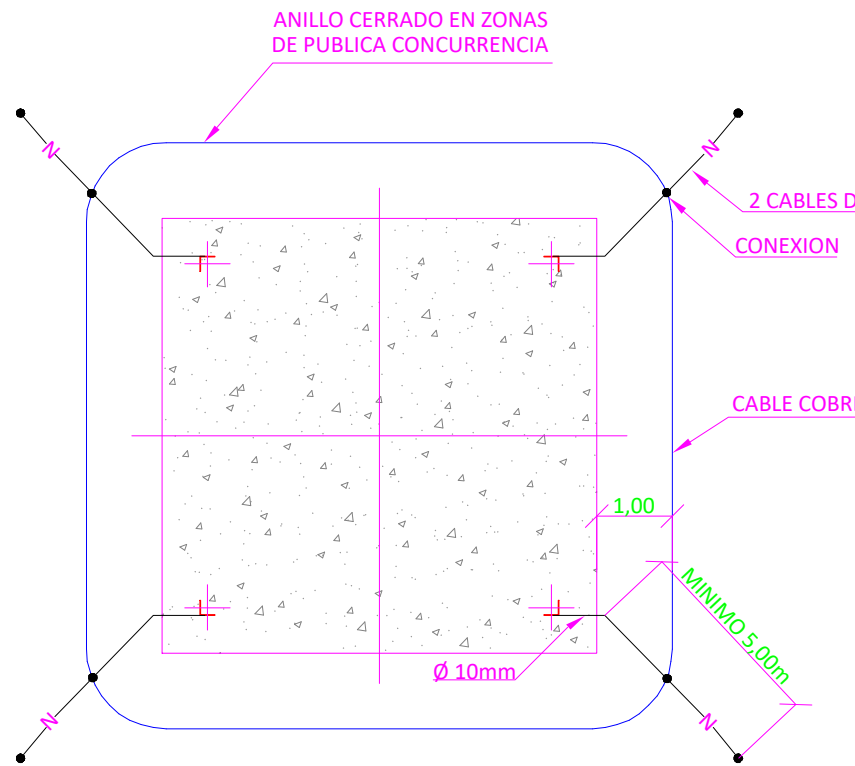
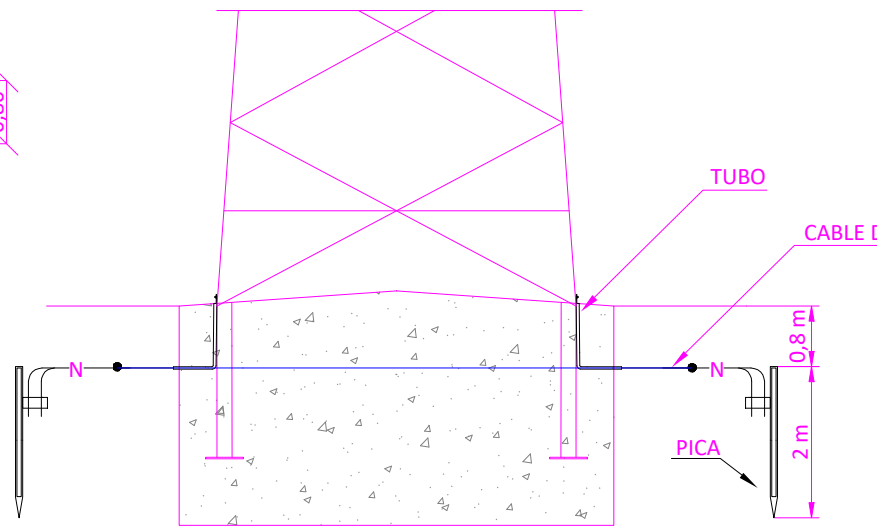
ALZADO SECCION B-B'



TOMA DE TIERRA



PUESTA A TIERRA EN APOYOS 10' Y 10''
PÚBLICA CONCURRENCIA



PROMOTOR: Modus Solar Andalusia SL.	PROYECTO DE PLANTA SOLAR FOTOVOLTAICA 50 MWp, EN LOS TT.MM. DE ALCÁLA DE JÁZIRA-MAIRENA DEL ALCOR. ()		
 C/Alberche nº 4C-1º 41005, Sevilla Telf.: 954 636 737 www.geype.com	LÍNEA EVACUACIÓN/SUBESTACIÓN PUESTA A TIERRA APOYOS		COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ANDALUCIA OCCIDENTAL Habilitación Profesional 27/9/2023 VISADO : SE202301938 Validación coliaoc.e-gestion.es [FVVORBCXRQT9A071]
	Revisión Nº: 1	Fecha Revisión: 21-06-2023	Autores Col. nº 03778 JORGE LORING LASARTE
DENOMINACIÓN: P-1499/20	EL INGENIERO INDUSTRIAL, colegiado N JORGE LORING LASARTE		Trabajo nº: F202300076 PLANO Nº. edición LIN-11 ED_1 ESCALA: S/E
DIBUJADO POR: Puede consultar la validez de este documento en la página coliaoc.e-gestion.es, mediante el CSV: FVVORBCXRQT9A071		FECHA: 27/09/2023	

FORMATO A3 420 X 297 MM