


Planta Solar Fotovoltaica LOMA DE LOS PINOS SOLAR FASE I

ANTEPROYECTO
Mayo 2022

Destinatario: DELEGACIÓN DEL GOBIERNO EN SEVILLA
Secretaría General Provincial de la Consejería de Hacienda,
Industria y Energía
Avda. de Grecia s/n, Edificio Administrativo
Departamento de Energía




SALVADOR CARO JIMÉNEZ cert. elec. repr. B86224037		23/10/2023 12:18	PÁGINA 1/360
VERIFICACIÓN	PEGVEVCM3U33AYTVQBW9K8GCBKXZC6	https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/	
			



ANTEPROYECTO
Planta Solar Fotovoltaica LOMA DE LOS PINOS
SOLAR FASE I
Índice de documentos

Mayo de 2022

SALVADOR CARO JIMÉNEZ cert. elec. repr. B86224037		23/10/2023 12:18	PÁGINA 2/360
VERIFICACIÓN	PEGVEVCM3U33AYTV0BW9K8GCBKXZC6	https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/	
			

ÍNDICE

DOCUMENTO I. – Memoria

Anexo 01 – Estudio de Producción

Anexo 02 – Fichas Técnicas

DOCUMENTO II. – Planos

DOCUMENTO III. – Presupuesto

DOCUMENTO IV. – Estudio Gestión de Residuos

DOCUMENTO V. – Plan de Desmantelamiento


DOCUMENTO VI. – Pliego de Condiciones

DOCUMENTO VII. – Estudio de Seguridad y Salud



ANTEPROYECTO
Planta Solar Fotovoltaica LOMA DE LOS PINOS
SOLAR FASE I
Documento I. Memoria

Mayo de 2022

SALVADOR CARO JIMÉNEZ cert. elec. repr. B86224037		23/10/2023 12:18	PÁGINA 4/360
VERIFICACIÓN	PEGVEVCM3U33AYTVQBW9K8GCBKXZC6	https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/	
			

ÍNDICE

1. ANTECEDENTES.....	3
2. OBJETO DEL PROYECTO	4
3. PROMOTOR	6
4. ALCANCE DEL ANTEPROYECTO	6
5. PRESCRIPCIONES OFICIALES.....	7
5.1. OBRA CIVIL Y ESTRUCTURAL	7
5.2. INSTALACIONES ELÉCTRICAS	8
5.3. EQUIPOS	8
5.4. SALUD Y SEGURIDAD	9
6. LOCALIZACIÓN DEL PROYECTO	10
6.1. CRITERIOS DE ELECCIÓN DE EMPLAZAMIENTO.....	10
6.2. EMPLAZAMIENTO	11
6.3. ÁREA DE LA PARCELA.....	12
6.4. IDONEIDAD DE EMPLAZAMIENTO	13
7. PLANEAMIENTO URBANISTICO	14
8. AFECCIONES, INFRAESTRUCTURAS EXISTENTES, CRUZAMIENTOS Y PARALELISMOS	14
9. PLANTA FOTOVOLTAICA.....	18
9.1. DESCRIPCIÓN DE LAS INSTALACIONES FOTOVOLTAICAS Y DE LA PLANTA ..	18
9.1.1. Sistema de generación	18
9.1.2. Sistema de distribución y transporte de la energía eléctrica generada	19
9.1.3. Dimensionamiento	20
9.2. EQUIPOS PRINCIPALES Y CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS.....	21
9.2.1. Módulos fotovoltaicos	21
9.2.2. Estructura solar.....	23
9.2.3. Inversores	24
9.2.4. Centro de inversión y transformación BT/MT	27
9.3. INSTALACIONES ELÉCTRICAS EN BAJA TENSIÓN	28
9.3.1. Circuitos de baja tensión en corriente continua	28
9.3.2. Circuitos de baja tensión en corriente alterna	29
9.3.3. Alimentación de servicios auxiliares.....	30
9.4. INSTALACIONES ELÉCTRICAS EN MEDIA TENSIÓN	31
9.4.1. Circuitos de media tensión	31
9.4.2. Centro de seccionamiento	32

9.4.3.	Red de tierras	32
9.5.	OBRA CIVIL.....	33
9.5.1.	Acondicionamiento de Terreno.....	34
9.5.2.	Cimentaciones	35
9.5.3.	Zanjas eléctricas.....	35
9.5.4.	Vallado perimetral.....	36
9.5.5.	Viales de acceso y viales internos.....	36
9.5.6.	Construcciones	37
9.5.7.	Instalaciones temporales	40
9.6.	SISTEMA DE MONITORIZACIÓN Y SCADA	41
9.6.1.	Estaciones meteorológicas.....	42
9.6.2.	SCADA	43
9.7.	SISTEMA DE SEGURIDAD Y VIDEO VIGILANCIA	44
9.8.	ILUMINACIÓN	45
10.	MEDIDAS DE PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS	46
11.	ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL.....	46
12.	GESTIÓN DE RESIDUOS.....	46
13.	PLAN DE DESMANTELAMIENTO DE LAS INSTALACIONES.....	47
14.	PLANIFICACIÓN	47
15.	RESUMEN DE PRESUPUESTO	48
16.	RELACIÓN PARCELAS AFECTADAS.....	48
17.	RELACIÓN DE ORGANISMOS AFECTADOS	50
18.	CONCLUSIÓN.....	50

1. ANTECEDENTES

La sociedad mercantil PARQUE EÓLICO LOMA DE LOS PINOS, S.L.U. tiene intención de iniciar la promoción de la PLANTA SOLAR FOTOVOLTAICA LOMA DE LOS PINOS SOLAR FASE I, cuya potencia nominal es de 8,5 MW y se ubica en el término municipal de Lebrija, en la provincia de Sevilla. Dicha instalación fotovoltaica se proyecta como una hibridación al PARQUE EÓLICO LOMA DE LOS PINOS.

Actualmente, PARQUE EÓLICO LOMA DE LOS PINOS, S.L.U. promueve la instalación de las infraestructuras:

- Parque eólico LOMA DE LOS PINOS en el municipio de Lebrija, provincia de Sevilla, con una potencia instalada de 39 MW y potencia nominal de 39 MW.
- Subestación eléctrica SET LOMA DE LOS PINOS 30/132 KV 1x45 MVA, en el municipio de Lebrija (Sevilla).
- Línea aérea a 132 kV doble circuito entrada y salida "SET LOMA DE LOS PINOS" desde la línea 132 kV simple circuito "MAJADILLAS-PALACIOS", ubicada en el término municipal de Lebrija (Sevilla).

Acerca de la tramitación del PARQUE EÓLICO LOMA DE LOS PINOS y la Subestación SET LOMA DE LOS PINOS, con expediente en la Junta de Andalucía 264.319:

- A fecha de 27 de junio de 2012 la Delegación Provincial en Sevilla de Economía, Innovación, Ciencia y Empleo de la Junta de Andalucía, concedió la Autorización Administrativa para la instalación de generación de energía eléctrica denominada PROYECTO PARQUE EÓLICO LOMA DE LOS PINOS (39 MW) ubicado en el término municipal de Lebrija (Sevilla) y promovido por PARQUE EÓLICO LOMA DE LOS PINOS, S.L.U.
- El 21 de noviembre de 2017 la Delegación territorial en Sevilla de Economía, Innovación, Ciencia y Empleo de la Junta de Andalucía, resuelve la aprobación del proyecto de ejecución para la Instalación de generación de energía eléctrica denominada "PARQUE EÓLICO LOMA DE LOS PINOS", en el T.M. de Lebrija (Sevilla).
 - Referencia: DE/RGV/JGC - Expediente: 264.319 - R.E.G./RAT: 3.879
- A 24 de noviembre de 2020, la Delegación del Gobierno de la Junta de Andalucía en Sevilla, resuelve la modificación de la autorización administrativa previa, de construcción y declaración en concreto de utilidad pública de la instalación de generación de energía eléctrica denominada "PARQUE EÓLICO LOMA DE LOS PINOS" y subestación eléctrica SET LOMA DE LOS PINOS 30/132 KV 1x45 MVA, en el T.M. de Lebrija (Sevilla).

- Referencia: DE/RGV/JAB - Expediente: 264.319 - R.E.G./RAT: 3.879

Acerca de la tramitación de LA LÍNEA DE EVACUACIÓN DE 132 kV, con expediente en la Junta de Andalucía 277.777:

- Con fecha 28 de junio de 2018, la Delegación Territorial en Sevilla de Economía, Innovación, Ciencia y Empleo de la Junta de Andalucía, concede autorización administrativa previa y de construcción para la implantación de la infraestructura de evacuación de la instalación de generación de energía eléctrica denominada "PARQUE EÓLICO LOMA DE LOS PINOS", ubicada en el término municipal de Lebrija (Sevilla).

- Referencia: DE/RGV/JGC - Expediente: 277.777 - R.A.T.: 112.134

- Con fecha 17 de mayo de 2021, la Delegación del Gobierno en Sevilla de la Junta de Andalucía, resuelve a favor de Parque Eólico Loma de Los Pinos, S.L.U., modificación de la autorización administrativa previa y de construcción para la implantación de la instalación de energía eléctrica denominada 'Línea Aérea 132 kV doble circuito entrada/salida en la S.E.T. Loma de Los Pinos desde la línea 132 kV simple circuito 'Majadilla – Los Palacios', ubicada en el término municipal de Lebrija (Sevilla).

- Referencia: SIEM/FMC/JGC - Expediente: 277.777 - R.E.G./RAT: 112.134

Actualmente se encuentra pendiente de resolución.

2. OBJETO DEL PROYECTO

La sociedad PARQUE EÓLICO LOMA DE LOS PINOS, S.L.U., tiene proyectada la instalación de la PLANTA FOTOVOLTAICA LOMA DE LOS PINOS SOLAR FASE I en el municipio de Lebrija, provincia de Sevilla, y con una potencia instalada de 10,7 MVA (a 40°C) y potencia nominal de 8,5 MW, tal como se definen en el R.D. 1183/2020.

Conforme al R.D. 1183/2020, este parque fotovoltaico (en adelante FV) se proyecta como Instalación Hibridación al PARQUE EÓLICO LOMA DE LOS PINOS. Dicho parque eólico dispone actualmente de acceso a la red de distribución en la Línea Aérea de Alta tensión de 132 kV Las Majadillas – Los Palacios.

La planta fotovoltaica se conectará mediante Red eléctrica MT subterránea a la Subestación SET 132/30 kV LOMA DE LOS PINOS. El parque fotovoltaico, al proyectarse como Instalación de Hibridación al PARQUE EÓLICO LOMA DE LOS PINOS, compartirá las infraestructuras de evacuación proyectadas para el parque eólico. Dichas infraestructuras a compartir son:

- SET LOMA DE LOS PINOS 30/132 kV 1x45 MVA

- Línea aérea a 132 kV doble circuito entrada y salida "SET LOMA DE LOS PINOS" desde la línea 132 kV simple circuito "MAJADILLAS-PALACIOS".

El "ANTEPROYECTO DE LA PLANTA FOTOVOLTAICA LOMA DE LOS PINOS SOLAR FASE I" tiene por objeto definir las instalaciones para la ejecución de una central generación eléctrica de tecnología solar fotovoltaica situada en el término municipal de Lebrija (Sevilla).

La planta fotovoltaica contará con las siguientes características:

INFORMACIÓN GENERAL	
Titular	PARQUE EÓLICO LOMA DE LOS PINOS, S.L.U.
Términos Municipales	Lebrija (Sevilla)
Potencia Instalada	10,7 MVA (40°C)
Potencia Nominal	8,5 MW
Potencia Pico	12,5 MWp
Inversores	3 inversores FS3430K 645V de Power Electronics o modelos similares de otros fabricantes
Módulos	21.708 módulos Jinko Solar JKM575M-7RL4-TV – 575Wp o similar
Red Media Tensión	30 kV

Considerando la Potencia Instalada y la Potencia Nominal, tal como se definen en el R.D. 1183/2020.

Se ha considerado para el diseño la utilización de seguidores a un eje, por ser esta la tecnología que actualmente permite alcanzar un mayor grado de competitividad en los precios de la energía generada, además de considerarse suficientemente madura y fiable.

La red subterránea de media tensión 30 kV interna de la planta fotovoltaica LOMA DE LOS PINOS SOLAR FASE I se conectará con el Centro de Seccionamiento y Agrupamiento ubicado en la misma planta, desde el cual proyecta una línea de media tensión subterránea de 30kV de 3,67 km hasta la subestación SET LOMA DE LOS PINOS 30/132 kV 1x45 MVA.

Las siguientes infraestructuras de evacuación para conexión a la red de transporte no son objeto de este proyecto.

- SET LOMA DE LOS PINOS 30/132 KV 1x45 MVA.
- Línea aérea a 132 kV doble circuito entrada y salida "SET LOMA DE LOS PINOS" desde la línea 132 kV simple circuito "MAJADILLAS-PALACIOS".

Se redacta el anteproyecto para obtener Autorización Administrativa Previa y Autorización Ambiental Unificada.

3. PROMOTOR

Los datos de la empresa promotora de la presente instalación son los siguientes:

Información del promotor	
TITULAR	PARQUE EÓLICO LOMA DE LOS PINOS, S.L.U.
CIF	-----
DOMICILIO SOCIAL	-----
DIRECCIÓN DE NOTIFICACIONES	

Datos de Contacto	
Persona de Contacto PROMOTOR	
Teléfono	
E-mail	
Persona de Contacto INGENIERIA	
Teléfono	
E-mail	

4. ALCANCE DEL ANTEPROYECTO

El alcance del presente proyecto engloba la planta fotovoltaica LOMA DE LOS PINOS SOLAR FASE I, así como la línea de evacuación subterránea en media tensión 30kV hasta la subestación colectora SET LOMA DE LOS PINOS 30/132 kV 1x45 MVA.

En este documento se expondrá en términos generales la planta solar. Se describirán y dimensionarán los equipos principales de la planta, así como las instalaciones y sistemas a implantar, conforme a la normativa vigente:

- Módulos fotovoltaicos.
- Estructura solar.
- Inversores.
- Centro de inversión y transformación BT/MT.
- Instalaciones eléctricas en baja tensión.

- Instalaciones eléctricas en media tensión.
- Red de tierras.
- Obra civil.
- Instalaciones temporales.
- Sistema de monitorización y SCADA.
- Sistema de Seguridad y Video vigilancia .
- Iluminación.


Finalmente se identificarán las afecciones derivadas de la instalación del Parque Fotovoltaico.

5. PRESCRIPCIONES OFICIALES

En la confección del presente Anteproyecto, así como en la futura construcción de las instalaciones, se han tenido presente todas y cada una de las especificaciones contenidas en:

5.1. OBRA CIVIL Y ESTRUCTURAL

- Real Decreto 1247/2008 de 18 de octubre del Ministerio de Fomento, por el que se aprueba la Instrucción de Hormigón estructural (EHE-08).
- Real Decreto 314/06 de 17 de marzo, por el que se aprueba el Código Técnico de la Edificación.
- Real Decreto 956/2008 de 6 de junio, por el que se aprueba la instrucción para la recepción de cementos (RC-08).
- R.D. 1313/88, de 28 de octubre, y la modificación de su anexo realizada por la O.M. de 4 de febrero de 1992, por el que se declara obligatoria la homologación de cementos para prefabricación de hormigones y morteros para todo tipo de obras y productos prefabricados.
- Pliego de Prescripciones Técnicas Generales, aprobado por O.M. de 6 de febrero de 1976, en adelante PG-3/75, y sus revisiones posteriores.
- Norma 3.1.IC. trazado del Ministerio de Fomento.
- Norma 6-1, 6-2 y 6-3 I-C "Secciones de firme" y "Refuerzos de firme".
- Recomendaciones para el diseño de intersecciones.
- Normativa local vigente.


SALVADOR CARO JIMÉNEZ cert. elec. repr. B86224037		23/10/2023 12:18	PÁGINA 11/360
VERIFICACIÓN	PEGVEVCM3U33AYTVQBW9K8GCBKXZC6	https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/	
			

5.2. INSTALACIONES ELÉCTRICAS

- Ley 24/2013, de 26 de diciembre, del Sector Eléctrico.
- Real Decreto 842/2002, de 2 de agosto, por el que se aprueba el Reglamento electrotécnico para baja tensión, y sus ITC-BT-01 a 52.
- Real Decreto 337/2014, de 9 de mayo, por el que se aprueban el Reglamento sobre condiciones técnicas y garantías de seguridad en instalaciones eléctricas de alta tensión y sus Instrucciones Técnicas Complementarias ITC-RAT 01 a 23.
- Reglamento Electrotécnico de baja tensión aprobado por Real Decreto 842/2002 de 2 de agosto, publicado en BOE Nº 224 de 18 de septiembre de 2003.
- Instrucciones Complementarias del Reglamento Electrotécnico para baja tensión.
- 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.
- Ministerio de Industria y Energía. Orden de 5 de septiembre de 1985 por la que se establecen normas administrativas y técnicas para el funcionamiento y conexión a las redes eléctricas de centrales hidroeléctricas de hasta 5.000 kVA y centrales de Autogeneración eléctrica.
- Real Decreto 1110/2007 de 24 de agosto, por el que se aprueba el Reglamento unificado de puntos de medida del sistema eléctrico.
- Normas y Recomendaciones de la Compañía Suministradora en general.
- Instrucciones y normas particulares de la compañía Suministradora de Energía Eléctrica.
- Normas de UNESA.

5.3. EQUIPOS

- Todos los equipos que se instalen deberán incorporar marcado CE. Los módulos fotovoltaicos incorporarán el marcado CE, según Directiva 2016/95/CE del Parlamento Europeo y del Consejo, de 12 de diciembre de 2006, relativa a la aproximación de las legislaciones de los Estados miembros sobre el material eléctrico destinado a utilizarse con determinados límites de tensión.
- Además, deberán cumplir la norma UNE-EN 61730, armonizada para la Directiva 2006/95/CE, sobre cualificación de la seguridad de módulos fotovoltaicos, y la norma UNE-EN 50380, sobre informaciones de las hojas de datos y de las placas de características para los módulos


SALVADOR CARO JIMÉNEZ cert. elec. repr. B86224037		23/10/2023 12:18	PÁGINA 12/360
VERIFICACIÓN	PEGVEVCM3U33AYTVQBW9K8GCBKXZC6	https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/	
			

fotovoltaicos. Adicionalmente, deberán satisfacer la norma UNE-EN 61215: Módulos fotovoltaicos (FV) de silicio cristalino para uso terrestre. Cualificación del diseño y homologación.

- Los seguidores solares cumplirán lo previsto en la Directiva 98/37/CE del Parlamento Europeo y del Consejo, de 22 de junio de 1998, relativa a la aproximación de legislaciones de los Estados miembros sobre máquinas, y su normativa de desarrollo, así como la Directiva 2006/42/CE del Parlamento Europeo y del Consejo, de 17 de mayo de 2006 relativa a las máquinas.
- La caracterización de los inversores deberá hacerse según las normas: UNE-EN 62093: Componentes de acumulación, conversión y gestión de energía de sistemas fotovoltaicos. Cualificación del diseño y ensayos ambientales, UNE-EN 61683: Sistemas fotovoltaicos. Acondicionadores de potencia. Procedimiento para la medida del rendimiento, y según la IEC 62116. Testing procedure of islanding prevention measures for utility interactive photovoltaic inverters.

5.4. SALUD Y SEGURIDAD

- Real Decreto 1627/1997, de 24 de octubre, sobre disposiciones mínimas de Seguridad y Salud en obras de construcción.
- Resolución de 8 de abril de 1999, sobre Delegación de Facultades en Materia de Seguridad y Salud en las Obras de Construcción, complementa art. 18 del Real Decreto 1627/1997, de 24 de octubre de 1997, sobre Disposiciones Mínimas de Seguridad y Salud en las Obras de Construcción.
- Real Decreto 1215/1997, de 18 de octubre, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud para la utilización por los trabajadores de los equipos de trabajo.
- Real Decreto 773/1997, 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 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 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 485/1997, de 14 de abril, por el que se establecen las disposiciones mínimas en materia de señalización de seguridad y salud en el trabajo.
- Ley 31/1995, de 8 de noviembre, de Prevención de Riesgos Laborales.

SALVADOR CARO JIMÉNEZ cert. elec. repr. B86224037		23/10/2023 12:18	PÁGINA 13/360
VERIFICACIÓN	PEGVEVCM3U33AYTVQBW9K8GCBKXZC6	https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/	
			

- Ordenanza General de Seguridad e Higiene en el Trabajo (O.M. Mº Trabajo de 09-03-1971) en sus partes no derogadas.
- O.C. 120/89 P y P, de 20 de marzo, sobre "Señalizaciones de Obras" y consideraciones sobre "Limpieza y Terminación de las obras".
- Real Decreto 604/2006, de 19 de mayo, por el que se modifican el Real Decreto 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.
- Real Decreto 286/2006, de 10 de marzo, por el que se establecen las medidas de protección de los trabajadores frente a los riesgos derivados de su exposición al ruido.
- Real Decreto 2204/2004, de 12 de noviembre, por el que se modifica el Real Decreto 1215/1997, de 18 de octubre, 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.
- Ley 54/2003, de 12 de diciembre, de reforma del marco normativo de la prevención de riesgos laborales.
- Reglamento de actividades molestas, insalubres, nocivas y peligrosas.
- Real Decreto 614/2001, de 8 de junio, sobre disposiciones mínimas para la protección de la salud y seguridad de los trabajadores frente al riesgo eléctrico.


6. LOCALIZACIÓN DEL PROYECTO

6.1. CRITERIOS DE ELECCIÓN DE EMPLAZAMIENTO

El emplazamiento de la Planta Fotovoltaica "LOMA DE LOS PINOS SOLAR FASE I", se ha identificado como un punto excelente para el aprovechamiento y explotación comercial de la energía solar a través de módulos fotovoltaicos.

Los criterios en los que se basa la definición del potencial solar de un emplazamiento son:

- Orientación respecto al Sol.
- Facilidad de accesos hacia emplazamiento.
- Tipología del terreno.

SALVADOR CARO JIMÉNEZ cert. elec. repr. B86224037		23/10/2023 12:18	PÁGINA 14/360
VERIFICACIÓN	PEGVEVCM3U33AYTVQBW9K8GCBKXZC6	https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/	
			

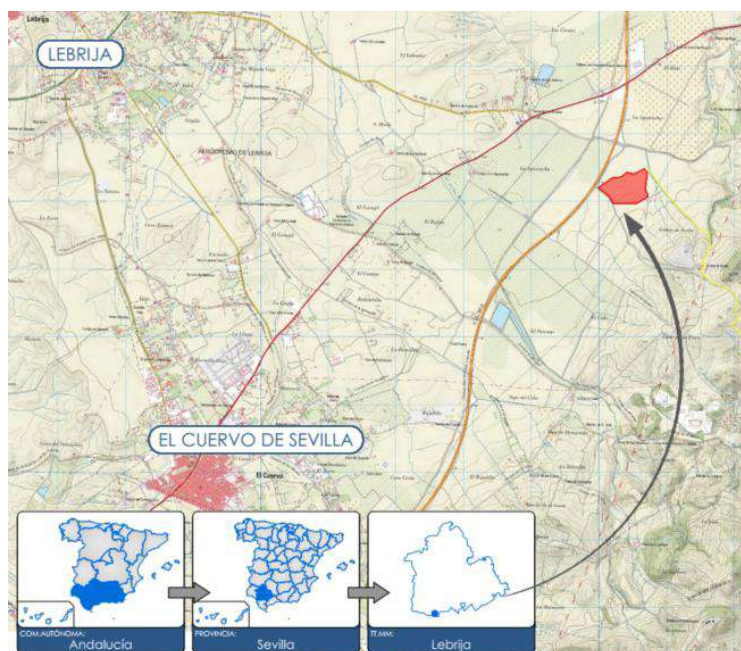
- Ausencia de colinas o montañas que puedan producir sombras.

En este caso, se trata de terrenos con escasa vegetación y bien orientados respecto a la trayectoria solar.

Estos criterios han sido confirmados por software de simulación (PVSyst) que asegura la existencia de una radiación suficientemente buena para la explotación de la planta.

6.2. EMPLAZAMIENTO

El lugar seleccionado para el desarrollo del proyecto se encuentra en el término municipal de Lebrija (Sevilla).



Las coordenadas geográficas de punto central del parque son las siguientes:

- Latitud: 36°53'35.9"N
- Longitud: 5°58'8.0"O
- Altitud: 38 m.s.n.m.

El acceso a la planta se realizará desde la Carretera N-IV (A-480) p.km 611. A partir de este punto se accederá por caminos rurales que dan acceso a las parcelas de la planta fotovoltaica LOMA DE LOS PINOS SOLAR FASE I.



Estos caminos están siendo utilizados actualmente por maquinaria agrícola, por lo que cuentan con las dimensiones adecuadas para el tránsito de la maquinaria necesaria para la ejecución de la obra.

6.3. ÁREA DE LA PARCELA

El proyecto de implantación de la instalación fotovoltaica se ha realizado sobre una parcela de cultivo perteneciente al municipio de Lebrija (Sevilla).

El área donde la planta fotovoltaica será construida cubre una superficie de 24,76 hectáreas.



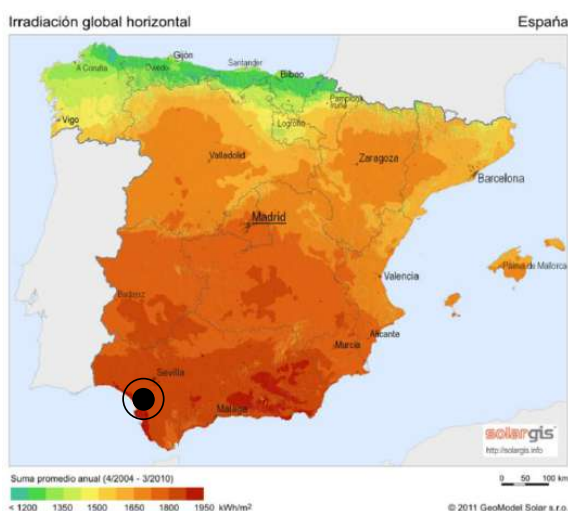
El terreno sobre el que se asienta el proyecto es calificado como suelo no urbanizable de carácter rural (SNUcr), siendo una zona relativamente plana, accesible y cumple con los requisitos buscados para las instalaciones fotovoltaicas.

6.4. IDONEIDAD DE EMPLAZAMIENTO

Los siguientes factores determinan la idoneidad del emplazamiento:


- **Recurso Energético**

La Comunidad Autónoma de Andalucía, donde se localiza la planta, presenta unas condiciones de irradiación solar bastante favorables. Esto puede observarse mejor en la figura del mapa, donde se muestra la radiación global media para la región peninsular de España.



Como resultado del citado estudio TMY, la producción específica para esta planta medida en la subestación LOMA DE LOS PINOS antes del transformador de elevación (barras de central) sería de 2.170 kWh/kWp/año. En consecuencia, la producción estimada sería:

Producción esperada: 27,084 GWh/año

SALVADOR CARO JIMÉNEZ cert. elec. repr. B86224037		23/10/2023 12:18	PÁGINA 17/360
VERIFICACIÓN	PEGVEVCM3U33AYTVQBW9K8GCBKXZC6	https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/	
			

- **Idoneidad del terreno escogido**

El proyecto de la planta solar fotovoltaica LOMA DE LOS PINOS SOLAR FASE I, en el término municipal de Lebrija, en la provincia de Sevilla, se justifica por qué se considera que el proyecto es viable desde el punto de vista técnico y económico.

Los argumentos a favor del proyecto se agrupan en los siguientes bloques:

- El marco regulatorio existente permite y favorece la instalación de nueva capacidad de generación eléctrica de origen renovable en España.
- La radiación solar en la provincia de Sevilla permite desarrollar proyectos rentables, teniendo en cuenta los costes actuales de la tecnología fotovoltaica.
- La zona ocupada cumple los condicionantes exigidos para el desarrollo de proyectos fotovoltaicos de gran escala: capacidad de evacuación eléctrica, topografía favorable y acceso a terrenos a precios razonables.

7. PLANEAMIENTO URBANISTICO

La Planta Solar fotovoltaica LOMA DE LOS PINOS SOLAR FASE I y la línea de evacuación hasta SET LOMA DE LOS PINOS 30/132 KV 1x45 MVA, se ubican en el término municipal de Lebrija (Sevilla).


El proyecto se asienta sobre terrenos clasificados como suelo no urbanizable de carácter rural (SNUcr).

Actualmente, se cuenta con un informe de compatibilidad urbanística favorable por parte del Excelentísimo Ayuntamiento de Lebrija.

Por último, en atención de las normas urbanísticas, que regulan las servidumbres a caminos rurales, y aunque no se trate de edificaciones, se han situado los paneles solares a distancias superiores a las mínimas exigidas.

8. AFECCIONES, INFRAESTRUCTURAS EXISTENTES, CRUZAMIENTOS Y PARALELISMOS

Las infraestructuras que existen en el área de estudio son las siguientes:

SALVADOR CARO JIMÉNEZ cert. elec. repr. B86224037		23/10/2023 12:18	PÁGINA 18/360
VERIFICACIÓN	PEGVEVCM3U33AYTVQBW9K8GCBKXZC6	https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/	
			

- **Carreteras y caminos**

El acceso a la planta se realizará desde la Carretera N-IV (A-480) p.km 611. A partir de este punto se accederá por caminos rurales que dan acceso a las parcelas de la planta fotovoltaica LOMA DE LOS PINOS SOLAR FASE I.

La planta fotovoltaica se encuentra próxima con la autopista AP4, con la que se han respetado las distancias oportunas que marca la Ley 37/2015, de 29 de septiembre, de carreteras.

Coordenadas inicio de afección (ETRS 89 – Uso 30)	Coordenadas fin de afección (ETRS 89 – Uso 30)
234939,49mE, 4087235,01mN	234998,02mE, 4087328,14mN



El organismo afectado es la Consejería de Fomento, Infraestructuras y Ordenación del Territorio de la Junta de Andalucía (ver plano HG472 – A22 para las coordenadas de la afección y servidumbre).

- **Confederación Hidrográfica del Guadalquivir**

El proyecto se encuentra en la zona de afección de la Confederación Hidrográfica del Guadalquivir

Los cursos naturales superficiales han sido excluidos del interior de la planta en su totalidad, según el estudio hidrológico realizado en las inmediaciones. Se han respetado las zonas de Dominio Público Hidráulico (DPH) halladas con una servidumbre de 5 m, así como las zonas de Flujo Preferente. En cambio, ciertas Zonas de Policía sí han sido invadidas por la planta, así como por la evacuación.

El vallado de la planta se encuentra dispuesto paralelamente con dos de los cauces que se encuentran colindantes, tanto por su lado este como el oeste. Las coordenadas del paralelismo son:

Nombre	Coordenadas inicio de paralelismo (ETRS 89 – Uso 30)	Coordenadas fin de paralelismo (ETRS 89 – Uso 30)
S/N	234988,31mE, 4087205,41mN	235211,81mE, 4086971,05mN
S/N	235669,65mE, 4087488,35mN	235716,32mE, 4087072,21mN

La zanja MT de evacuación presenta un cruzamiento con DPH, siendo las coordenadas de entrada y salida a la región del DPH:

Nombre	Coordenadas inicio de cruzamiento (ETRS 89 – Uso 30)	Coordenadas fin de cruzamiento (ETRS 89 – Uso 30)
S/N	235699,07mE, 4087457,77mN	235732,71mE, 4087463,42mN

Además, la zanja MT de evacuación de dispone en paralelo al DPH durante un tramo próximo a los 1,1 km en el que se ha mantenido la distancia de servidumbre correspondiente, entre los puntos:

Nombre	Coordenadas inicio de paralelismo (ETRS 89 – Uso 30)	Coordenadas fin de paralelismo (ETRS 89 – Uso 30)
S/N	235753,62mE, 4087465,24mN	236464,57mE, 4086604,40mN

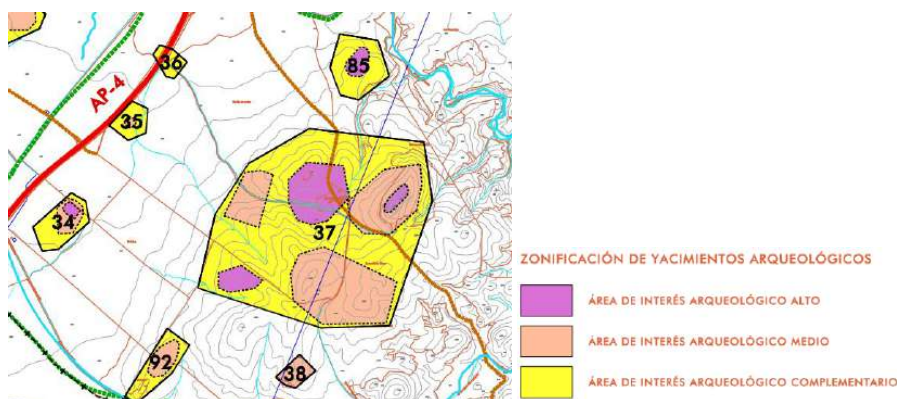


El organismo afectado es la Confederación Hidrográfica del Guadalquivir. Dirección General del Agua. Ministerio para la Transición Ecológica y Reto Demográfico (ver plano HG472 – A20 para las coordenadas de la afección y servidumbre).

• **Patrimonio protegido en Medio Rural. Yacimientos Arqueológicos**

El proyecto se encuentra en las proximidades de los yacimientos arqueológicos:

Código de Catálogo Identificador de Yacimientos	Nombre
Y-34	El Cubo
Y-35	Cortijo de Arriba II
Y-36	Cortijo de Arriba III
Y-37	Cortijo de Arriba I
Y-85	Cerro de la Molinera



La Planta Fotovoltaica se encuentra suficientemente distanciada de todas las zonas arqueológicas citadas, indicados en el PGOU de Lebrija, salvo de la Y-36. Dicha zona es calificada como área de interés complementario y se ha invadido parcialmente, aunque se ha evitado posicionar seguidores sobre esta área de forma cautelar.

La zanja subterránea de evacuación penetra en la zona Y-37, particularmente en la calificada como zona arqueológica de interés complementario (ZAIC) y también en la de interés medio (ZAIM). Sin embargo, la calificada de interés alto (ZAIA) dentro de Y-37, ha sido respetada.

• **Compañía Logística de Hidrocarburos CLH**

La planta fotovoltaica presenta una proximidad con un oleoducto, propiedad de Compañía Logística de Hidrocarburos CLH S.A. La distancia más próxima del vallado de la planta fotovoltaica al oleoducto es superior a la servidumbre permanente de paso, de 4 m totales, acorde al artículo 107 de la Ley 34/1998, de 7 de octubre, del sector de hidrocarburos, así como la distancia de 10 m respecto al eje, donde se prohíbe la realización de cualquier tipo de obra,

construcción, edificación o acto que pueda dañar o perturbar el buen funcionamiento de las instalaciones.

La zanja subterránea de evacuación presenta un cruceamiento con el oleoducto. En este punto se tomarán las medidas de protección necesarias, así como las distancias requeridas por normativa (ver plano HG472 – A21 para las coordenadas del cruceamiento y margen de seguridad respetado).

Coordenadas de cruceamiento
(ETRS 89 – Uso 30)

235881,48mE, 4087259,71mN



9. PLANTA FOTOVOLTAICA

9.1. DESCRIPCIÓN DE LAS INSTALACIONES FOTOVOLTAICAS Y DE LA PLANTA

La Planta Solar estará compuesta por los siguientes elementos principales:

9.1.1. Sistema de generación

El sistema generador está formado por grupos de módulos fotovoltaicos, colocados sobre estructura móvil que orientará los paneles siguiendo la trayectoria solar, conectados en serie para conseguir un nivel óptimo de tensión y conectados en paralelo para lograr los valores de corriente de salida y potencia compatibles con los valores de entrada del modelo de inversor seleccionado.

La conexión de los strings (cadenas de módulos en serie) en paralelo se realizará en corriente continua en Cajas de Conexión y Protección o Cajas de String distribuidas por el campo solar. Estas Cajas de Paralelos disponen de fusibles de protección, descargadores contra sobretensión e interruptor seccionador en carga que permite la desconexión segura de sus strings en caso de operaciones de mantenimiento.

Las cajas de string quedaran conectadas a su inversor solar correspondiente mediante cable enterrado, o conducido por bandeja, de sección y características adecuadas.

En los centros de inversores se realiza un nuevo conexionado en paralelo de las agrupaciones de las cajas de string en el armario DC de los inversores, que agrupa toda la potencia en corriente continua antes de entrar a la etapa de potencia del inversor.

El inversor fotovoltaico convierte la energía generada por los paneles en corriente continua, en energía en corriente alterna con el nivel de tensión y frecuencia adecuadas para poder ser introducida en la red.

La salida de los inversores en baja tensión se eleva a 30 kV mediante un transformador de MT instalado en el propio centro de inversores y transformación.

Se creará una red de media tensión basada en circuitos de configuración radial para conectar la salida de los centros de inversión y transformación con la SET LOMA DE LOS PINOS 30/132 KV 1x45 MVA.

9.1.2. Sistema de distribución y transporte de la energía eléctrica generada

La instalación fotovoltaica que se propone es una planta de potencia instalada de 10,7 MVA a 40°C y una potencia nominal de 8,5 MW tal y como se definen en el R.D. 1183/2020.

Desde el Centro de Seccionamiento de la planta se conectará a la subestación SET LOMA DE LOS PINOS 30/132 KV 1x45 MVA.

Fuera del alcance de este proyecto se realizará la conexión a la red de distribución a través de la SET LOMA DE LOS PINOS 30/132 KV 1x45 MVA desde la que se proyecta la Línea aérea a 132 kV doble circuito entrada y salida "SET LOMA DE LOS PINOS" hasta la línea 132 kV simple circuito "MAJADILLAS-PALACIOS", que actuará como punto de conexión con la red de distribución.



9.1.3. Dimensionamiento

Para la realización del presente documento se tomaron en cuenta todas las condiciones técnicas mínimas y normativas vigentes para la ejecución de parques fotovoltaicos. Además, se describe la información de diseño del sistema generador, obra civil, sistema eléctrico y adecuación del terreno para el parque fotovoltaico.

El sistema generador está formado por los siguientes componentes:

PARQUE FOTOVOLTAICO "LOMA DE LOS PINOS SOLAR FASE I"	
POTENCIA ACTIVA DE ACCESO A RED	39 MW
POTENCIA NOMINAL	8,5 MW
POTENCIA INSTALADA (A 40°C)	10,7 MVA
Potencia Pico	12,5 MWp
Centro de Inversión y Transformación	2
Inversores	3
Strings	804
Trackers Bifila / filas	201 / 402
Módulos Totales	21.708

Cada bloque constará de seguidores solares a un eje este-oeste con capacidad de albergar hasta 60 módulos por fila y un Centro de Inversión y Transformación donde cada inversor se conecta a un transformador para elevar la tensión a 30 kV.

Los bloques se conectan entre si mediante circuitos de media tensión de 30kV. El diseño de la red de media tensión se realizará en base a varios circuitos en distribución radial o de anillo que conectarán

varios centros de inversión y transformación con el Centro de Seccionamiento, ubicado en la misma planta, y posteriormente la Subestación LOMA DE LOS PINOS.

En la tabla que se muestran a continuación se detalla de forma resumida las características del bloque:

PS	Nº Inv	Tipo inversor	Nº Trackers/Fila	Nº Módulos	Potencia pico (MWp)
PS 01	1	FS3430K	134	7.236	4,1607
PS 02	2	FS3430K	268	14.472	8,3214
Total Planta	3	FS3430K	402	21.708	12,4821

9.2. EQUIPOS PRINCIPALES Y CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

A continuación, se muestra a detalle las especificaciones técnicas de los elementos activos de la instalación solar fotovoltaica como son módulos, inversores, seguidores y centros de transformación.

9.2.1. Módulos fotovoltaicos

Para esta instalación está previsto un campo fotovoltaico formado por módulos fotovoltaicos monocristalinos de la marca JINKO SOLAR modelo TR JKM575M-7RL4-TV – 1.500V, u otra marca o modelo similar.


MODELO	TR JKM575M-7RL4-TV
Potencia máxima P _{mp} (Wp)	575
Tolerancia % (+/-)	De 0 a +3%
Eficiencia (%)	21,03
Longitud (m)	2,411
Anchura (m)	1,134
Tensión punto de máx. potencia V _{mp} (V)	44,68
Corriente punto de máx. potencia I _{mp} (A)	12,87
Tensión de circuito abierto U _{dc} (V)	53,20
Corriente de cortocircuito I _{sc} (A)	13,69
NOCT temperatura normal de operación +- 2°C	45
Coef. de variación de P _{max} por temperatura γ %/°C	-0,35
Coef. Temp. Tensión de circuito abierto β %/°C	-0,28
Coef. Temp. Corriente de cortocircuito α %/°C	0,048
Máxima tensión del sistema (V)	1.500

Para la selección e instalación de los módulos fotovoltaicos se debe cumplir con las recomendaciones del PCT-IDAE:

- Los módulos fotovoltaicos incorporarán el marcado CE, según Directiva 2016/95/CE del Parlamento Europeo y del Consejo, de 12 de diciembre de 2006, relativa a la aproximación de las legislaciones de los Estados miembros sobre el material eléctrico destinado a utilizarse con determinados límites de tensión.
- Además, deberán cumplir la norma UNE-EN 61730, armonizada para la Directiva 2006/95/CE, sobre cualificación de la seguridad de módulos fotovoltaicos, y la norma UNE-EN 50380, sobre informaciones de las hojas de datos y de las placas de características para los módulos fotovoltaicos. Adicionalmente, deberán satisfacer las siguientes normas:
- UNE-EN 61215: Módulos fotovoltaicos (FV) de silicio cristalino para uso terrestre. Cualificación del diseño y homologación.

Aquellos módulos que no puedan ser ensayados según estas normas citadas, deberán acreditar el cumplimiento de los requisitos mínimos establecidos en las mismas por otros medios, y con carácter previo a su inscripción definitiva en el registro de régimen especial dependiente del órgano competente. Será necesario justificar la imposibilidad de ser ensayados, así como la acreditación del cumplimiento de dichos requisitos, lo que deberá ser comunicado por escrito a la Dirección General de Política Energética y Minas, quien resolverá sobre la conformidad o no de la justificación y acreditación presentadas.

- El módulo fotovoltaico llevará de forma claramente visible e indeleble el modelo y nombre o logotipo del fabricante, así como una identificación individual o número de serie trazable a la fecha de fabricación.
- Los módulos deberán llevar los diodos de derivación para evitar las posibles averías de las células y sus circuitos por sombreados parciales y tendrán un grado de protección IP65.
- Para que un módulo resulte aceptable, su potencia máxima y corriente de cortocircuito reales referidas a condiciones estándar deberán estar comprendidas en el margen del $\pm 3\%$ de los correspondientes valores nominales de catálogo.
- Será rechazado cualquier módulo que presente defectos de fabricación como roturas o manchas en cualquiera de sus elementos, así como falta de alineación en las células o burbujas en el encapsulante.
- La estructura del generador se conectará a tierra.
- Los módulos fotovoltaicos estarán garantizados por el fabricante durante un período mínimo de 10 años y contarán con una garantía de rendimiento durante 30 años.

SALVADOR CARO JIMÉNEZ cert. elec. repr. B86224037		23/10/2023 12:18	PÁGINA 26/360
VERIFICACIÓN	PEGVEVCM3U33AYTVQBW9K8GCBKXZC6	https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/	
			

9.2.2. Estructura solar

Los módulos fotovoltaicos se acoplarán en estructuras mecánicas de acero que contarán con un sistema de seguimiento solar Este-Oeste mediante un eje Norte-Sur horizontal para seguir el movimiento diario del sol. Esta estructura será capaz, de forma motorizada y automática, de reorientar el plano de módulos fotovoltaicos para seguir el movimiento diario del sol, desde las primeras horas de la mañana hasta la última hora de la tarde.

El seguidor solar seleccionado capaz de albergar hasta 60 módulos fotovoltaicos por fila podrá tener configuración 1V o similar.

La estructura seleccionada será de la marca STI Norland o similar. Las características de esta son:

Características del seguidor de un eje bifila	
Modelo	STI-H250
Fabricante	STI Norland o similar
Tecnología	Bifila
Configuración	1V
Ángulos límite de seguimiento	+55 / -55 °
Número de módulos por fila	54 módulos (60 máximo)
Distancia entre filas	7 m

En las zonas en las que se supere la pendiente máxima aceptada por la estructura, no es necesario realizar una nivelación de toda la superficie que ocupa la misma, sino solo eliminar las zonas donde se supera la pendiente máxima y, con esto, se equilibra el movimiento de tierras sin generar un exceso a vertedero.

La distribución de las estructuras se proyecta de forma que la distancia entre las filas nos permita maximizar la radiación solar, evitando sombras y permitiendo la realización de viales de paso.

Se cumplirán las siguientes recomendaciones establecidas en el PCT-IDAE:

- Las estructuras soporte deberán cumplir las especificaciones de este apartado. En todos los casos se dará cumplimiento a lo obligado en el Código Técnico de la Edificación respecto a seguridad.
- La estructura soporte de módulos ha de resistir, con los módulos instalados, las sobrecargas del viento y nieve, de acuerdo con lo indicado en el Código Técnico de la edificación y demás normativa de aplicación.

- El diseño y la construcción de la estructura y el sistema de fijación de módulos, permitirá las necesarias dilataciones térmicas, sin transmitir cargas que puedan afectar a la integridad de los módulos, siguiendo las indicaciones del fabricante.
- Los puntos de sujeción para el módulo fotovoltaico serán suficientes en número, teniendo en cuenta el área de apoyo y posición relativa, de forma que no se produzcan flexiones superiores a las permitidas por el fabricante y los métodos homologados para el modelo de módulo.
- La estructura se protegerá superficialmente contra la acción de los agentes ambientales. La realización de taladros en la estructura se llevará a cabo antes de proceder, en su caso, al galvanizado o protección de la estructura.
- La tornillería será realizada en acero inoxidable. En el caso de que la estructura sea galvanizada se admitirán tornillos galvanizados, exceptuando la sujeción de los módulos a la misma, que serán de acero inoxidable.
- Al ser seguidores solares estos incorporarán el marcado CE y cumplirán lo previsto en la Directiva 98/37/CE del Parlamento Europeo y del Consejo, de 22 de junio de 1998, relativa a la aproximación de legislaciones de los Estados miembros sobre máquinas, y su normativa de desarrollo, así como la Directiva 2006/42/CE del Parlamento Europeo y del Consejo, de 17 de mayo de 2006 relativa a las máquinas.

9.2.3. Inversores

El inversor convierte la corriente continua (CC) de los paneles en corriente alterna (CA) con el nivel de tensión y la frecuencia de la red a la que se conecta. Un circuito interno de control realiza el seguimiento del punto de máxima potencia del inversor (MPP). Para ello, selecciona en cada instante el punto de trabajo del panel en la curva de tensión intensidad de forma que la potencia sea máxima. Con ello el inversor extrae la potencia máxima que los paneles pueden generar en función de la irradiancia que reciben y de su temperatura de operación.

Para el parque proyectado se utilizará el inversor solar HEMK FS3430K_645V de la marca Power Electronics o similar, cuyas características técnicas se resumen en la tabla:

INVERSOR POWER ELECTRONICS		FS3430K
Potencia Nominal (kVA) @50°C		3.430
Potencia Nominal (kVA) @40°C		3.550
Entradas	Min. Tensión Mpp (Vdc)	913
	Máxima Tensión Mpp (Vdc)	1.310
	Máxima tensión absoluta (Vdc)	1.500

Salidas	Máxima corriente a 40°C (A)	3.970
	Número de entradas	36
	Potencia máxima (kVA)	3.550 a 40°C y 3.430 a 50°C
	Máxima corriente (A)	3.175
	Tensión (Vac)	645 V
	Frecuencia (Hz)	50/60
	Factor de potencia	0.5 inductivo / 0.5 capacitivo Ajustable


Los inversores cumplirán con todas las condiciones establecidas en el PCT-IDAE que se detallan a continuación:

- Una o varias etapas de conversión de energía de DC a AC, cada una equipada con un sistema de seguimiento del punto de máxima potencia (MPPT). El MPPT variará la tensión del campo DC para maximizar la producción en función de las condiciones de operación.
- Componentes de protección contra altas temperaturas de trabajo, sobre o baja tensión, sobre o subfrecuencias, corriente de funcionamiento mínima, falla de red del transformador, protección anti-isla, comportamiento contra brechas de tensión, etc. Además de las protecciones para la seguridad del personal de plantilla.
- Un sistema de monitorización, que tiene la función de transmitir datos relacionados con la operación del inversor al propietario (corriente, tensión, alimentación, etc.) y datos externos de la monitorización de las cadenas en el campo DC (si hay un sistema de monitorización de strings).
- La caracterización de los inversores deberá hacerse según las normas siguientes:
 - UNE-EN 62093: Componentes de acumulación, conversión y gestión de energía de sistemas fotovoltaicos. Cualificación del diseño y ensayos ambientales.
 - UNE-EN 61683: Sistemas fotovoltaicos. Acondicionadores de potencia. Procedimiento para la medida del rendimiento.
 - IEC 62116. Testing procedure of islanding prevention measures for utility interactive photovoltaic inverters.

Los inversores cumplirán con las directivas de Seguridad Eléctrica y Compatibilidad Electromagnética, incorporando protecciones frente a:

- Cortocircuitos en alterna: en caso de interrupción en el suministro de la red eléctrica, el inversor se encuentra en cortocircuito y por tanto se desconectará, no funcionando en ningún caso en isla, y volviéndose a conectar cuando se haya restablecido la tensión en la red.

- Tensión fuera de rango: si la tensión está por encima o por debajo de la tensión de funcionamiento del inversor, éste se desconectará automáticamente, esperando a tener condiciones más favorables de funcionamiento.
- Frecuencia fuera de rango: en el caso de que la frecuencia de red esté fuera del rango admisible, el inversor se parará de forma inmediata, ya que esto quiere decir que la red está funcionando en modo de isla o que es inestable.
- Sobre tensiones, mediante varistores o similares.
- Perturbaciones presentes en la red como micro-cortes, pulsos, defectos de ciclos, ausencia y retorno de red, etc.
- Temperatura elevada: el inversor dispone de un sistema de refrigeración por convección y ventilación forzada. En el caso de que la temperatura interior del equipo aumente, el equipo está diseñado para dar menos potencia a fin de no sobrepasar la temperatura límite, si bien, llegado el caso, se desconectará automáticamente.
- Cada inversor dispondrá de las señalizaciones necesarias para su correcta operación, e incorporará los controles automáticos imprescindibles que aseguren su adecuada supervisión y manejo.
- Cada inversor incorporará, al menos, los controles manuales siguientes:
 - Encendido y apagado general del inversor.
 - Conexión y desconexión del inversor a la interfaz C.A.
- Las características eléctricas de los inversores serán las siguientes:
 - El inversor seguirá entregando potencia a la red de forma continuada en condiciones de irradiación solar un 10% superior a las CEM (condiciones estándar de medida). Además, soportará picos de magnitud un 30% superior a las CEM durante períodos de hasta 10 segundos.
 - Los valores de eficiencia al 25% y 100% de la potencia de salida nominal deberán ser superiores al 90% y 92% respectivamente.
 - El autoconsumo del inversor en modo nocturno ha de ser inferior al 2 % de su potencia nominal.
 - A partir de potencias mayores del 10% de su potencia nominal, el inversor deberá inyectar en red.

SALVADOR CARO JIMÉNEZ cert. elec. repr. B86224037		23/10/2023 12:18	PÁGINA 30/360
VERIFICACIÓN	PEGVEVCM3U33AYTVQBW9K8GCBKXZC6	https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/	
			

- El inversor tendrá un grado de protección IP56 Las condiciones ambientales de operación de los inversores serán: entre 25°C y 55°C de temperatura y entre 0% y 100% de humedad relativa (en condiciones de no condensación).

9.2.4. Centro de inversión y transformación BT/MT

Los Centros de inversión y transformación podrán estar ubicados en contenedores interiores o en una solución de intemperie (SKID) que integrará:

- Inversores fotovoltaicos.
- Transformador BT/MT 30 kV.
- Celdas MT (línea y protección).
- Cuadros de protección de corriente continua.
- Cuadros de protección de corriente Alterna.
- Transformador de SSAA.
- Cuadro de SSAA.
- Cuadros de monitorización.
- Red de tierras de protección y servicio.

Los Centros de inversión y transformación evacuarán su generación a la salida de la celda de media tensión, a través de la red de media tensión hasta el Centro de Seccionamiento de la planta, a partir de donde se evacuará la energía conjuntamente hasta la sala de celdas MT en la SET LOMA DE LOS PINOS 132/30 kV.

Las características de los centros de transformación son:

Centro de Inversión y transformación (2 Inversores) - TWIN SKID	
Rango de potencia (kVA)	4.400 – 7.600 kVA
Voltaje MT	30 KV
Voltaje BT	600V / 615V / 630V / 645V / 660V / 690V
Tipo de tanque	Oil-sealed
Refrigeración	ONAN
Grupo Vector	Dy11
Protección del transformador	DGPT-2
Tanque de Aceite	Integrado con válvula y filtro

IP transformador	IP54
Configuración de Celdas de línea	1 celda de Línea (L) o 2 celdas de línea (2L)
Celda de Protección	Fusible (2P)/interruptor automático (2V)

Centro de Inversión y transformación (1 Inversor) - MV SKID	
Rango de potencia (kVA)	2.200 – 3.800 kVA
Voltaje MT	30 KV
Voltaje BT	480 / 500 / 530 / 600V / 615V / 630V / 645V / 660V / 690V
Tipo de tanque	Oil-sealed
Refrigeración	ONAN
Grupo Vector	Dy11
Protección del transformador	DGPT-2
Tanque de Aceite	Integrado con válvula y filtro
IP transformador	IP54
Configuración de Celdas de línea	1 celda de Línea (L) o 2 celdas de línea (2L)
Celda de Protección	Fusible (2P)/interruptor automático (2V)

9.3. INSTALACIONES ELÉCTRICAS EN BAJA TENSIÓN

9.3.1. Circuitos de baja tensión en corriente continua

Los módulos fotovoltaicos elegidos tienen una potencia de 575 Wp cada uno y tensión de aislamiento de 1.500V.

Estos módulos se conectarán en serie, formando strings de 27 paneles cada uno, que se conectarán en paralelo en cajas de strings de hasta 24 strings cada una mediante cable solar de 6mm² o 10 mm².

Las cajas de string se utilizan para agrupar los strings en una salida, y protegerlos mediante fusibles. Estarán preparados para recibir hasta 24 strings y equipados con los siguientes elementos:

- Fusibles de 20A para proteger los strings contra faltas eléctricas.
- Interruptor seccionador de corte en carga para realizar separaciones eléctricas y desconectar los strings que agrupan.
- Dispositivo de sobretensión (descargador eléctrico) para proteger contra sobretensiones la instalación.
- Terminal de tierra y conexión a tierra para protegerlo frente a riesgos eléctricos.

- Sistema de medida de corrientes por string por efecto hall más electrónica de acondicionamiento y comunicaciones.

Todo el cableado que se instale deberá cumplir reglamentación y se dimensionará bajo el criterio de minimización de pérdidas.

Los cables serán libres de halógenos y de comportamiento frente al fuego según:

- Clasificación de RCP: Fca
- No propagación de la llama según EN 60332-1-2, DIN VDE 0482
- No propagación del incendio según EN 50305-9, EN 50266-2-4
- Baja emisión de humos, según EN 50268-2
- Baja toxicidad, según EN 50305, ITC 3

El cableado de BT que discurra al aire deberá ser de calidad solar es decir estar a radiación directa solar, trabajar de forma continua a 120°C.

Se establecen dos niveles:

- Nivel 1: Cableado de string entre módulos y cuadros CC.

Se empleará cable solar unipolar de cobre PV H1Z2Z2-K 1,5/1,5 kV AC (1.8 kV).

El tendido del cable se realizará al aire fijado a la estructura del seguidor, pudiendo realizarse sobre bandeja o fijado con bridas.

En los tramos que deba tenderse en zanja, su instalación se realizará instalado bajo tubo

- Nivel 2: Cableado entre cuadros CC e inversores.

Se empleará cable unipolar de aluminio RV-Al 1,5/1,5 kV AC (1.8 kV). El tendido del cable se realizará directamente enterrado en las zanjas eléctricas.

9.3.2. Circuitos de baja tensión en corriente alterna

Son las conexiones eléctricas en baja tensión en alterna que van del inversor al cuadro de baja tensión del Centro de Transformación y están incluidas dentro de la solución integral del CT, garantizando el cumplimiento de la normativa vigente.

El tendido de los conductores se hará con sumo cuidado, evitando la formación de cocas y torceduras, así como los roces perjudiciales y las tracciones exageradas, no dándose a los conductores curvaturas superiores a las admisibles para cada tipo. El trazado será lo más rectilíneo posible. Asimismo, deberán tenerse en cuenta los radios de curvatura mínimos, fijados por los fabricantes (o en su defecto los indicados en las normas UNE).

El cableado de corriente alterna deberá resistir esfuerzos mecánicos, radiación UV si no están protegidos con tubo y cualquier otra inclemencia medioambiental.

- Será cable de cobre con aislamiento 0,6/1kVca.
- Cumplirán todas las especificaciones de la norma UNE-21123.

9.3.3. Alimentación de servicios auxiliares

Se prevé la instalación de un cuadro de servicios auxiliares, el cual se alimentará de la red de distribución de la zona, y que podrá alimentar los siguientes servicios:

- Cuadro eléctrico Sala Control.
- Cuadro eléctrico Almacén.
- Alumbrado y equipos de seguridad, CCTV, etc.
- Alimentación SAI.

En los centros de inversión y transformación se instalarán cuadros de servicios auxiliares para alimentar los consumos propios del centro de inversión y transformación, equipos de monitorización, estaciones meteorológicas y CCTV.

Estos cuadros de servicios auxiliares tomarán su alimentación en Baja Tensión a la salida del inversor y se instalará un transformador de servicios auxiliares de 50 kVA.

Todos los circuitos se realizarán en conductor de cobre, aislamiento RV-k 0,6/1 kV.

Las líneas serán tendidas bajo tubo enterrado, combinadas con bandeja de rejilla o tubo de acero en las acometidas a los distintos elementos receptores.

Todas las derivaciones y conexiones se realizarán dentro de cajas estancas que alojarán las diferentes derivaciones de las instalaciones. En su interior se efectuarán las conexiones mediante regletas de bornes; las entradas y salidas de cables se realizarán con prensaestopas adecuados.

Todas las cajas de derivación estarán identificadas a la vista para facilitar su mantenimiento.

Todas las masas y canalizaciones metálicas estarán conectadas a tierra.

Adicionalmente se contará con un grupo electrógeno para el suministro alternativo de los SSAA necesarios para garantizar las comunicaciones entre centros de inversión y transformación, centro de control y subestación, así como el funcionamiento del sistema de CCTV en caso de caída de suministro eléctrico.

9.4. INSTALACIONES ELÉCTRICAS EN MEDIA TENSIÓN

Se crearán una red de media tensión basada en circuitos de configuración radial o en anillo para conectar la salida de los centros de inversión y transformación con la subestación de LOMA DE LOS PINOS. Se ha considerado un nivel de tensión de 30 kV para la Media Tensión interna de planta.

La instalación cumplirá:

- Los requisitos correspondientes a las normas UNE, todos los requisitos del Reglamento de líneas alta tensión, así como los impuestos por la compañía eléctrica.
- El grado de seguridad normal (S) o grado de alta seguridad (AS) donde sea requerido por compañía eléctrica o normativa autonómica.
- No se colocarán empalmes entre tramos entre CTs.

Todos los centros de transformación irán equipados con una celda de línea de entrada y otra de salida para integración en el anillo de MT, y una celda de protección con ruptofusible para el transformador.

9.4.1. Circuitos de media tensión

Cada uno de los circuitos discurren subterráneos por el lateral de los caminos o entre filas de estructura, con cable unipolar de aluminio RHZ1 18/30KV, enlazando las celdas de cada CT con las celdas de 30 kV del centro de seccionamiento. El cable de media tensión tendrá las siguientes características:

- Tipo conductor: RHZ1 18/30 kV.
- Material Conductor: Aluminio.
- Tensión nominal: 18/30 kV.
- Tensión más elevada 36 kV.
- Tensión de cresta a impulsos: 170 kV.

- IEC 60840 - Norma constructiva.
- UNE-EN 50267 - Libre de halógenos. Baja acidez y corrosividad de los gases.
- IEC 60754 - Libre de halógenos. Baja acidez y corrosividad de los gases.

9.4.2. Centro de seccionamiento

El centro de seccionamiento de la planta estará dividido en:

- Sala de MT.
- Sala de Transformador de SSAA.

En su interior se instalará el transformador de 100 KVA para servicios auxiliares.

Las celdas de protección de los circuitos de 30 kV de la planta, así como las celdas de medida y de salida tendrán las siguientes características:

- Tensión nominal: 36 kV.
- Tensión nominal soportada a frecuencia industrial (kV): 70.
- Tensión soportada a impulso tipo rayo (kV): 170.
- Intensidad nominal de las barras: 2000 A.
- Intensidad nominal de la acometida: 630-2000 A.
- Poder de corte de corriente: 630-2000 A.
- Gas de aislamiento: SF6.
- Frecuencia nominal: 50 Hz.

En el Centro de Seccionamiento se instalará un sistema de control de potencia de planta "Power Plant Controller" (PPC), destinado a controlar la salida de potencia de la planta de acuerdo con los valores y consigna que establezca REE, para cumplimiento de sus requisitos de acuerdo con el P.O.12.2.

9.4.3. Red de tierras

El sistema de puesta a tierra se instalará de manera que limite el efecto de gradientes de potencial a tierra a tales niveles de voltaje y corriente que no ponga en peligro la seguridad de las personas o equipos en condiciones normales y de falta. El sistema también garantizará la continuidad del servicio.

El sistema de electrodos de tierra tendrá la forma de una red con conductores enterrados horizontalmente y distribuidos por el sistema de zanjas BT y MT, complementado por una serie de picas de tierra verticales y el sistema de puesta a tierras de los centros de transformación, con el fin de cumplir con las tensiones de paso y contacto exigidas de acuerdo con la normativa.

Como concepto general, el diseño y la instalación de la red de tierra será tal que cuando se conecte a otra red de puesta a tierra, la resistencia eléctrica entre las redes será de $0,5\Omega$ o menos.

Las uniones entre conductores desnudos enterrados se realizarán mediante soldadura aluminotérmica o unión mecánica. Las uniones con elementos exteriores, armaduras y picas se realizarán mediante abarcones de puesta a tierra de características adecuadas.

CONDUCTORES DE TIERRA

Los conductores de puesta a tierra serán de tipo concéntrico circular, de una aleación suave de cobre recocido de 35mm^2 de sección o mayor.

La puesta a tierra de cuadros y de estructura solar se realizará mediante conductores aislados de cobre de sección adecuada.

La puesta a tierra del neutro de los transformadores de los centros de inversores será independiente y se realizará mediante cable aislado de 35mm^2 o mayor.

Se observarán rigurosamente las disposiciones de las construcciones MIE-RAT, las disposiciones de las Normas Técnicas de Edificación y en especial sobre protecciones contra incendios, así como la Normativa referente a la Ley de Prevención de riesgos laborales y la reglamentación de Seguridad y Salud en la fase de construcción y de explotación.

PICAS

Las picas serán de cobre de sección o de un material equivalente de 16mm de diámetro y 2m de longitud. Se enterrarán verticalmente a una profundidad de 0,5 metros y la separación entre cada pica será al menos de 3 metros.

En cualquier punto donde exista instalación eléctrica por mínima que sea se dispondrá su correspondiente red de tierras.

9.5. OBRA CIVIL

La obra civil del proyecto tiene por objeto facilitar las condiciones necesarias para la realización de la Planta Solar, así como dotar de las instalaciones para su funcionamiento.

Los materiales y elementos que deben integrar la obra o que intervienen directamente en la ejecución de los trabajos a utilizar se registrarán por normativas nacionales, estándares y métodos internacionales:

- Estructuras de hormigón
 - Grados de hormigón: 20, 25 y 30
 - Aceros: B500S
- Estructuras de acero
 - Aceros: S355JR- S275JR

Dentro de los trabajos de construcción de la planta será necesario ejecutar los siguientes trabajos de obra civil:

9.5.1. Acondicionamiento de Terreno

Se deberán llevar a cabo todas aquellas tareas necesarias para la correcta instalación de los equipos y sistemas de la planta y hacerlo teniendo en cuenta las características del terreno y los requerimientos de los equipos a instalar.

Las actuaciones por realizar son:

- Desbroce y limpieza del terreno
- Movimientos de tierra

Las características topográficas de la parcela hacen que las necesidades de movimiento de tierra sean mínimos.

Para la ejecución de viales interiores, perimetrales, en las zonas de ubicación de casetas, centros, etc. y lugares que lo requieran se realizará el aporten de una capa de zahorra o material de aporte externo de 20 cm para garantizar, de este modo, la calidad mínima del terreno en toda la superficie.

En los casos con afloramientos se realizará el descabezado de estos.

En caso de ser necesario se diseñará un sistema de drenaje que debe estar diseñado para controlar, conducir y filtrar el agua del terreno, calculado a partir de los datos meteorológicos y geológicos de la zona de la instalación evaluado para un periodo de retorno de 50 años, el cual respetará al máximo la orografía natural del terreno.

9.5.2. Cimentaciones

- Fijación de los seguidores solares

El sistema de fijación preferente para los seguidores al terreno será mediante hincado directo, con el fin de reducir al máximo posible la utilización de hormigón en el proyecto.

Se realizará un estudio geotécnico de caracterización del terreno junto con pruebas de Hincado Pull- Out Test para determinar si en algún área concreta fuese necesario otro tipo de cimentación, como podría ser tornillo, pilote o zapata de hormigón.

- Cimentaciones inversores y centros de transformación

Los Centros de inversión y transformación se ubicarán sobre losa de hormigón armado de acuerdo con las recomendaciones del fabricante y sujeto a estudio de terreno.

Los centros se colocarán sobre cama de arena; y con un acerado perimetral que evite la entrada de humedad.

La ubicación de los inversores en cada agrupación se realizará de forma que quede espacio suficiente entre ellos para labores de mantenimiento.

9.5.3. Zanjas eléctricas

Se ejecutarán zanjas para tendido de cableado eléctrico de Baja Tensión, Media tensión, Comunicaciones y Red de Tierras.

Las zanjas, tendrán, unas dimensiones de 0,40, 0,70, 0,80 ó 1,50 m de ancho y hasta 1,60 m de profundidad. El lecho de zanja deberá ser liso y estar libre de aristas vivas, cantos, piedras, etc. Se colocará una banda de señalización a 0,10 m del nivel definitivo del suelo.

El electrodo de tierra se tenderá desuno en el fondo de la zanja. El cual se cubrirá con un lecho de arena de río de al menos 0,05 m de espesor.

Sobre este lecho se tenderán sucesivas capas de conductores manteniendo las distancias de acordes con la normativa y metodología de selección de los cables.

Las sucesivas capas de cableado de se cubrirán con capas arena de río o material seleccionado procedente de la excavación, compactándose en tongadas de relleno de espesor 20 cm, con el fin de lograr una compactación del 95 % de la densidad máxima del proctor normal. En material seleccionado no podrá contener gravas, restos de escombros, sales solubles y materia orgánica.

Por último, se terminará por rellenar con tierra procedente de la excavación, utilizando compactación por medios mecánicos.

Se dispondrá cinta de señalización de polietileno de cables eléctricos y de protección mecánica en los casos que sea necesario.

Los cruzamientos de zanjas eléctricas con los viales internos de la planta y los que discurren bajo los canales de drenaje, se ejecutarán en zanja hormigonada con cable tendido bajo tubo.

El relleno de zanja se realizará material seleccionado procedente de excavación compactada mecánicamente en capas de 20 cm, que no podrá contener gravas, restos de escombros, sales solubles y materia orgánica.

9.5.4. Vallado perimetral

El cerramiento de la parcela se realizará con malla cinegética que garantizará la permeabilidad para el paso de fauna de pequeño tamaño dejando un espacio libre desde el suelo de, al menos, 15 cm y con cuadros inferiores de tamaño mínimo de 300 cm². El vallado perimetral respetará en todo momento los caminos públicos en toda su anchura y trazado, y deberá carecer de elementos cortantes o punzantes como alambres de espino o similares que puedan dañar a la fauna del entorno.

Se dotará a dicha valla de una cancela de entrada con dimensiones adecuadas para el paso de personas y vehículos.

La distancia del vallado tanto a parcelas colindantes, carreteras o cualquier otra afección se realizará cumpliendo la normativa local y autonómica.

9.5.5. Viales de acceso y viales internos

En el acceso a la planta, el firme será suficientemente resistente y se hará el acondicionamiento adecuado para el tránsito de los vehículos pesados y maquinaria que se deban utilizar durante la ejecución y posterior mantenimiento de la instalación.

La composición del acceso y caminos debe estar definida conforme a las características de los vehículos y a las condiciones geológicas del terreno.

Se construirán viales internos en la planta, con el objeto de acceder a la zona en la que se dispondrán los generadores fotovoltaicos.

Los viales contarán con cunetas laterales diseñadas para facilitar la evacuación y drenaje del agua de lluvia al terreno. La terminación de vial será a base de zahorra con un grado de compactación conforme a la normativa. Y un espesor mínimo de 20 cm.

Los viales internos tendrán además las siguientes características:

- En la zona de los generadores fotovoltaicos: 3,5 m de ancho y un sentido de circulación.
- En todos los finales del vial, se dejará espacio suficiente para realizar el giro de vehículos.
- Los radios de giro no serán inferiores a 12 metros para permitir el giro de camiones.

9.5.6. Construcciones

La planta fotovoltaica contará con las construcciones:

- Centro de Control.
- Almacén.
- Centro de Seccionamiento
- Garita de acceso y control.

Estas construcciones podrán ser de obra y cumplirán todas las especificaciones de la normativa vigente.

CENTRO DE CONTROL

Se acondicionará un edificio prefabricado para albergar los equipos eléctricos, de instrumentación y control de la presente instalación. El edificio, en la medida de lo posible, no generará sombras en ningún campo fotovoltaico debido a su ubicación en la zona norte de la planta.

El edificio contará con los espacios y equipos necesarios para albergar dos puestos de trabajo permanentes y que contribuyan al correcto funcionamiento de la planta, además se dispondrá de los servicios sanitarios adecuados adjuntos a este centro para el personal encargado de la operación y mantenimiento.

Se dotará al edificio de sistema de climatización que garantice el correcto funcionamiento de los equipos que acoja.

El edificio estará dotado de:

- Oficinas con al menos 2 puestos de trabajo.
- Canalizaciones eléctricas para alimentar el alumbrado y servicios varios.
- Sistemas de ventilación y climatización
- Sistema contra incendios conforme a normativa vigente.
- Línea telefónica.
- Una sala de Racks de comunicaciones climatizada
- Un circuito específico para alimentación de equipos informáticos el cual será conectado a un sistema de alimentación ininterrumpida (SAI).
- Zona de aseo y vestuario, que contará con:
 - Canalizaciones eléctricas para alimentar el alumbrado y servicios varios.
 - Zona de vestuario.
 - Cuarto de baño.
 - Lavabo.
 - Ducha.
 - Extractor.
 - Termo de agua caliente compartido para ambos vestuarios.

Para la recogida de aguas residuales de procedentes de los baños de dispondrá de una fosa séptica prefabricada (contenedor estanco de poliéster), de 1000 litros de capacidad, con decantador digestor y tapa de registro para inspección y mantenimiento.

Para abastecer de agua a los aseos, se dispondrá un depósito de agua con capacidad de 6.000 litros.

ALMACÉN

Durante el periodo de ejecución se acondicionarán zonas de acopio de material, donde se albergarán los materiales y una vez terminada la planta el stock de piezas de repuesto se albergará en pequeño almacén destinado a dicho uso.

- Dicho almacén consistirá en un edificio prefabricado para albergar el material de stock
 - Hasta 44 módulos fotovoltaicos.

- Material de repuesto del suministrador de la estructura. Los elementos y las cantidades serán las propuestas y recomendadas por este.
- Material de repuesto recomendado por el suministrador del inversor, equipos de media tensión.
- Pequeño material eléctrico.
- El almacén estará acondicionado para cumplir las exigencias mínimas de higiene y salubridad, así como la reglamentación específica urbanística y de instalaciones

La instalación eléctrica contará con un circuito específico directo desde el Cuadro de distribución General de SSAA.

CENTRO DE SECCIONAMIENTO

El centro de seccionamiento de planta será un centro prefabricado de hormigón que se ubicará junto al edificio de control de la planta. Dicho centro estará dividido en:

- Sala de MT:

La sala de celdas estará dotada con:

- Celdas de media tensión.
- Cuadro de auxiliares.
- Puerta de acceso con apertura anti-pánico en el interior.

- Sala de Transformador de SSAA:

En su interior se instalará el transformador de 100 KVA para servicios auxiliares.

Para el acceso a esta sala se instalará una puerta de acceso con apertura antipánico en el interior.

GARITA DE SEGURIDAD

Se ejecutará una garita de seguridad para control de accesos.

9.5.7. Instalaciones temporales

Para la etapa construcción del proyecto se contempla la ejecución de las siguientes instalaciones y obras temporales:

CAMPAMENTO DE OBRA

Esta superficie se utilizará para instalar oficinas, almacén, talleres y aseos que serán del tipo modulares móviles tipo contenedor.

En los frentes de trabajo habrá temporalmente baños químicos portátiles. El servicio de instalación y mantención será realizado por una empresa autorizada.

El agua necesaria para las instalaciones sanitarias será suministrada por una empresa autorizada, cuyo transporte se realizará en un camión aljibe para transportar agua potable.

ZONA DE ACOPIO

Se habilitarán varias campas para el almacenamiento de todos los materiales y equipos durante la obra.

Campas de Acopio de materiales	Superficie (Ha)
Zona de Acopio	0,43

DISPOSICIÓN TEMPORAL DE RESIDUOS

Se habilitarán zonas cercadas destinadas al almacenamiento de residuos sólidos provenientes de la etapa de construcción, de acuerdo con la normativa vigente:

- Papel/ Vidrio /Embalajes
- RSU.
- Restos de Madera.
- Ferralla.
- Restos de hormigón.
- Residuos peligrosos.
- Contenedores de tierra/gravas/arena.

Se podrán habilitar zonas de acopio provisionales adicionales en las cercanías de las instalaciones de labores secundaria para el almacenamiento temporal de desechos que serán retirados.

Adicionalmente podrán distribuirse por porta la superficie de la planta contenedores y/o acopio de tierra/gravas/arena. El material proveniente de excavación de tierra que no sea utilizado en los rellenos del proyecto posteriormente el material removido será reacomodado en el sitio de acuerdo con el relieve del terreno, de manera que se vea natural.

MANTENIMIENTO DE EQUIPOS

El mantenimiento de equipos se efectuará en los talleres que dispongan de los servicios requeridos. En caso necesario se realizarán en lugares donde existan talleres autorizados en la región.

ABASTECIMIENTO

- **Energía eléctrica:** En caso necesario se hará uso de grupos electrógenos.
- **Agua potable,** uso doméstico e industrial: se requerirá de agua potable de uso doméstico e industrial. Para el consumo de los trabajadores se dispondrá de un total de 100 litros por persona. El agua será suministrada por una empresa autorizada cuyo transporte se realizará en un camión aljibe.

9.6. SISTEMA DE MONITORIZACIÓN Y SCADA

El sistema de monitorización se basa en la acción conjunta de diversos equipos y tecnologías, para lograr una visión global y detallada del funcionamiento de la planta y detección de fallos o alteración en los distintos componentes de la planta fotovoltaica.

Se instalará un sistema de monitorización que permita controlar el estado de todos los equipos que componen la planta, supervisar su funcionamiento en tiempo real y almacenar la información para su posterior estudio y análisis.

El sistema permitirá la integración de los siguientes componentes en la planta fotovoltaica:

- Inversores.
- Estado del transformador.
- Estado de las celdas de MT.

- Contadores de Compañía Eléctrica.
- Cuadros de monitorización de String.
- Estado Seguidores Solares.
- Estaciones meteorológicas para medida de:
 - Temperatura ambiente.
 - Temperatura de panel.
 - Irradiación solar.
 - Velocidad de Viento.

Se utilizará una topología de doble anillo de fibra óptica monomodo, que unirá los centros de inversión y transformación con el centro del control. Se instalará un sistema de alimentación ininterrumpida (SAI) que permita mantener operativo el sistema de control y monitorización y sistema de seguridad ante posibles cortes de alimentación durante un mínimo de una hora.

9.6.1. Estaciones meteorológicas

A través las estaciones meteorológicas y los distintos sensores se podrá realizar la toma de datos meteorológicos en el emplazamiento de los siguientes parámetros.

- Irradiación en el plano horizontal.
- Irradiación en el plano de los módulos.
- Humedad relativa.
- Velocidad y dirección del viento.
- Precipitación.
- Presión atmosférica.
- Temperatura del módulo.
- Temperatura ambiente.

Para lo cual se instalará una estación meteorológica completa en la planta fotovoltaica con los siguientes componentes:

- 2 piranómetros de clase: estándar secundario.

- 2 ETC (Células de tecnología equivalente).
- Sensores de temperatura de célula PT100.
- Sensores de humedad.
- Sensores de lluvia.
- Anemómetro.
- Sensor de temperatura ambiente.

La alimentación y la comunicación se realizarán a través de cables desde el centro de inversión y transformación más cercano, o del centro del control más cercana.

9.6.2. SCADA

Los datos del sistema de Supervisión, Control y Adquisición de Datos (SCADA) se alojarán centralmente en un servidor al que pueden acceder los usuarios autorizados a través de un navegador web. Todos los datos históricos estarán disponibles durante la vida operativa del Proyecto.

El sistema SCADA deberá, como mínimo, poder monitorizar y registrar los parámetros del Proyecto, permitir cambiar la configuración y los parámetros de los inversores, cambiar el punto de ajuste de voltaje y frecuencia, cambiar el punto de ajuste de potencia, garantizar la seguridad de los trabajadores, monitorear sus propios fallos, habilitar solución de problemas y gestión de pérdida de datos.

Todo el equipo se montará en bastidor y se ubicará en el centro de control de la planta. La sala en la que se encuentra el sistema SCADA debe estar climatizada.

El SCADA comunicará con los equipos del Sistema de Generación y proporcionará información suficiente para una sencilla supervisión, permitiendo al operador controlar en todo momento el estado de la planta en tiempo real, así como ser informado de cualquier alarma que pueda aparecer permitiendo una rápida actuación que evite la parada de equipos y la correspondiente pérdida de producción.

El SCADA residirá en un servidor industrial que a su vez servirá el intercambio de información con compañía eléctrica y con el operador del sistema.

El sistema de SCADA contará con los siguientes componentes:

- Una interfaz hombre-máquina (HMI) a través de una computadora dentro del edificio de control.
- Almacenamiento de datos e instalación de respaldo.
- Sistema de alimentación ininterrumpida (SAI).

- SCADA de visualización y operación de la planta fotovoltaica, que debe incluir:
 - Router / Firewall
 - Dos Switches redundantes
 - Dos servidores SCADA redundantes
- Interfaz de conexión a los controladores del inversor.
- Interfaz con estaciones meteorológicas.
- Interfaz con sistemas de protección.
- Interfaz con Scada de Subestación de acuerdo con los requisitos del operador de red.

9.7. SISTEMA DE SEGURIDAD Y VIDEO VIGILANCIA

El sistema de seguridad se basará en un sistema de análisis de video de alto rendimiento, con funciones de análisis que permiten una detección y eliminación confiables de una posible falsa alarma, es decir, la tecnología utilizada en el análisis de video se basa en la cámara térmica IP para grandes distancias y cámara IP convencional con foco infrarrojo para distancias cortas.


En este proyecto, se instalará una cámara convencional IP con sus respectivos infrarrojos, se instalarán cámaras térmicas IP en el campo para construir el sistema de CCTV para el análisis de video, y la otra cámara compacta IP se instalará en el rack.

De esta manera, la funcionalidad del sistema estará completa con todos los requisitos para un sistema de seguridad confiable, garantizando un grado de seguridad óptimo para la instalación.

La Planta debe estar equipada con un sistema de detección perimetral utilizando cámaras térmicas IP con ópticas adecuadas en video de circuito cerrado, grabadoras y software de control de acceso al sistema y detección de movimiento diseñado para proporcionar cobertura de toda el área cercada de la Planta y los edificios.

El sistema de detección perimetral, las cámaras de video y el software instalado deben incluir la cantidad de cámaras térmicas requeridas según el criterio de cero puntos muertos en el perímetro y el compromiso de detección / reconocimiento:

- Eliminación de objetos.
- Colocación de objetos no deseados en la parcela.
- Gente que pasa cerca de la planta.

SALVADOR CARO JIMÉNEZ cert. elec. repr. B86224037		23/10/2023 12:18	PÁGINA 48/360
VERIFICACIÓN	PEGVEVCM3U33AYTVQBW9K8GCBKXZC6	https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/	
			

- Presencia de personal no autorizado en la parcela.
- Entrada o incursión en áreas restringidas.
- Diferenciar entre animales y personas.
- Detección de pérdida de señal de video, obstrucción del campo visual, pérdida de enfoque y seguimiento.

El sistema de videovigilancia debe incluir cámaras de video orientables desde la planta, y un sistema de comunicación automática con el servicio de seguridad y la policía. Si suena una alarma, el sistema de seguridad alertará al personal de seguridad en el centro de control de la Planta. El personal de seguridad de la planta, a su vez, notificará a las autoridades pertinentes.

El Edificio de Control de Planta debe estar protegido contra personal no autorizado a través de un sistema anti-intrusión que cumpla con las regulaciones españolas y las normas aplicables, que consiste en:

- Barreras en los cuatro lados del perímetro del área de uso o trabajo.
- Contactos en las puertas de acceso a todos los locales de uso o trabajo, excepto la sala de equipos de medición.
- Una sirena de intrusión con una fuente de alimentación independiente.
- Un centro de alarma electrónica dividido en al menos 4 subzonas.
- Control remoto o llave electrónica conectada a la puerta de acceso.
- Comunicación inalámbrica (por ejemplo, GSM).

El área de uso o trabajo del personal de la planta Almacén también deben estar equipados con video vigilancia.

9.8. ILUMINACIÓN

El sistema de iluminación de la planta consistirá básicamente en dos subsistemas:

- Sistema de iluminación estándar: Proveerá la iluminación necesaria en condiciones normales de operación de la planta exclusivamente en los accesos a la planta y a edificios de planta: centro de control, almacén, centro de seccionamiento.
- Sistema de iluminación sorpresiva será un sistema de alimentación perimetral que se activará bajo una respuesta de alarma del sistema de seguridad.

Ambos sistemas estarán alimentados desde el centro de control y los centros de inversión y transformación. Y serán controlados desde el centro control.

La iluminación estándar estará formada principalmente por el conjunto de báculos, luminarias y cableado de fuerza y tierra de protección.

10. MEDIDAS DE PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS

Para minimizar la afección de posibles incendios cada uno de los centros de transformación del parque solar fotovoltaico dispone de un extintor de CO₂. También se dispondrán extintores en el edificio de operación y mantenimiento.

Los vehículos de mantenimiento también dispondrán de extintores portátiles.


11. ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL

A los efectos previstos en la Ley 54/1997, de 27 de noviembre, del Sector Eléctrico, en los artículos 124, 125 y 144 del Real Decreto 1955/2000, de 1 de diciembre, por el que se regulan las actividades de transporte, distribución, comercialización, suministro y procedimientos de autorizaciones de instalaciones de energía eléctrica; y en cumplimiento de la Ley 21/2013 de 9 de diciembre de Evaluación Ambiental, y sus modificaciones mediante la Ley 9/2018, de 5 de diciembre, debe someterse a información pública conjunta la petición de autorización administrativa y el Estudio de impacto ambiental de la instalación fotovoltaica, subestación transformadora de la planta, así como la declaración, en concreto, de utilidad pública la instalación fotovoltaica LOMA DE LOS PINOS SOLAR FASE I y sus infraestructuras de evacuación.

Con el objeto de realizar una adecuada integración ambiental del proyecto, se ha propuesto una implantación de las instalaciones, que respete en lo posible los ejemplares arbóreos situados en el interior del cerramiento perimetral, especialmente los correspondientes a vegetación espontánea de la zona. De este modo, aunque sea preciso adquirir una mayor superficie de terreno, las instalaciones fotovoltaicas se distribuirán de forma irregular en el territorio, permitiendo una mayor variabilidad de hábitats y la presencia de arbolado en algunas zonas del interior del cerramiento perimetral.

12. GESTIÓN DE RESIDUOS

El Estudio de Gestión de Residuos de Construcción se redacta en base al Anteproyecto de la Planta Solar Fotovoltaica LOMA DE LOS PINOS SOLAR FASE I, de acuerdo con el RD 105/2008 por el que se regula la producción y gestión de los residuos de la construcción.

SALVADOR CARO JIMÉNEZ cert. elec. repr. B86224037		23/10/2023 12:18	PÁGINA 50/360
VERIFICACIÓN	PEGVEVCM3U33AYTVQBW9K8GCBKXZC6	https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/	
			

El Estudio realiza una estimación de los residuos que se prevé que se producirán en los trabajos directamente relacionados con la obra y habrá de servir de base para la redacción del correspondiente Plan de Gestión de Residuos por parte del Constructor. En dicho Plan se desarrollarán y complementarán las previsiones contenidas en este documento en función de los proveedores concretos y su propio sistema de ejecución de la obra.

En el anejo correspondiente se incluye desarrollado el Estudio de Gestión de Residuos realizado.

13. PLAN DE DESMANTELAMIENTO DE LAS INSTALACIONES

Una vez concluida la vida útil del proyecto se iniciará la fase de desmantelamiento y restitución del terreno a las condiciones originales.

En esta etapa se realizan los trabajos de desmantelamiento, tratamiento de residuos y adaptación del terreno al medio.

El estudio de desmantelamiento y restitución de este proyecto se redacta según lo especificado en la nueva disposición adicional séptima de la Ley 21/2013 de 9 de diciembre.

En el anejo correspondiente se recoge el estudio de desmantelamiento para la instalación en cuestión en el que se incluye las descripciones de las obras de mantenimiento, los materiales reciclados y residuos no reciclados o tóxicos.


14. PLANIFICACIÓN

El plazo de construcción y puesta en marcha de la Planta Solar Fotovoltaica LOMA DE LOS PINOS SOLAR FASE I será de aproximadamente 6 meses.

Para la estimación de la duración prevista se ha tenido en cuenta las partidas más importantes y que nos van a condicionar la duración total de las obras.

Se ha considerado la ejecución de varios tajos siguiendo un orden compatible y lógico de realización.

En la tabla adjunta se presenta diagrama de planificación de ejecución.

SALVADOR CARO JIMÉNEZ cert. elec. repr. B86224037		23/10/2023 12:18	PÁGINA 51/360
VERIFICACIÓN	PEGVEVCM3U33AYTVQBW9K8GCBKXZC6	https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/	
			

Mes	1				2				3				4				5				6			
Semana	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
TRABAJOS PREVIOS																								
MOVIMIENTO DE TIERRAS																								
VIALES INTERNOS																								
VALLADO PERIMETRAL																								
MONTAJE DE SEGUIDORES Y MODULOS																								
INST. ELECTRICA DE B.T.																								
CENTROS DE INVERSION Y TRANSFORMACIÓN																								
INST. ELECTRICA DE M.T.																								
CENTRO DE CONTROL Y OFICINAS																								
MONITORIZACION Y SCADA																								
VIDEOVIGILANCIA Y SEGURIDAD																								
PUESTA EN MARCHA																								

15. RESUMEN DE PRESUPUESTO

El presupuesto general del presente proyecto asciende a la cantidad CUATRO MILLONES SETECIENTOS CATORCE MIL SEISCIENTOS CUARENTA Y SIETE EUROS CON CUARENTA CÉNTIMOS (4.714.647,40 €).

16. RELACIÓN PARCELAS AFECTADAS

La relación de parcelas afectadas por la planta se expone a continuación:



ANTEPROYECTO
Planta solar fotovoltaica
LOMA DE LOS PINOS SOLAR FASE I

Rev.01
May. 2022

MUNICIPIO	COD. MUNICIPIO	POLIGONO	PARCELA	REFERENCIA CATASTRAL	ÁREA CATASTRAL (m²)	ÁREA OCUPADA (m²)	ÁREA SERVIDUMBRE DE PASO VIALES (m²)	ÁREA SERVIDUMBRE PASO ZANJA EVACUACIÓN MT (m²)	ÁREA AFECCIONES TEMPORALES DE OBRA (m²)
Lebrija	53	011	00025	41053A01100025	2137640			5635,60	4535,29
Lebrija	53	011	00028	41053A01100028	1277664	247638,71	222,11	307,78	246,49
Lebrija	53	011	00029	41053A01100029	1460550			9504,86	8011,76
Lebrija	53	011	00056	41053A01100056	361959			6295,93	5234,40
Lebrija	53	011	09002	41053A01109002	40119			211,46	


17. RELACIÓN DE ORGANISMOS AFECTADOS

Las administraciones públicas o entes que se verían afectadas por las instalaciones de la planta solar fotovoltaica son:

- Ayuntamiento de Lebrija.
- Consejería de Fomento, Infraestructuras y Ordenación del Territorio. Junta de Andalucía.
- Confederación Hidrográfica del Guadalquivir. Dirección General del Agua. Ministerio para la Transición Ecológica y Reto Demográfico.
- Compañía Logística de Hidrocarburos CLH S.A.

18. CONCLUSIÓN


Entendiendo que el presente ANTEPROYECTO DE LA PLANTA SOLAR FOTOVOLTAICA LOMA DE LOS PINOS SOLAR FASE I describe adecuadamente las diferentes instalaciones de la Planta Fotovoltaica, de conformidad con las disposiciones y normativas que las regulan, damos por finalizada esta Memoria, para su consideración por los Organismos Competentes para su aprobación, quedando a la disposición de estos para cuantas aclaraciones estimen oportunas.

SALVADOR CARO JIMÉNEZ cert. elec. repr. B86224037		23/10/2023 12:18	PÁGINA 54/360
VERIFICACIÓN	PEGVEVCM3U33AYTVQBW9K8GCBKXZC6	https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/	
			



ANTEPROYECTO
Planta Solar Fotovoltaica LOMA DE LOS PINOS
SOLAR FASE I
Anexo 01. Estudio de Producción

Mayo de 2022

SALVADOR CARO JIMÉNEZ cert. elec. repr. B86224037		23/10/2023 12:18	PÁGINA 55/360
VERIFICACIÓN	PEGVEVCM3U33AYTV0QBW9K8GCBKXZC6	https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/	
			

ANTEPROYECTO
Planta solar fotovoltaica
LOMA DE LOS PINOS SOLAR FASE I

Rev.01
May. 2022

PVSYST V6.88	Capital Energy (Spain)		14/04/21	Page 1/7																										
Grid-Connected System: Simulation parameters																														
Project : FV Loma de los Pinos																														
Geographical Site	FV Lomas de los Pinos - Lebrija		Country	Spain																										
Situation	Latitude	38.88° N	Longitude	-5.97° W																										
Time defined as	Legal Time	Time zone UT+1	Altitude	103 m																										
Meteo data:	Albedo	0.20	SolarGIS Monthly aver. . period not spec. - Synthetic																											
Simulation variant : FV Loma de los Pinos Solar - 12,5MWp - mono 575 - pitch 7m - cosfi 0.928																														
		Simulation date	14/04/21 11h43																											
Simulation parameters	System type	Trackers single array, with backtracking																												
Tracking plane, tilted Axis	Axis Tilt	0°	Axis Azimuth	0°																										
Rotation Limitations	Minimum Phi	-55°	Maximum Phi	55°																										
	Tracking algorithm	Astronomic calculation																												
Backtracking strategy	Nb. of trackers	55	Single array																											
	Tracker Spacing	7.00 m	Collector width	2.41 m																										
Inactive band	Left	0.02 m	Right	0.02 m																										
Backtracking limit angle	Phi limits	+/- 69.4° Ground cov. Ratio (GCR) 34.4 %																												
Models used	Transposition	Perez	Diffuse	Perez, Meteonorm																										
Horizon	Average Height	1.0°																												
Near Shadings	Linear shadings																													
Bifacial system	Model	Unlimited trackers, 2D calculation																												
	Tracker Spacing	7.00 m	Tracker width	2.45 m																										
	Backtracking limit angle	69.4°	GCR	35.0 %																										
	Average albedo	20.4 %	Axis height above ground	1.50 m																										
	Module bifaciality factor	70 %	Rear shading factor	2.0 %																										
	Module transparency	0.0 %	Rear mismatch loss	5.0 %																										
Monthly albedo	<table border="1"> <thead> <tr> <th>Jan.</th> <th>Feb.</th> <th>Mar.</th> <th>Apr.</th> <th>May</th> <th>June</th> <th>July</th> <th>Aug.</th> <th>Sep.</th> <th>Oct.</th> <th>Nov.</th> <th>Dec.</th> <th>Year</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>17%</td> <td>19%</td> <td>20%</td> <td>20%</td> <td>22%</td> <td>23%</td> <td>23%</td> <td>24%</td> <td>22%</td> <td>20%</td> <td>18%</td> <td>17%</td> <td>20.4%</td> </tr> </tbody> </table>				Jan.	Feb.	Mar.	Apr.	May	June	July	Aug.	Sep.	Oct.	Nov.	Dec.	Year	17%	19%	20%	20%	22%	23%	23%	24%	22%	20%	18%	17%	20.4%
Jan.	Feb.	Mar.	Apr.	May	June	July	Aug.	Sep.	Oct.	Nov.	Dec.	Year																		
17%	19%	20%	20%	22%	23%	23%	24%	22%	20%	18%	17%	20.4%																		
User's needs :	Unlimited load (grid)																													
Power factor	Cos(phi)	0.928 leading	Phi	21.9°																										
PV Array Characteristics																														
PV module	Si-mono	Model	JKM575M-7RL4-TV																											
Custom parameters definition		Manufacturer	Jinkosolar																											
Number of PV modules		In series	27 modules	In parallel 804 strings																										
Total number of PV modules		Nb. modules	21708	Unit Nom. Power 575 Wp																										
Array global power		Nominal (STC)	12482 kWp	At operating cond. 11401 kWp (50°C)																										
Array operating characteristics (50°C)		U mpp	1084 V	I mpp 10519 A																										
Total area		Module area	59351 m²	Cell area 55910 m²																										
Inverter		Model	FS3430K_645V_20190719																											
Custom parameters definition		Manufacturer	Power Electronics																											
Characteristics		Operating Voltage	913-1310 V	Unit Nom. Power 3550 kWac																										
Inverter pack		Nb. of inverters	3 units	Total Power 10650 kWac																										
				Phom ratio 1.17																										

PV Array loss factors



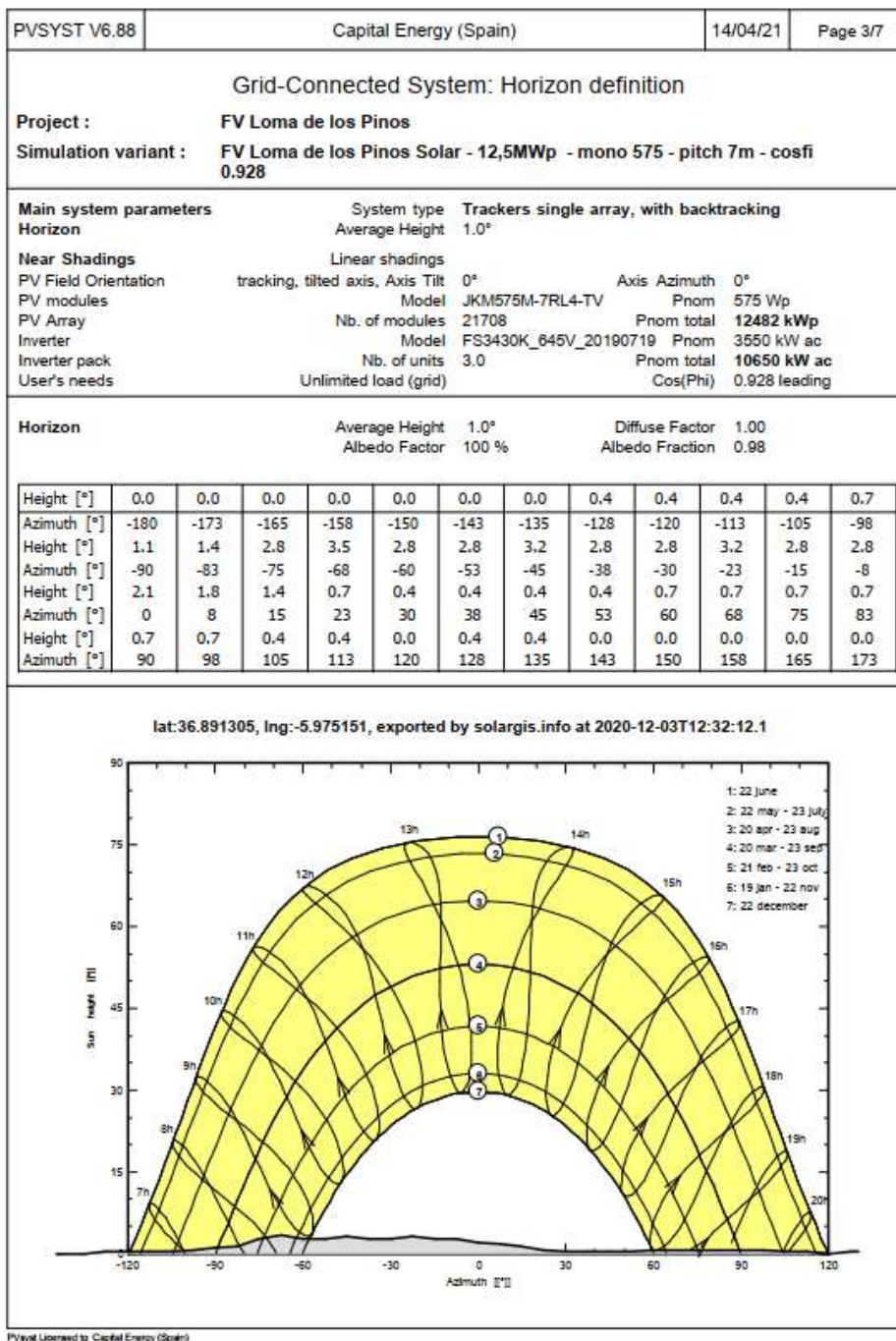
PVSYST V6.88	Capital Energy (Spain)	14/04/21	Page 2/7
Grid-Connected System: Simulation parameters			
Array Soiling Losses		Loss Fraction	1.5 %
Thermal Loss factor	Uc (const) 29.0 W/m²K	Uv (wind)	0.0 W/m²K / m/s
Wiring Ohmic Loss	Global array res. 1.7 mOhm	Loss Fraction	1.5 % at STC
LID - Light Induced Degradation		Loss Fraction	1.1 %
Module Quality Loss		Loss Fraction	-0.2 %
Module Mismatch Losses		Loss Fraction	1.0 % at MPP
Strings Mismatch loss		Loss Fraction	0.10 %
Incidence effect, ASHRAE parametrization	IAM = 1 - bo (1/cos i - 1)	bo Param.	0.05
System loss factors			
AC wire loss inverter to transfo	Inverter voltage 645 Vac tri		
	Wires: 3x30000.0 mm² 442 m	Loss Fraction	0.8 % at STC
External transformer	Iron loss (24H connexion) 12308 W	Loss Fraction	0.1 % at STC
	Resistive/Inductive losses 0.338 mOhm	Loss Fraction	1.0 % at STC
Auxiliaries loss			
	Proportionnal to Power 4.0 W/kW	... from Power thresh.	0.0 kW

PVsynt Licensed to Capital Energy (Spain)



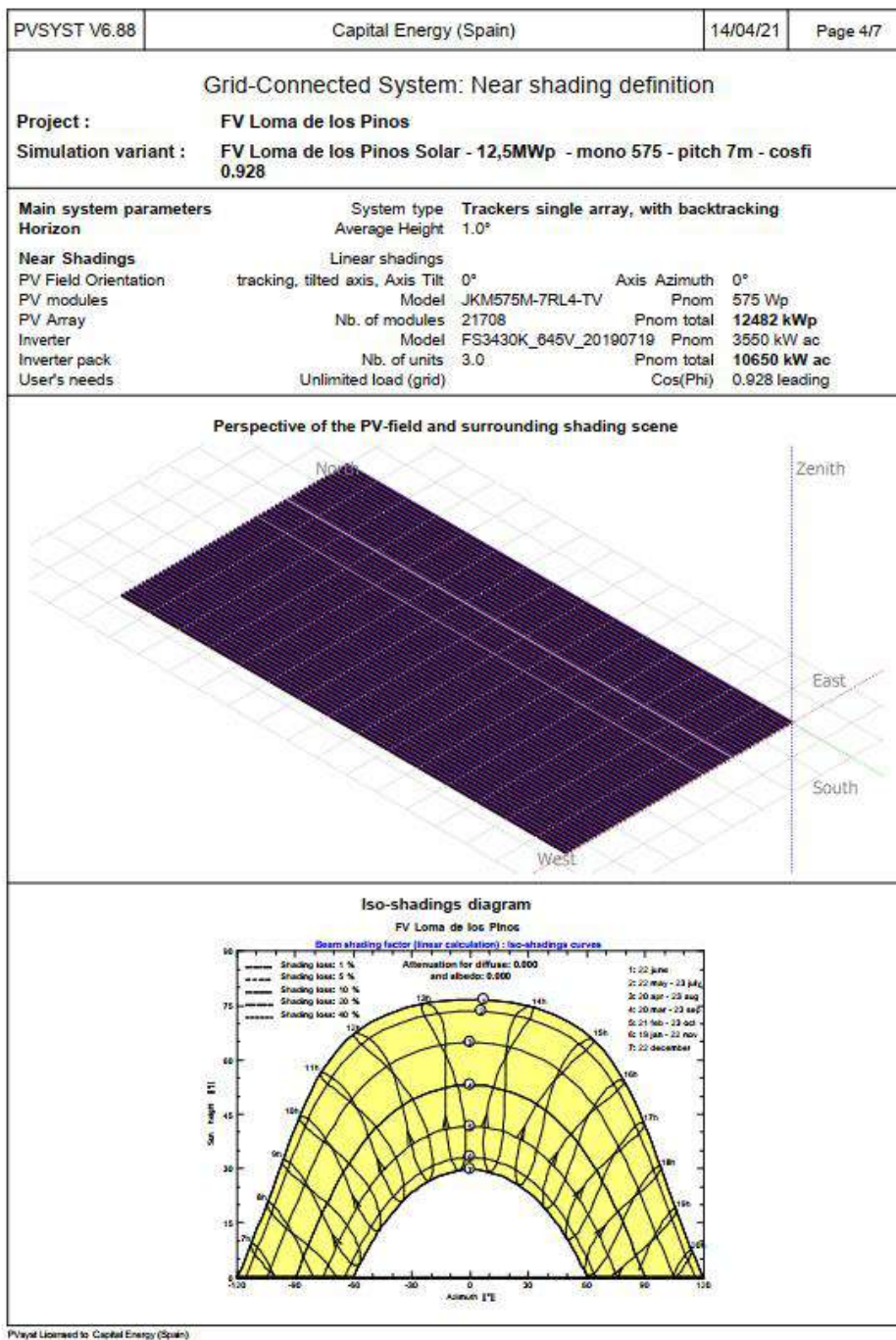
ANTEPROYECTO
Planta solar fotovoltaica
LOMA DE LOS PINOS SOLAR FASE I

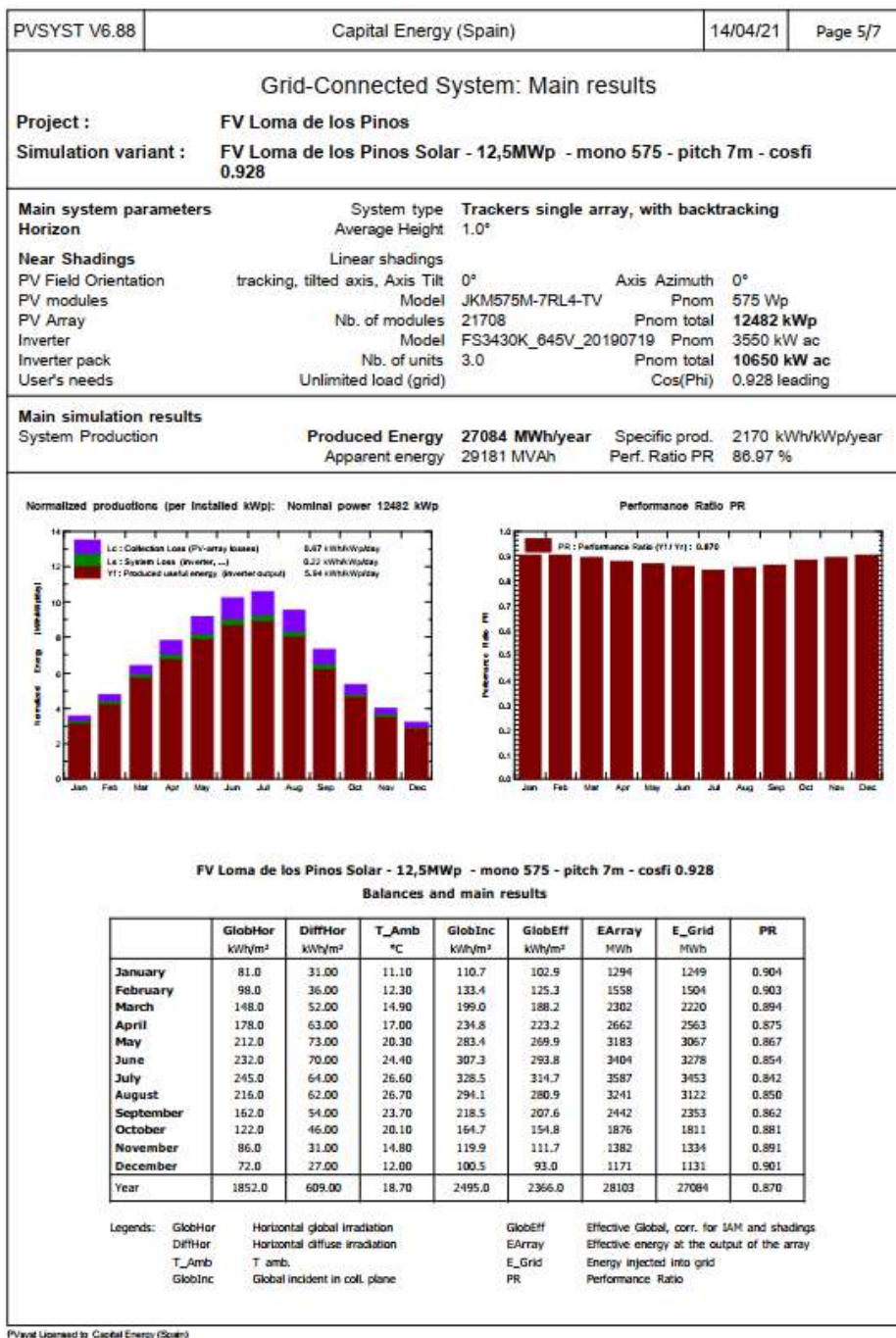
Rev.01
May. 2022



ANTEPROYECTO
Planta solar fotovoltaica
LOMA DE LOS PINOS SOLAR FASE I

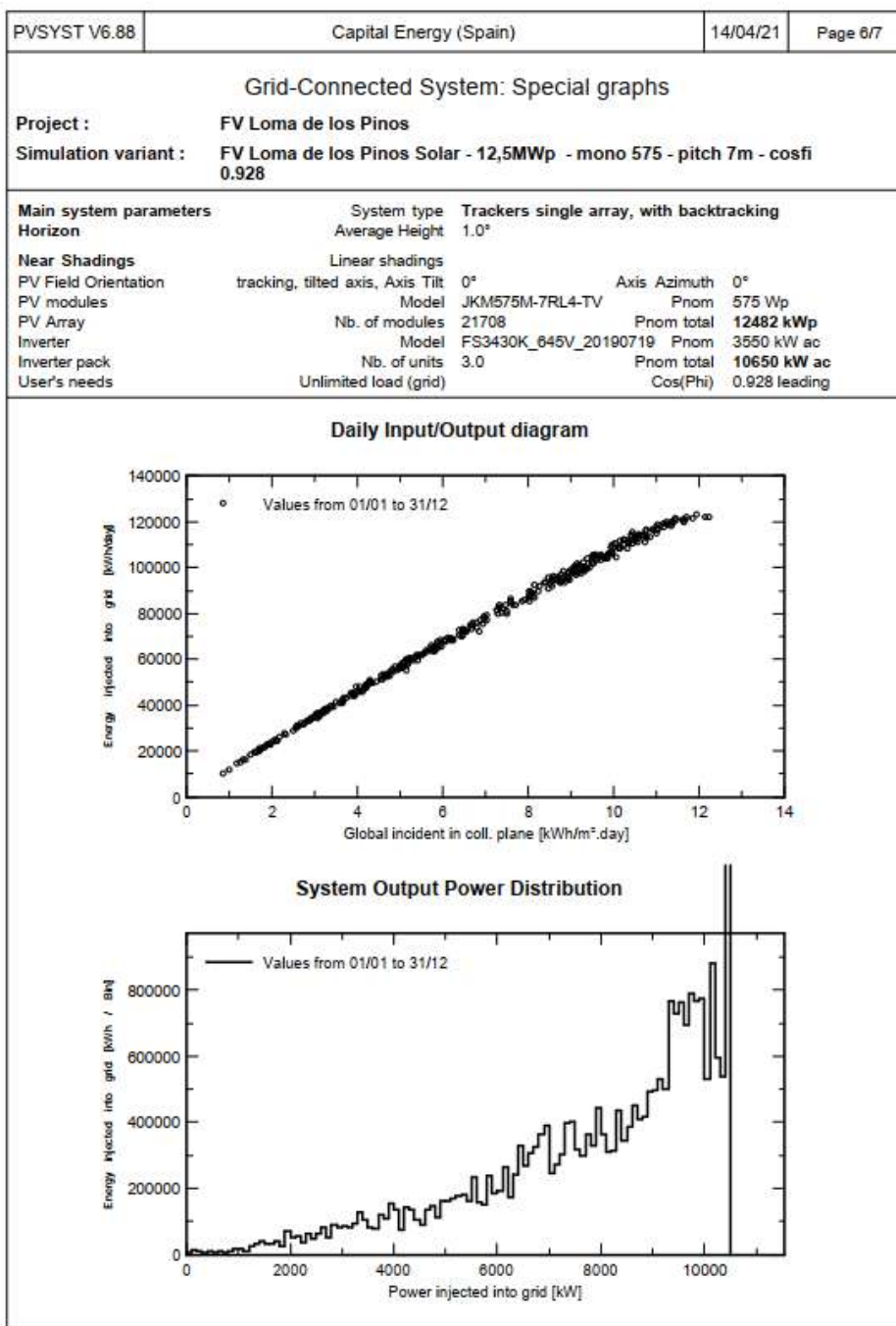
Rev.01
May. 2022



ANTEPROYECTO
Planta solar fotovoltaica
LOMA DE LOS PINOS SOLAR FASE IRev.01
May. 2022

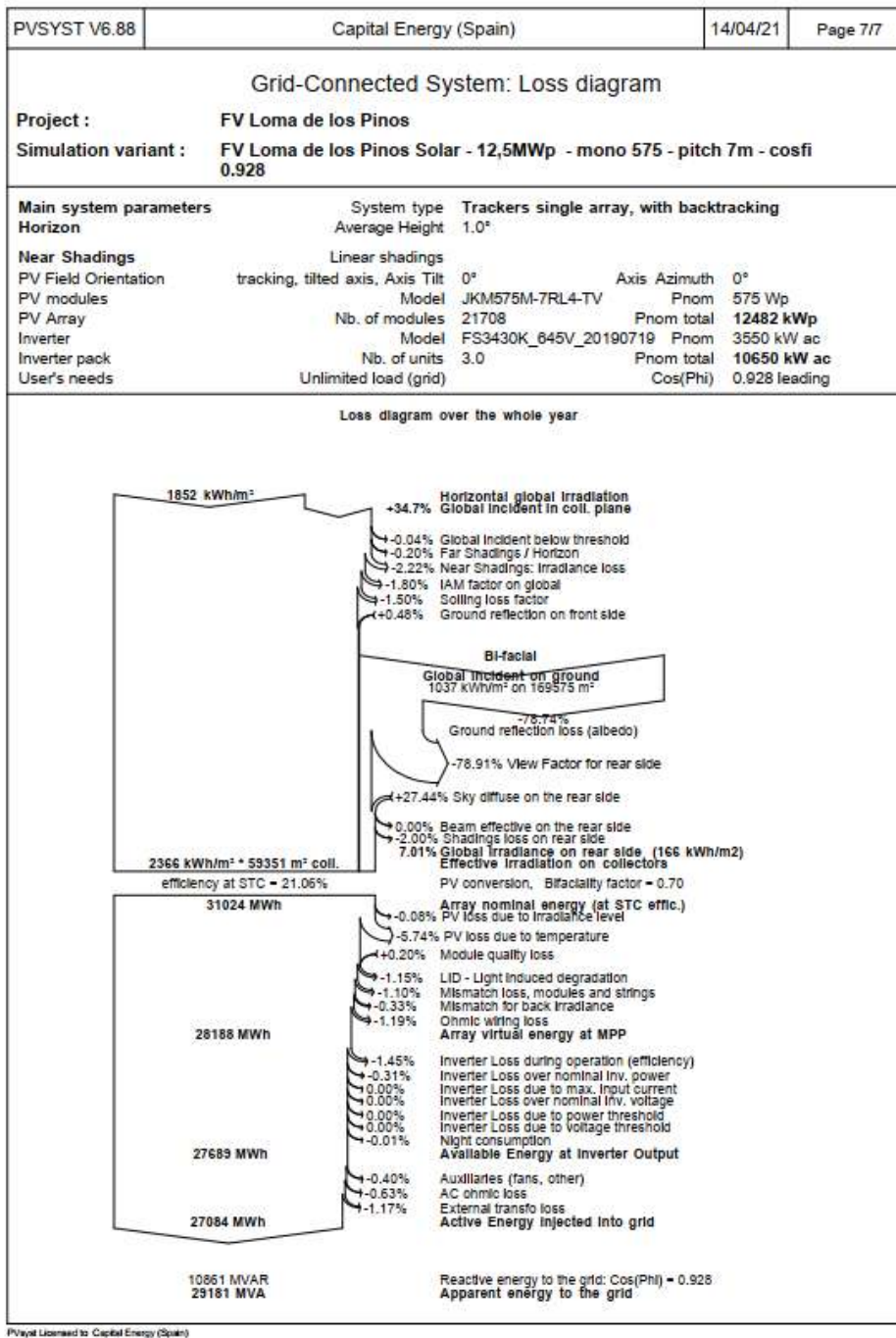
ANTEPROYECTO
Planta solar fotovoltaica
LOMA DE LOS PINOS SOLAR FASE I

Rev.01
May. 2022



ANTEPROYECTO
Planta solar fotovoltaica
LOMA DE LOS PINOS SOLAR FASE I


Rev.01
May. 2022





ANTEPROYECTO
Planta Solar Fotovoltaica LOMA DE LOS PINOS
SOLAR FASE I
Anexo 02. Fichas Técnicas

Mayo de 2022

SALVADOR CARO JIMÉNEZ cert. elec. repr. B86224037		23/10/2023 12:18	PÁGINA 63/360
VERIFICACIÓN	PEGVEVCM3U33AYTV0QBW9K8GCBKXZC6	https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/	
			

ÍNDICE

1. MÓDULO FOTOVOLTAICO	2
2. ESTRUCTURA SOLAR.....	4
3. INVERSOR FOTOVOLTAICO	6
4. SKID DE MEDIA TENSIÓN.....	15
4.1. TWIN SKID	15
4.2. MV SKID	19

1. MÓDULO FOTOVOLTAICO



KEY FEATURES



TR technology + Half Cell

TR technology with Half cell aims to eliminate the cell gap to increase module efficiency (bi-facial up to 21.03%)



MBB instead of 5BB

MBB technology decreases the distance between bus bars and finger grid line which is benefit to power increase.



Higher lifetime Power Yield

2% first year degradation,
0.45% linear degradation



Best Warranty

12 year product warranty,
30 year linear power warranty.



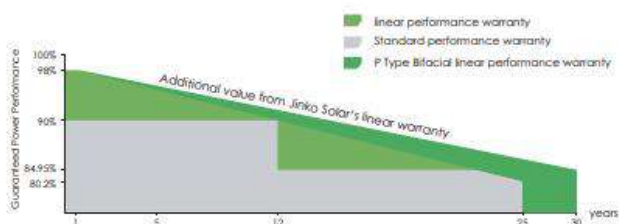
Strengthened Mechanical Support

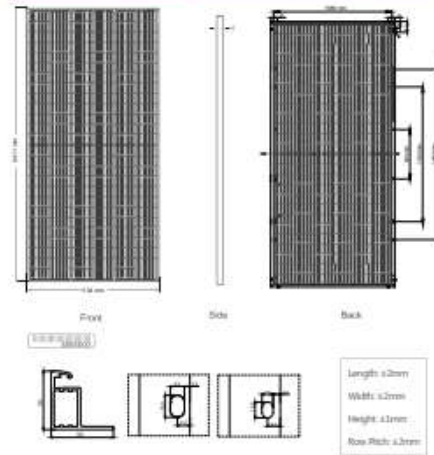
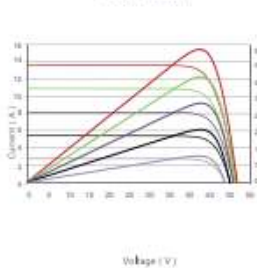
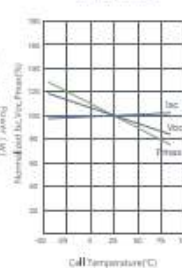
5400 Pa snow load, 2400 Pa wind load



LINEAR PERFORMANCE WARRANTY

12 Year Product Warranty + 30 Year Linear Power Warranty
0.45% Annual Degradation Over 30 years



Engineering Drawings**Electrical Performance & Temperature Dependence**Current-Voltage & Power-Voltage
Curves (555W)Temperature Dependence
of Isc, Voc, Pmax**Packaging Configuration**

(Two pallets = One stack)

31pcs/pallets, 62pcs/stack, 496pcs/ 40'HQ Container

Mechanical Characteristics

Cell Type	P type Mono-crystalline
No. of cells	156 (2x78)
Dimensions	2411 ± 1134 × 35mm (94.92 ± 44.65 × 1.38 inch)
Weight	30.93 kg (68.2 lbs)
Front Glass	3.2mm Anti-Reflection Coating, High Transmission, Low Iron, Tempered Glass
Frame	Anodized Aluminium Alloy
Junction Box	IP68 Rated
Output Cables	TUV 1×4.0mm² (+) 290mm, (-) 345mm or Customized Length

SPECIFICATIONS

Module Type	JKM555M-7RL4-TV		JKM560M-7RL4-TV		JKM565M-7RL4-TV		JKM570M-7RL4-TV		JKM575M-7RL4-TV	
	STC	NOCT	STC	NOCT	STC	NOCT	STC	NOCT	STC	NOCT
Maximum Power (Pmax)	555Wp	413Wp	560Wp	417Wp	565Wp	420Wp	570Wp	424Wp	575Wp	428Wp
Maximum Power Voltage (Vmp)	44.33V	40.88V	44.42V	40.97V	44.49V	41.05V	44.50V	41.17V	44.68V	41.25V
Maximum Power Current (Imp)	12.52A	10.10A	12.61A	10.17A	12.70A	10.24A	12.75A	10.30A	12.87A	10.37A
Open-circuit Voltage (Voc)	52.80V	40.84V	52.90V	40.93V	53.00V	50.03V	53.10V	50.12V	53.20V	50.21V
Short-circuit Current (Isc)	13.33A	10.77A	13.42A	10.84A	13.51A	10.91A	13.60A	10.98A	13.69A	11.06A
Module Efficiency STC (%)	20.30%		20.48%		20.67%		20.85%		21.03%	
Operating Temperature(°C)	-40°C~+85°C									
Maximum system voltage	1500VDC (IEC)									
Maximum series fuse rating	25A									
Power tolerance	0~+3%									
Temperature coefficients of Pmax	-0.35%/°C									
Temperature coefficients of Voc	-0.26%/°C									
Temperature coefficients of Isc	0.048%/°C									
Nominal operating cell temperature (NOCT)	45±2°C									
Refer. Bifacial Factor	70±5%									

BIFACIAL OUTPUT-REAR SIDE POWER GAIN

		553Wp	560Wp	563Wp	569Wp	574Wp
5%	Maximum Power (Pmax)	553Wp	560Wp	563Wp	569Wp	574Wp
	Module Efficiency STC (%)	21.31%	21.51%	21.70%	21.89%	22.08%
15%	Maximum Power (Pmax)	638Wp	644Wp	650Wp	656Wp	661Wp
	Module Efficiency STC (%)	23.34%	23.55%	23.76%	23.96%	24.19%
25%	Maximum Power (Pmax)	694Wp	700Wp	706Wp	713Wp	719Wp
	Module Efficiency STC (%)	25.37%	25.60%	25.82%	26.06%	26.26%

*STC: ☀ Irradiance 1000W/m²

🌡 Cell Temperature 25°C

☁ AM=1.5

NOCT: ☀ Irradiance 800W/m²

🌡 Ambient Temperature 20°C

☁ AM=1.5

🌀 Wind Speed 1m/s

* Power measurement tolerance: ± 3%

©2020 Jinko Solar Co., Ltd. All rights reserved.

Specifications included in this datasheet are subject to change without notice.

TR-JKM555-575M-7RL4-TV-D5.2-EN

2. ESTRUCTURA SOLARAdaptación
al terrenoCarga
de vientoCarga
de nieveCarga
de sismo

Sin engrase

Túnel
de viento

Test dinámico

10
años
Garantía

Patentado

Diseño

- Accionamiento rotativo electromecánico irreversible con motor reductor de alta eficiencia de únicamente 65 W de potencia.
- Autoalimentado con módulo o alimentado desde la red.
- Amplio recorrido de giro: 110° (± 55°).
- Tolerancia a las pendientes elevadas.
- Gran adaptación a terrenos irregulares.
- Disponibilidad superior al 99,9%.
- Compatible con diferentes soluciones de cimentación: hinca metálica, pre-taladros, micropilotes, zapatas.
- Compatible con todo tipo de paneles (con marco, glass-glass, thin-film, bifacial).

Operación y Mantenimiento

- Acceso libre para limpieza de paneles.
- Mínima inversión en labores de O&M gracias al reducido número de componentes, la sencillez y robustez del sistema.
- Mantenimiento mínimo.
- Elementos de rotación libres de lubricación.

Sistema de control

- Alta fiabilidad de operación.
- Gestión de alarma completamente configurable por el cliente.
- Algoritmo de backtracking personalizado a cada seguidor solar STI-H250™, evitando sombras y aumentando la producción.
- Fácil integración en el sistema de comunicaciones y SCADA de la planta gracias al Modbus TCP / IP standard.
- Sistema de comunicación Wireless Zigbee®.
- Monitorización remota y mantenimiento predictivo (evita paradas y aumenta la disponibilidad).
- Rápida puesta en marcha y herramientas de backtracking.

Montaje

- Mínimo tiempo de instalación, rápido y simple.
- Altas tolerancias al error de posicionamiento de cimentación, tanto en los tres ejes (X, Y, Z) como al giro en los ejes Y y Z.
- Altura baja del panel para un fácil montaje.
- Conexiones 100% atornilladas. Sin perforación, corte o soldadura en el sitio.



Especificaciones técnicas**CARACTERÍSTICAS GENERALES**

Tipo de seguidor	Seguidor descentralizado bifila de un eje horizontal
Ratio de cobertura en el suelo (GCR)	Configurable. Estándar 33%
Área de módulos por seguidor	Aprox. 250 m ²

DIMENSIONES (con módulos de 72 cël. y 1/GCR = 3)

Módulos por viga de torsión	60
Número de filas	2
Potencia pico instalada (módulo de 400Wp mono/bifacial)	48 kWp

ACCIONAMIENTO DE GIRO

Tipo de accionamiento	Actuador electromecánico rotativo
Alimentación	Autoalimentado (batería LiFe P04) / Alimentado desde la red
Consumo eléctrico conjunto de accionamiento	< 0.45 kWh/día
Potencia motor	65 W/24 DC

ESPECIFICACIONES MECÁNICAS

Rango de giro	110° (+/-55°)
Velocidad máx. viento (en posición horizontal)	140 km/h 87 mph
Estructura	Acero galvanizado en caliente S235, S275, S355, S350GD, ZM310 o equivalente
Normativa	UL2703 / ASCE7-10 o Eurocódigo
Topografía	15% N-S / 10% E-O en el mismo seguidor Sin límites E-O en seguidores diferentes (Validar para valores más altos)

SISTEMA DE CONTROL

Control de seguimiento	NREL SOLPOS algoritmo astronómico con PLC (Exactitud ±0.001°)
Gestión de sombras	Algoritmo backtracking personalizado
Gestión de viento	Posición de abanderamiento configurable
Estándar de comunicaciones	Modbus RS485 / Modbus Wireless option (Zigbee®)

MANTENIMIENTO

Mantenimiento	Revisión anual
---------------	----------------

GARANTÍA

Estructura	10 años
Accionamiento y motor	5 años



T. +34 948 260 129
Av. Sancho el Fuerte, 26 bis, of. 1
31008 Pamplona, Navarra (España)


info@stinorland.com
stinorland.com

STInorland

3. INVERSOR FOTOVOLTAICO

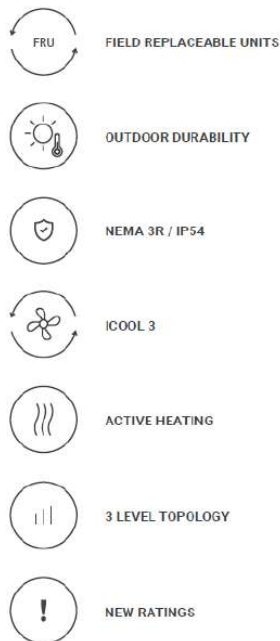
POWER ELECTRONICS



SALVADOR CARO JIMÉNEZ cert. elec. repr. B86224037		23/10/2023 12:18	PÁGINA 69/360
VERIFICACIÓN	PEGVEVCM3U33AYTVQBW9K8GCBKXZC6	https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/	
			

HEMK


UTILITY SCALE CENTRAL STRING INVERTER



COMBINING THE BENEFITS OF CENTRAL AND STRING INVERTERS

The HEMK is the second generation 1500V inverter, based on the more than proven HEC V1500. This modular solar inverter offers the advantages of both central and string inverters. Reaching a very high power density, and an output power of 3.8MW at 40°C, it is available in 6 different AC voltages, providing the flexibility to choose the best solution for each PV plant. The power stage architecture, composed of six field replaceable units (FRU), is designed to provide the highest availability and optimize yield production.

The innovative iCOOL3 cooling system allows the HEMK to be installed in the harshest environments, thanks to a degree of protection of up to IP54. This advanced air-cooling system, reduces the OPEX cost compared to other cooling solutions, that need the use of complex liquid-cooling systems.

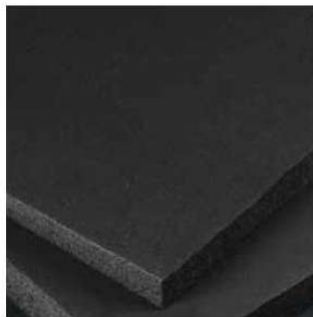
SALVADOR CARO JIMÉNEZ cert. elec. repr. B86224037		23/10/2023 12:18	PÁGINA 70/360
VERIFICACIÓN	PEGVEVCM3U33AYTVQBW9K8GCBKXZC6	https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/	
			

POWER ELECTRONICS

ROBUST DESIGN




Polymeric Painting



Closed-Cell Insulation



Galvanized Steel | Stainless Steel (Optional)

SALVADOR CARO JIMÉNEZ cert. elec. repr. B86224037		23/10/2023 12:18	PÁGINA 71/360
VERIFICACIÓN	PEGVEVCM3U33AYTVQBW9K8GCBKXZC6	https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/	
			

HEMK inverter modules have a design life of greater than 30 years of operation in harsh environments and extreme weather conditions. HEMK units are tested and ready to withstand conditions from the frozen Siberian tundra to the Californian Death Valley, featuring:

Totally sealed electronics cabinet protects electronics against dust and moisture.

Conformal coating on electronic boards shields PCBs from harsh atmospheres.

Temperature and humidity controlled active heating prevents internal water condensation.

C4 degree of protection according to ISO 12944.
Up to C5-M optional.

Closed-Cell insulation panel isolates the cabinet from solar heat gains.

Roof cover designed to dissipate solar radiation, reduce heat build-up and avoid water leakages.

The solid HEMK structure avoids the need of additional external structures.

Random units selected to pass a Factory Water Tightness Test ensuring product quality.

NEMA 3R / IP54.

POWER ELECTRONICS

COMPACT DESIGN - EASY TO SERVICE

By providing full front access the HEMK series simplifies the maintenance tasks, reducing the MTTR (and achieving a lower OPEX). The total access allows a fast swap of the FRUs without the need of qualified technical personnel.

With the HEMK, Power Electronics offers its most compact solution, achieving 3.8MW in just 12ft long, reducing installation costs and labor time.



STRING CONCEPT POWER STAGES

The HEMK combines the advantages of a central inverter with the modularity of the string inverters. Its power stages are designed to be easily replaceable on the field without the need of advanced technical service personnel, providing a safe, reliable and fast Plug&Play assembly system.

Following the modular philosophy of the Freesun series, the HEMK is composed of 6 FRUs (field replaceable units), where all the power stages are physically joined in the DC side and therefore, in the event of a fault, the faulty module is taken off-line and its power is distributed evenly among the remaining functioning FRUs.



INNOVATIVE COOLING SYSTEM

Based on more than 3 years of experience with our MV Variable Speed Drive, the iCOOL3 is the first air-cooling system allowing IP54 degree of protection in an outdoor solar inverter. iCOOL3 delivers a constant stream of clean air to the FRUs, being the most effective way of reaching up to IP54

degree of protection, without having to maintain cumbersome dust filters or having to use liquid-cooling systems, avoiding the commonly known inconveniences of it (complex maintenance, risk of leaks, higher number of components...), therefore resulting in an OPEX cost reduction.



VAR AT NIGHT

At night, the HEMK inverter can shift to reactive power compensation mode. The inverter can respond to an external dynamic signal, a Power Plant Controller command or pre-set reactive power level (kVar).

ACTIVE HEATING

At night, when the unit is not actively exporting power, the inverter can import a small amount of power to keep the inverter internal ambient temperature above -20°C, without using external resistors. This autonomous heating system is

the most efficient and homogeneous way to prevent condensation, increasing the inverters availability and reducing the maintenance. **PATENTED**

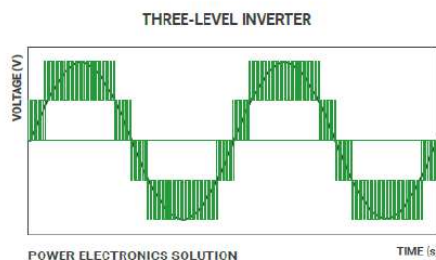
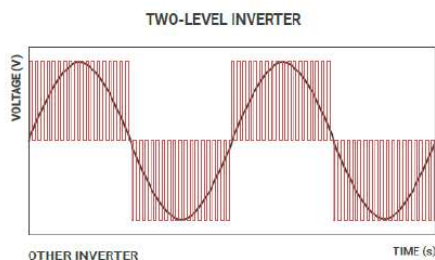
SALVADOR CARO JIMÉNEZ cert. elec. repr. B86224037		23/10/2023 12:18	PÁGINA 74/360
VERIFICACIÓN	PEGVEVCM3U33AYTVQBW9K8GCBKXZC6	https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/	
			

POWER ELECTRONICS

MULTILEVEL TOPOLOGY

The multilevel IGBT topology is the most efficient approach to manage high DC link voltages and makes the difference in the 1,500 Vdc design. Power Electronics has many years of power design in both inverters and MV drives and the HEMK

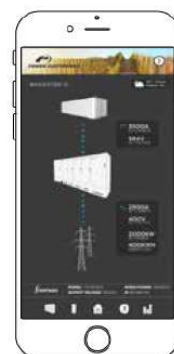
design is the result of our experience with 3 level topologies. The 3 level IGBT topology reduces stage losses, increases inverter efficiency and minimizes total harmonic distortion.



EASY TO MONITOR

The Freesun app is the easiest way to monitor the status of our inverters. All our inverters come with built-in wifi, allowing remote connectivity to any smart device for detailed updates and information without the need to open cabinet doors.

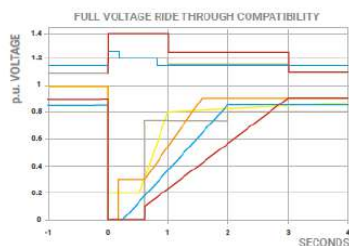
The app user friendly interface allows quick and easy access to critical information (energy registers, production and events).



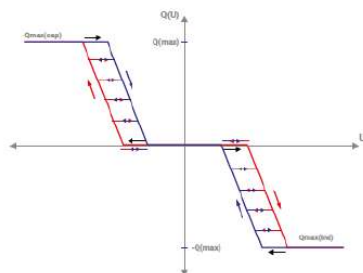
AVAILABLE INFORMATION	Grid and PV field data. Inverter and Power module data (Voltages, currents, power, temperatures, I/O status...).
	Weather conditions. Alarms and warnings events. Energy registers. Others.
FEATURES	Easy Wireless connection. Comprehensive interface. Real time data. Save and copy settings.
LANGUAGE	English, Spanish.
SYSTEM REQUIREMENTS	iOS or Android devices.
SETTINGS CONTROL	Yes

DYNAMIC GRID SUPPORT

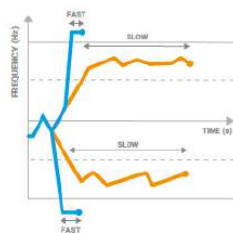
HEMK firmware includes the latest utility interactive features (LVRT, OVRT, FRS, FRT, Anti-islanding, active and reactive power curtailment...), and can be configured to meet specific utility requirements.



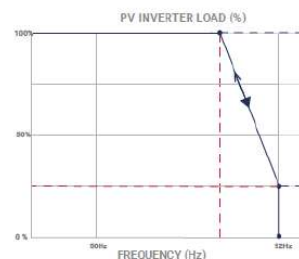
Low Voltage Ride Through (LVRT or ZVRT). Inverters can withstand any voltage dip or profile required by the local utility. The inverter can immediately feed the fault with full reactive current, as long as the protection limits are not exceeded.



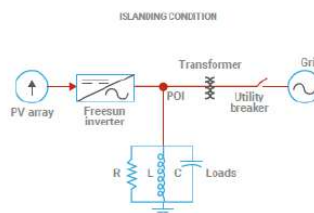
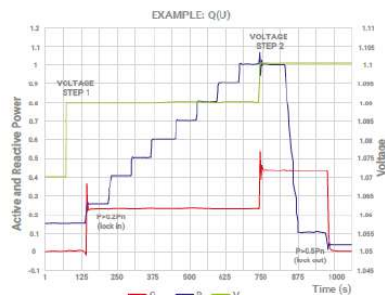
Q(V) curve. It is a dynamic voltage control function which provides reactive power in order to maintain the voltage as close as possible to its nominal value.



Frequency Ride Through (FRT). Freesun solar inverters have flexible frequency protection settings and can be easily adjusted to comply with future requirements.



Frequency Regulation System (FRS). Frequency droop algorithm curtails the active power along a preset characteristic curve supporting grid stabilization.



Anti-islanding. This protection combines passive and active methods that eliminates nuisance tripping and reduces grid distortion according to IEC 62116 and IEEE1547.

POWER ELECTRONICS

TECHNICAL CHARACTERISTICS

HEMK 645V

	FRAME 1	FRAME 2
REFERENCE	FS2285K	FS3430K
OUTPUT		
AC Output Power(kVA/kW) @50°C [1]	2285	3430
AC Output Power(kVA/kW) @40°C [1]	2365	3550
Max. AC Output Current (A) @40°C	2117	3175
Operating Grid Voltage(VAC) [2]	645V ±10%	
Operating Grid Frequency(Hz)	50Hz/60Hz	
Current Harmonic Distortion (THDi)	< 3% per IEEE519	
Power Factor (cosine phi) [3]	0.5 leading ... 0.5 lagging adjustable / Reactive Power injection at night	
INPUT		
MPPT @full power (VDC) @35°C [4]	913V-1500V	
MPPT @full power (VDC) @50°C [4]	913V-1310V	
Maximum DC voltage	1500V	
Number of PV inputs [4]	Up to 36	
Number of Freemaq DC/DC inputs [4]	Up to 6	
Max. DC continuous current (A) [4]	2645	3970
Max. DC short circuit current (A) [4]	4000	6000
EFFICIENCY & AUXILIARY SUPPLY		
Efficiency (Max) (η)	98.81%	98.87%
Euroeta (η)	98.43%	98.60%
Max. Power Consumption (KVA)	8	10
CABINET		
Dimensions [WxDxH] (ft)	12 x 7 x 7	
Dimensions [WxDxH] (m)	3.7 x 2.2 x 2.2	
Weight (lb)	12125	12677
Weight (kg)	5500	5750
ENVIRONMENT		
Type of ventilation	Forced air cooling	
Degree of protection	NEMA 3R - IP55	
Permissible Ambient Temperature	-35°C to +60°C / >50°C Active Power derating	
Relative Humidity	4% to 100% non condensing	
Max. Altitude (above sea level)	2000m; >2000m power derating (Max. 4000m)	
Noise level [4]	< 79 dBA	
CONTROL INTERFACE		
Communication protocol	Modbus TCP	
Plant Controller Communication	Optional	
Keyed ON/OFF switch	Standard	
PROTECTIONS		
Ground Fault Protection	GFDI and Isolation monitoring device	
General AC Protection	Circuit Breaker	
General DC Protection	Fuses	
Overvoltage Protection	AC, DC Inverter and auxiliary supply type 2	
CERTIFICATIONS		
Safety	UL1741, CSA 22.2 No.107.1-16, UL62109-1, IEC62109-1, IEC62109-2	
Compliance	NEC 2017 / IEC	
Utility interconnect	EEE 1547.1-2005 / UL1741SA-Feb. 2018 / IEC62116:2014	

[1] Values at 1.00-Vac nom and cos Φ= 1.

Consult Power Electronics for derating curves.

[2] Consult Power Electronics for other configurations.

[3] Consult P-Q charts available: $Q(kVA)=\sqrt{(S(kVA))^2-P(kW)^2}$.

[4] Consult Power Electronics for temperature derating curves.

[5] Consult Power Electronics for Freemaq DC/DC connection configurations.


[6] Readings taken 1 meter from the back of the unit.

4. SKID DE MEDIA TENSIÓN

4.1. TWIN SKID

POWER ELECTRONICS



SALVADOR CARO JIMÉNEZ cert. elec. repr. B86224037		23/10/2023 12:18	PÁGINA 78/360
VERIFICACIÓN	PEGVEVCM3U33AYTVQBW9K8GCBKXZC6	https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/	
			

TWIN SKID

UTILITY SCALE SOLAR STATION



TURN-KEY SOLUTION



HIGH RELIABILITY



EASY TO INSTALL




OUTDOOR DURABILITY

THE MOST POWER DENSE TURN-KEY STATION FOR LARGE SCALE PV PLANTS

The Twin Skid has been designed to meet the requirements of large scale PV power plants. The station is a compact outdoor skid made of high resistance galvanized steel with all the medium voltage equipment integrated and accompanied by a inverter; protection cell, outdoor power transformer, oil tank and filter. This turnkey solution achieves power outputs between 3000 kVA and 7600 kVA.

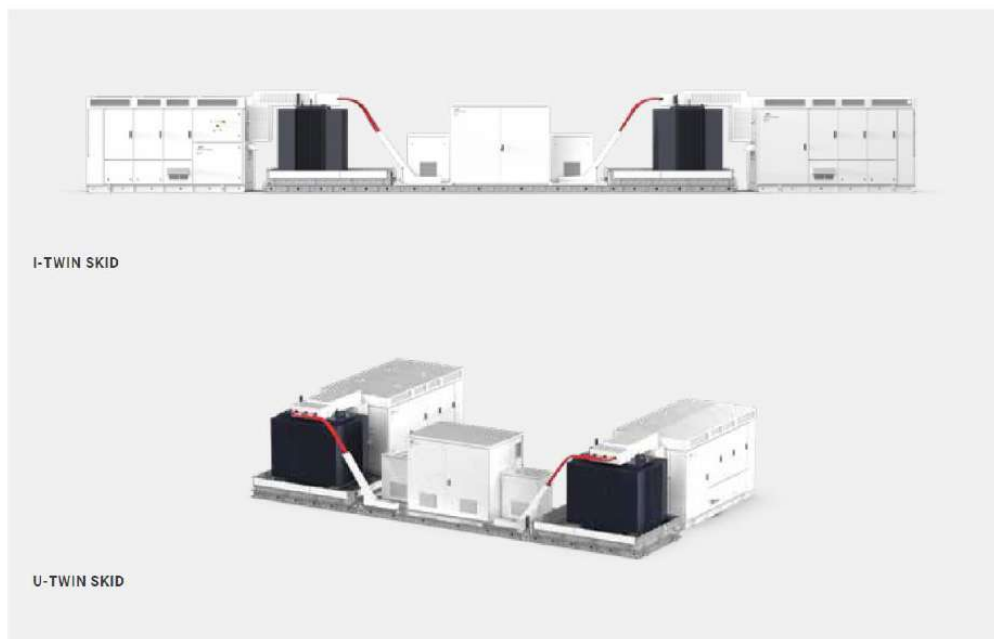
The Twin Skid simplifies the project design of the PV plant, reducing the cost of installation and the amount of resources needed thanks to its extra high power density.

SALVADOR CARO JIMÉNEZ cert. elec. repr. B86224037		23/10/2023 12:18	PÁGINA 79/360
VERIFICACIÓN	PEGVEVCM3U33AYTVQBW9K8GCBKXZC6	https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/	
			

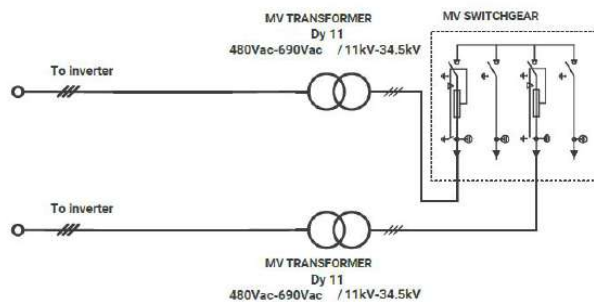
POWER ELECTRONICS

CUSTOMIZED SOLUTIONS

High value power plant projects often require customer specific solutions. Our team of highly experienced engineers are available to modify our standard solution to suit your specific demands to ensure you get the product you need.



OPERATIONAL DIAGRAM



ANTEPROYECTO
Planta solar fotovoltaica
LOMA DE LOS PINOS SOLAR FASE I

Rev. 01
May. 2022

TWIN SKID 67

TECHNICAL CHARACTERISTICS

TWIN SKID

MEDIUM VOLTAGE EQUIPMENT	Rated Power range ^[1]	3000kVA - 7600kVA
	MV Voltage range	11kV / 20kV / 22kV / 23kV / 33kV / 34.5kV
	LV Voltage range	480 / 500 / 530 / 600V / 615V / 630V / 645V / 660V / 690V
	Type of tank	Oil-sealed
	Cooling	ONAN (K/NAN optional)
	Vector Group	Dy11
	Transformer protection	DGPT-2 (PT100 optional)
	Oil tank	Integrated with valve and filter
	Transformer protection rate	IP54
	Switchgear configuration	Single feeder (L) or Double feeder (2L)
CONNECTIONS	Switchgear protection ^[1]	Fuses (2P) / Automatic circuit breaker (2V)
	Inverter AC connection	Close couple solution (Plug & Play)
	LV protection	Circuit breaker included in the inverter
ENVIROMENT	HV AC wiring	MV Bridge between transformer and protection switchgear prewired
	Ambient Temperature	-20°C...+50°C (t>50°C power derating)
	Extended Temperature ^{[2] [3]}	-35°C...+50°C (t>50°C power derating)
MECHANICAL CHARACTERISTICS	Max. Altitude (above sea level)	>2000m power derating
	Relative Humidity	4% to 95% Non condensing
	Skid Dimensions (WxHxD) mm ^[3]	8000 x 2340 x 2235 / 11000 x 2340 x 2235
	Skid weight with MV equipment ^[3]	< 21 Tn
	Oil tank material	Galvanized steel
	Skid Body material	Galvanized steel
	Cabinet type	Outdoor
AUXILIARY SERVICES ELECTRICAL PANEL	Anti-rodent protection	✓
	Rated Power (Voltage)	30kVA / 40kVA / 50kVA (3x400V)
	Cooling	Air
	Protection	Circuit breaker
AUXILIARY OUTDOOR TRANSFORMER	Cabinet type	Outdoor
	Rated Power (Voltage)	30kVA / 40kVA / 50kVA (3x400V)
	Cooling	Air
	Protection	Circuit breaker
LV COMPACT CABINET	Cabinet type	Outdoor
	Additional indoor auxiliary transf. ^[4]	10kVA / 25kVA / 40kVA / 50kVA (3x400V)
	UPS system for monitoring ^[4]	1kVA / 3kVA, 10 minutes
	Cooling	Air forced
	Auxiliary supply protection	✓
LV LARGE CABINET	Cabinet type	Outdoor
	Additional indoor auxiliary transf. ^[4]	25kVA / 40kVA / 50kVA (3x400V)
	UPS for trackers ^[4]	20kVA / 40kVA, 10 minutes
	Cooling	Air forced
	Auxiliary supply protection	✓
OTHER EQUIPMENT	Cabinet type	Outdoor
	Safety mechanism	Trapped key safety interlock
	Safety perimeter	Transformer access protection fence
	Cabinet heating	Heating resistors
	Interior lighting	Fluorescent lamp
	Emergency lighting	Electronic supplier for emergency lighting (1h autonomy)
	Air conditioner	UPS batteries cooling
STANDARDS	Communication ^[4]	Splice box / MV Switchgear monitoring
	Medium Voltage	IEC 62271-212, IEC 62271-200, IEC 60076, IEC 61439-1

[1] Depending on customer configuration.

[2] Optional. For additional information or available configurations, please consult Power Electronics.

[3] Other temperature range, consult Power Electronics.

[4] By demand.

4.2. MV SKID

POWER ELECTRONICS



SALVADOR CARO JIMÉNEZ cert. elec. repr. B86224037		23/10/2023 12:18	PÁGINA 82/360
VERIFICACIÓN	PEGVEVCM3U33AYTV0BW9K8GCBKXZC6	https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/	
			

MV SKID

UTILITY SCALE SOLAR STATION



TURN-KEY SOLUTION



HIGH RELIABILITY



EASY TO INSTALL




OUTDOOR DURABILITY

SIMPLIFY YOUR COMMISSIONING WITH THE MOST COMPETITIVE SOLUTION INTEGRATED WITH ALL THE MEDIUM VOLTAGE EQUIPMENT

The MV Skid is a compact turnkey outdoor platform made from high resistance galvanized steel with all the medium voltage equipment integrated, including an outdoor power transformer, MV switchgear, oil tank, filter and built in fast power connection to any HEMK solar inverter. With between 600 V - 690 V in the low voltage range and 12 kV to 36 kV in the high voltage range, this compact platform achieves power outputs between 2125 kVA and 3800 kVA.

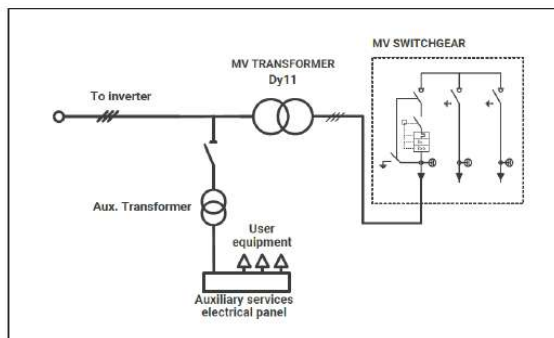
This compact solution also allows the installation of a low voltage cabinet that is fully configurable to the customer needs as well as different types of cells and even an enclosure fence among other options. The MV SKID simplifies the project design of the PV plant, reducing installation costs and the amount of resources needed. The benefits of the MV Skid and the fact that it is also easier to transport and deliver into remote sites makes it the optimal solution for EPC's (engineering, procurement and construction).

SALVADOR CARO JIMÉNEZ cert. elec. repr. B86224037		23/10/2023 12:18	PÁGINA 83/360
VERIFICACIÓN	PEGVEVCM3U33AYTVQBW9K8GCBKXZC6	https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/	
			

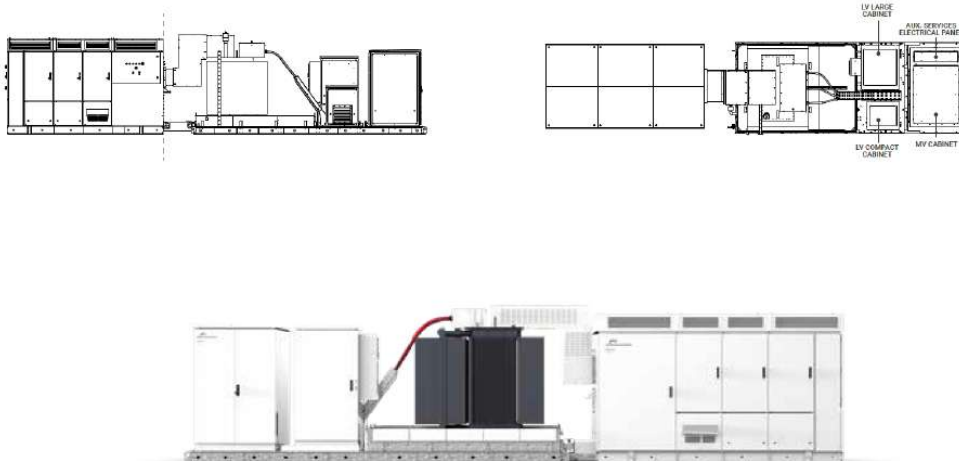
POWER ELECTRONICS

MODEL NUMBERS AND OPERATIONAL DIAGRAM

REFERENCE	RATED POWER @50°C (kVA)
MVS2125[]	2125
MVS2180[]	2180
MVS2235[]	2235
MVS2285[]	2285
MVS2340[]	2340
MVS2445[]	2445
MVS3190[]	3190
MVS3270[]	3270
MVS3350[]	3350
MVS3430[]	3430
MVS3510[]	3510
MVS3670[]	3670



SECTION



For customized solutions, contact Power Electronics.

TECHNICAL CHARACTERISTICS

MV SKID

MEDIUM VOLTAGE EQUIPMENT	Rated power range @50°C	2125 kVA - 3670 kVA
	Rated power range @40°C	2200 kVA - 3800 kVA
	MV voltage range	6.6 kV / 11 kV / 13.2 kV / 15 kV / 20 kV / 22 kV / 23 kV / 25 kV / 30 kV / 33 kV / 34.5 kV
	LV voltage range	600 V / 615 V / 630 V / 645 V / 660 V / 690 V
	Type of tank	Hermetically oil-sealed
	Cooling	ONAN
	Vector group	Dy11
	Transformer protection	Protection relay for pressure, temperature (two levels) and gassing. Monitoring of dielectric level decrease. PT100 optional.
	Oil retention tank	Integrated with hydrocarbon filter
	Transformer index of protection	IP54
CONNECTIONS	Switchgear configuration	Double feeder (2L)
	Switchgear protection [1]	Automatic circuit breaker (V)
	Inverter AC connection	Close coupled solution (Plug & Play)
	LV protection	Circuit breaker included in the inverter
ENVIRONMENT	HV AC wiring	MV bridge between transformer and protection switchgear prewired
	Ambient temperature [2]	-10°C...+50°C (T>50°C power derating)
	Maximum altitude (above sea level)	Customizable
MECHANICAL CHARACTERISTICS	Relative humidity	4% to 95% non condensing
	Skid dimensions (WxHxD) mm [3]	5780 x 2340 x 2240
	Skid weight with MV equipment [1]	< 11 Tn
	Oil retention tank material	Galvanized steel
	Skid material	Galvanized steel
AUXILIARY SERVICES ELECTRICAL PANEL	Cabinet type	Outdoor
	Anti-rodent protection	✓
	Auxiliary supply [1]	400 V (3-phase), 50/60 Hz
	User power supply available	5 kVA / 20 kVA / 40 kVA
	Cabinet type	Outdoor
	Cooling	Air
	Auxiliary supply protection	✓
	Communication [4]	Ethernet (fiber optic or RJ45)
OTHER EQUIPMENT	UPS system [5]	1 kW (30 minutes) - 20 kW (20 minutes)
	Safety mechanism	Interlocking system
	Safety perimeter	Transformer access protection fence
	Backfeed tracker supply	Optional
	Emergency lighting	1h autonomy
	Fire extinguishing system (transformer accessory)	Optional
	LV revenue grade meter	For inverter output / for customer auxiliary supply
STANDARDS	I/O interface	Digital I/O, analog I/O
	Compliance	IEC 62271-212, IEC 62271-200, IEC 60076, IEC 61439-1

[1] Depending on customer configuration.

[2] For lower temperatures, consult Power Electronics.

[3] 2515 mm high with the cover for the LV terminals.


[4] By demand.

[5] Optional. For additional information of available configurations, consult Power Electronics.




ANTEPROYECTO
Planta Solar Fotovoltaica LOMA DE LOS PINOS
SOLAR FASE I
Documento II. Planos

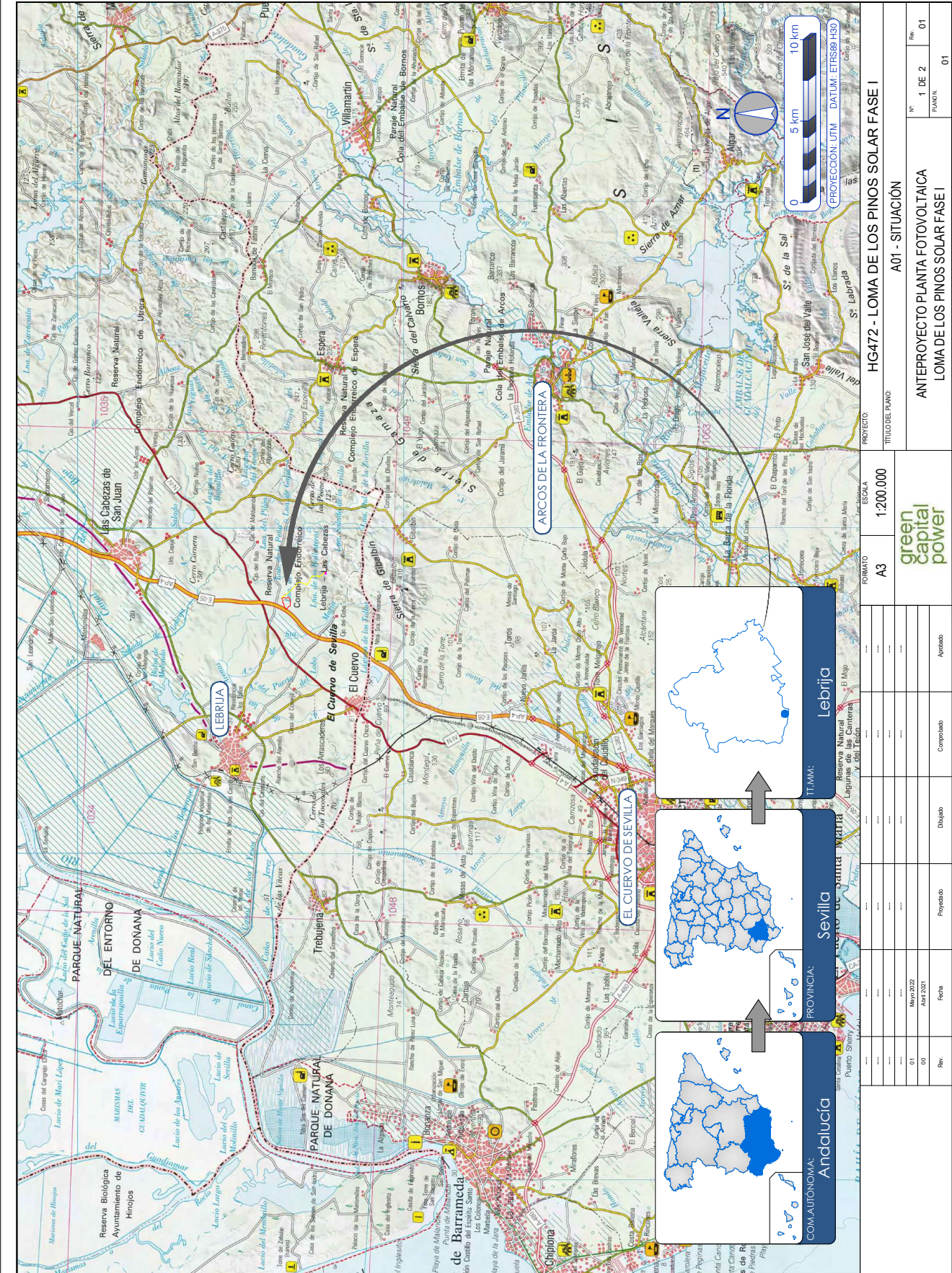
Mayo de 2022

SALVADOR CARO JIMÉNEZ cert. elec. repr. B86224037		23/10/2023 12:18	PÁGINA 86/360
VERIFICACIÓN	PEGVEVCM3U33AYTV0QBW9K8GCBKXZC6	https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/	
			

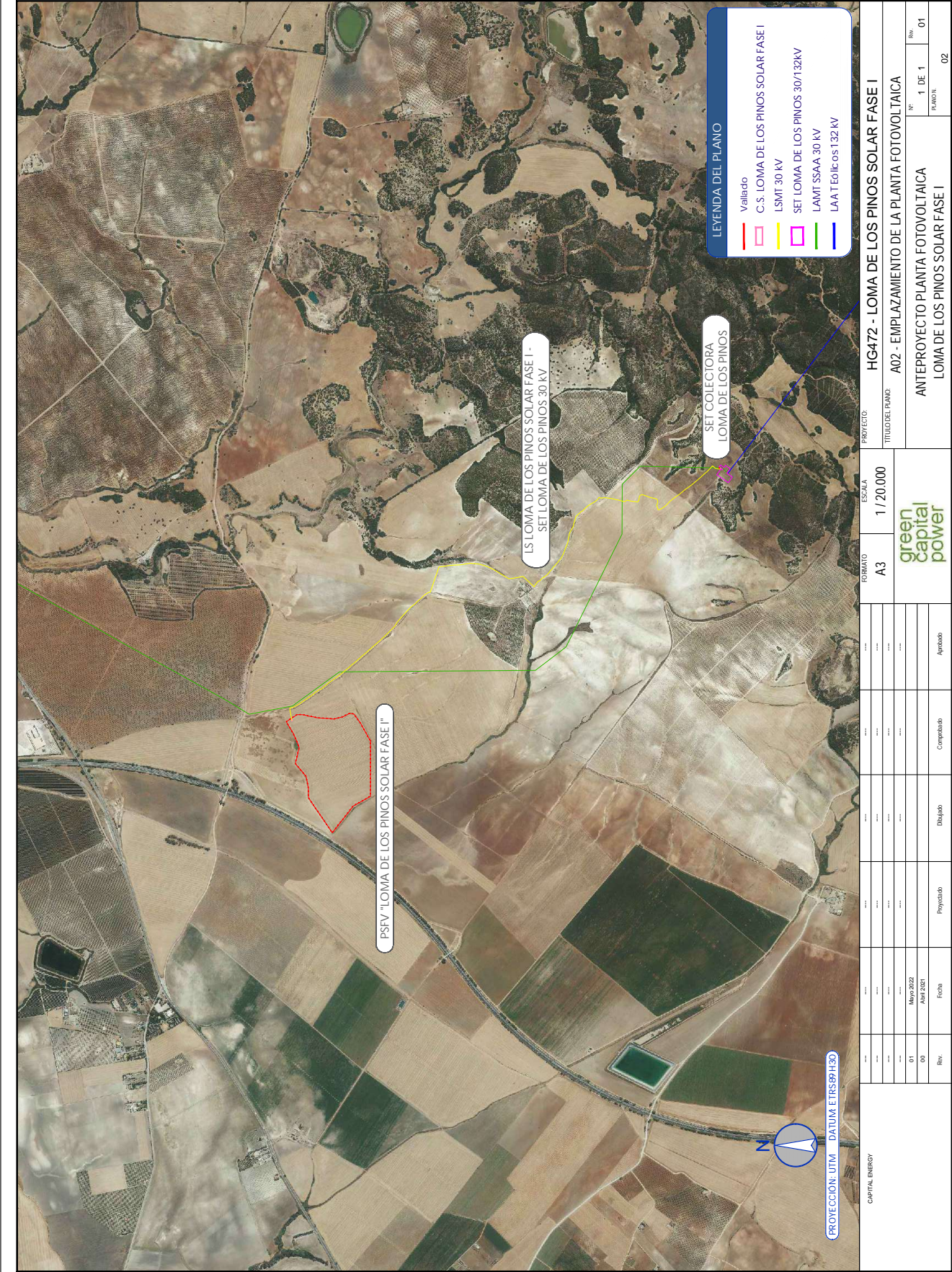
ÍNDICE

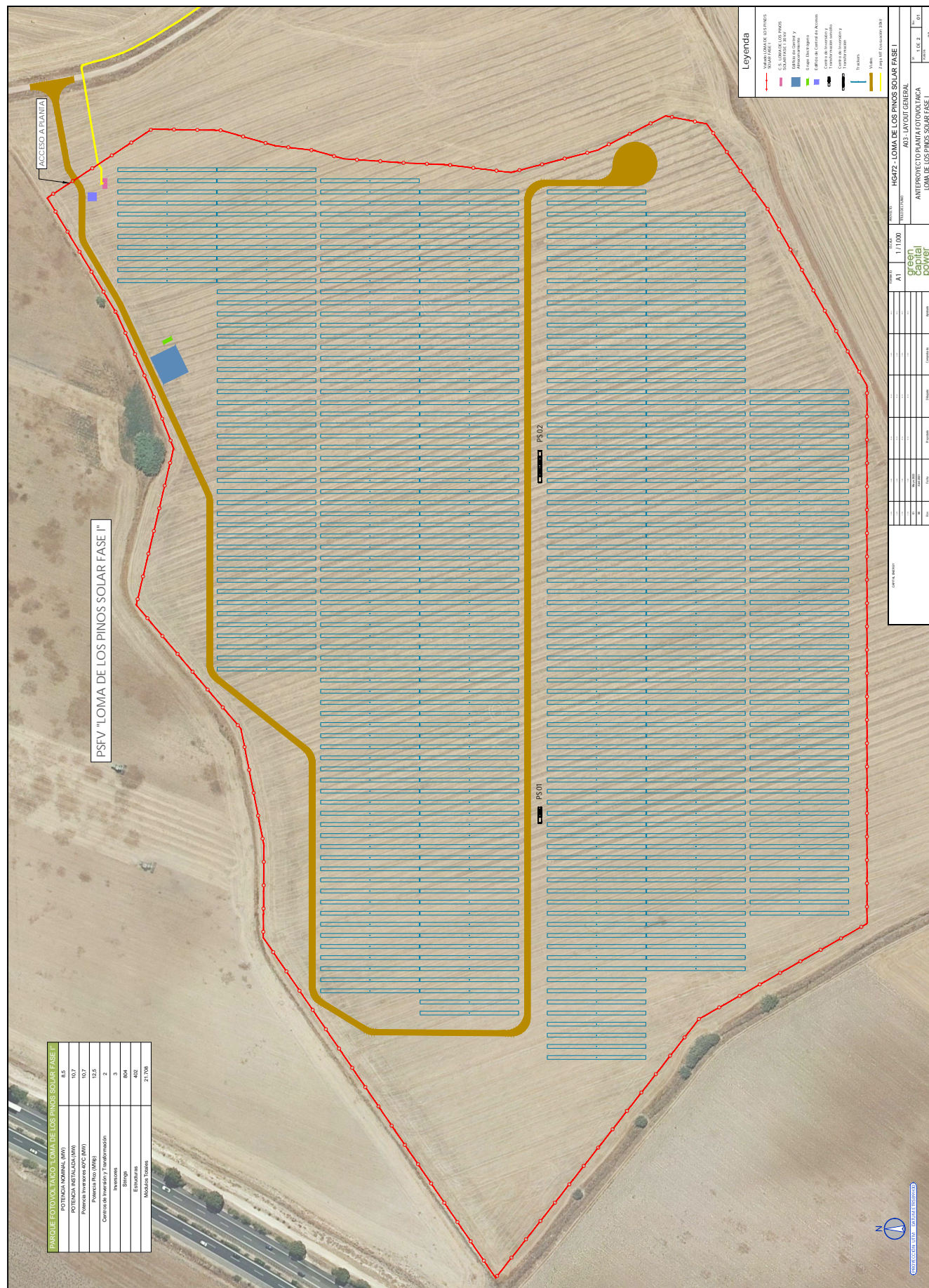
HG472 - A.01 – SITUACIÓN
HG472 - A.02 – EMPLAZAMIENTO
HG472 - A.03 – LAYOUT GENERAL
HG472 - A.04 - RED DE BAJA TENSIÓN
HG472 - A.05 - RED DE MEDIA TENSIÓN
HG472 - A.06 - RED DE TIERRAS
HG472 - A.07 - DETALLE ZANJAS BT Y MT
HG472 - A.08 - SECCIÓN DE VIAL
HG472 - A.09 - VALLADO Y ACCESOS
HG472 – A.10 – ESQUEMA UNIFILAR DE EVACUACIÓN
HG472 - A.11 – ESQUEMA UNIFILAR MT
HG472 - A.12 – ESQUEMA UNIFILAR BT
HG472 - A.13 - DETALLE CENTRO DE INVERSIÓN Y TRANSFORMACIÓN
HG472 - A.14 - DETALLE DE SEGUIDOR
HG472 - A.15 - GESTIÓN DE RESIDUOS
HG472 - A.16 – RBDA
HG472 - A.17 – EDIFICIOS AUXILIARES
HG472 - A.20 – AFECCIÓN CONFEDERACIÓN HIDROGRÁFICA DEL GUADALQUIVIR
HG472 - A.21 – AFECCIÓN DE OLEODUCTO CLH
HG472 - A.22 – AFECCIÓN CONSEJERÍA DE FOMENTO, INFRAESTRUCTURAS Y ORDENACIÓN DEL TERRITORIO. JUNTA DE ANDALUCÍA

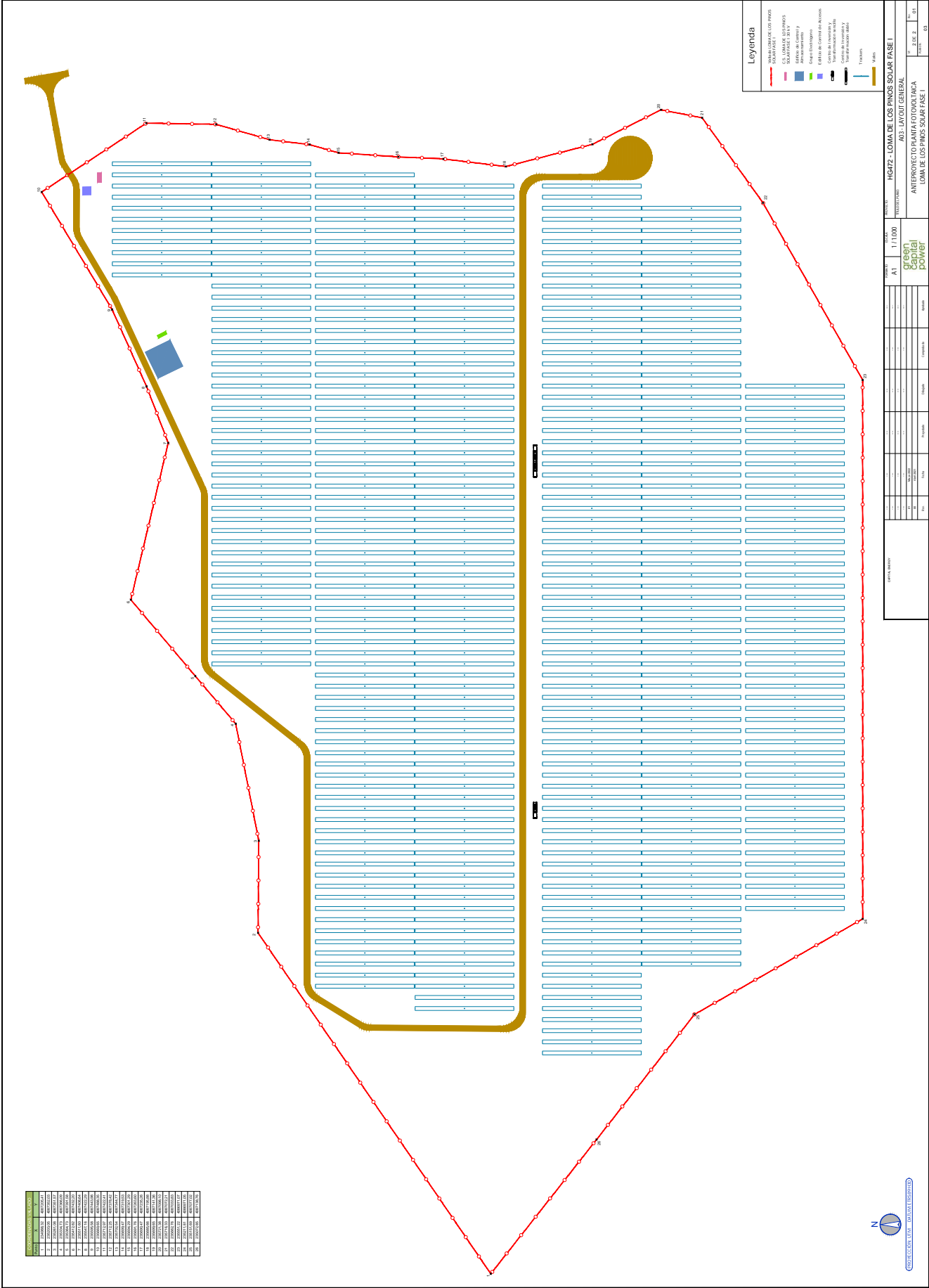
SALVADOR CARO JIMÉNEZ cert. elec. repr. B86224037		23/10/2023 12:18	PÁGINA 87/360
VERIFICACIÓN	PEGVEVCM3U33AYTVQBW9K8GCBKXZC6	https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/	
			

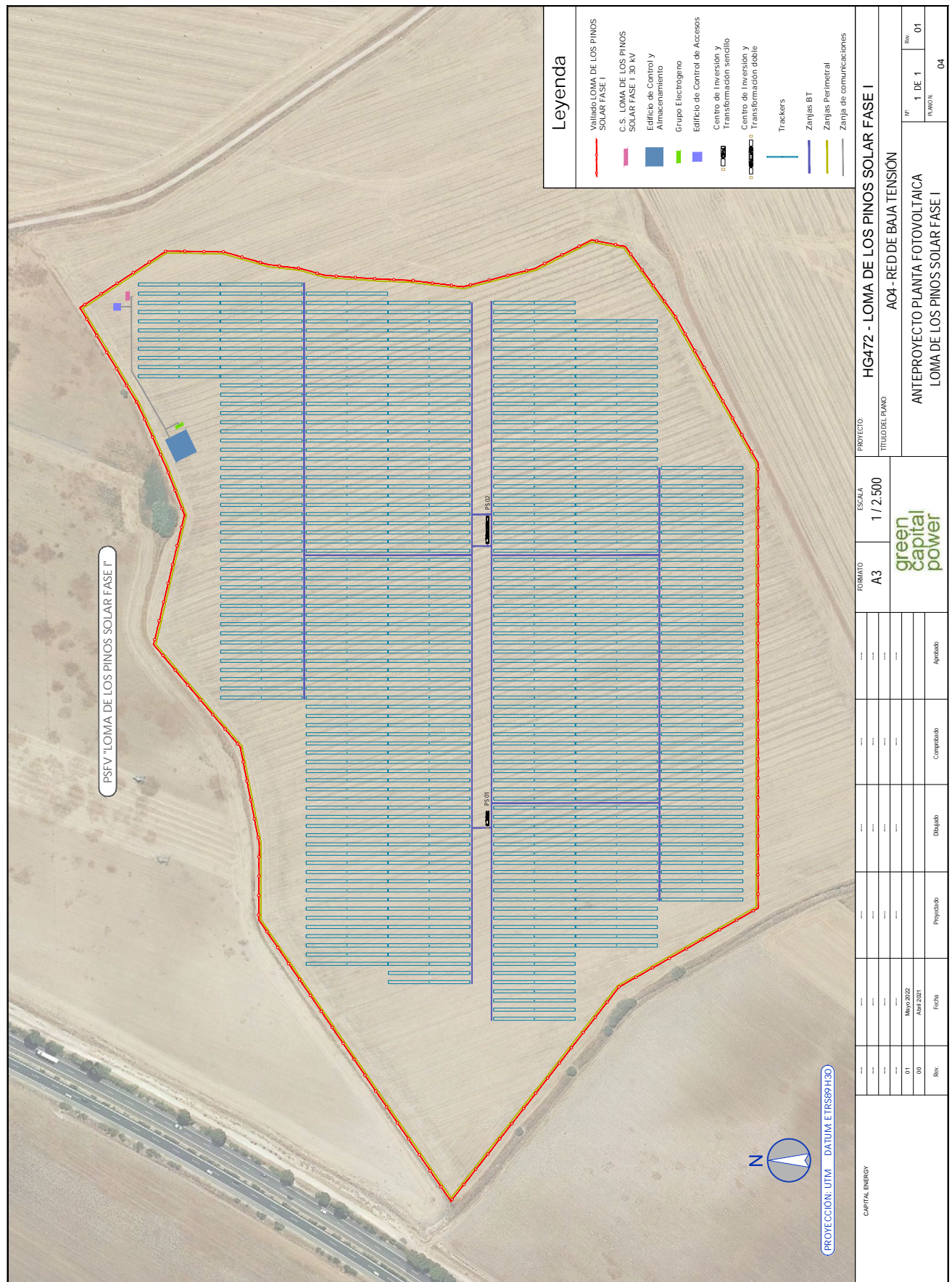


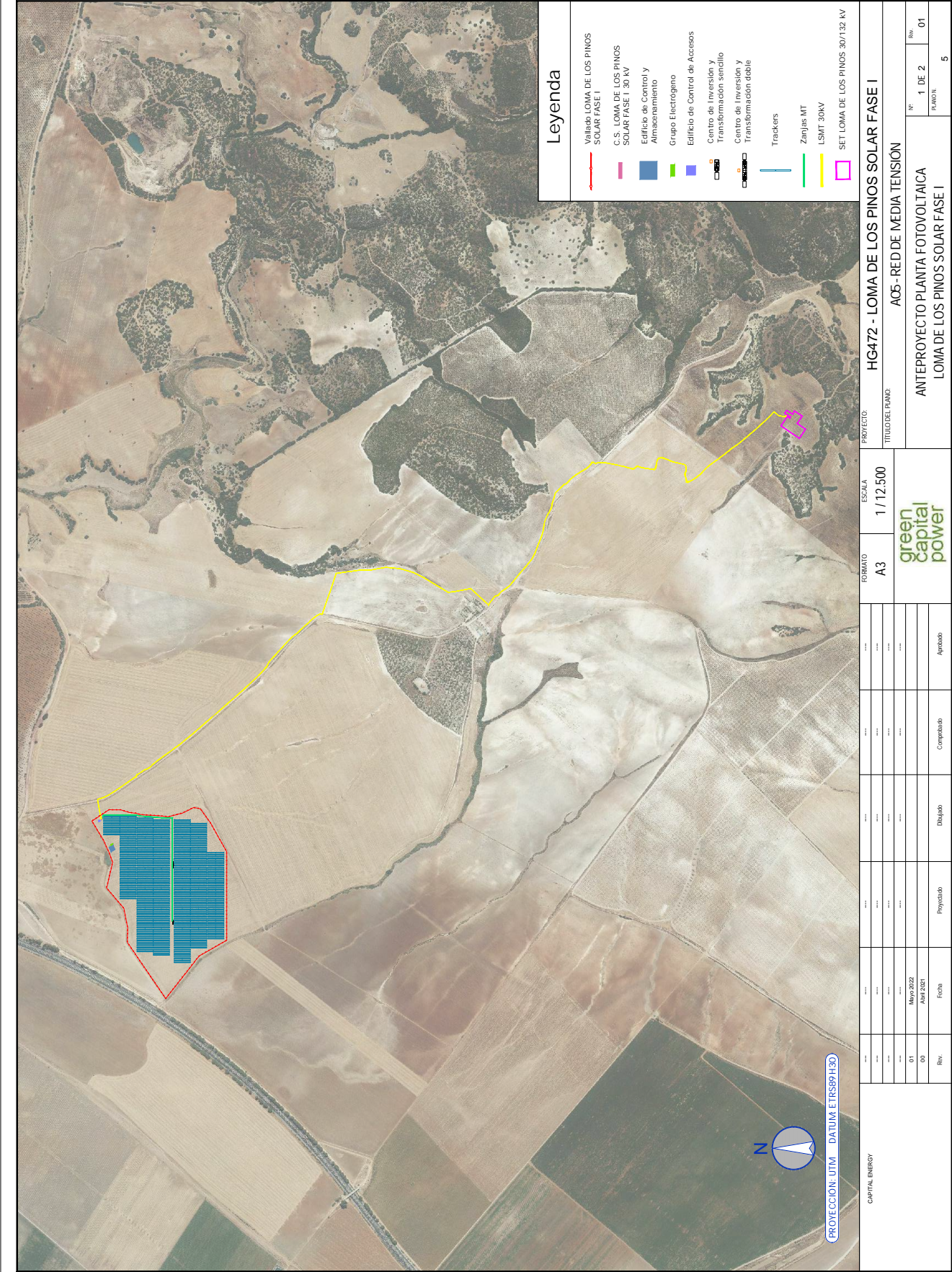


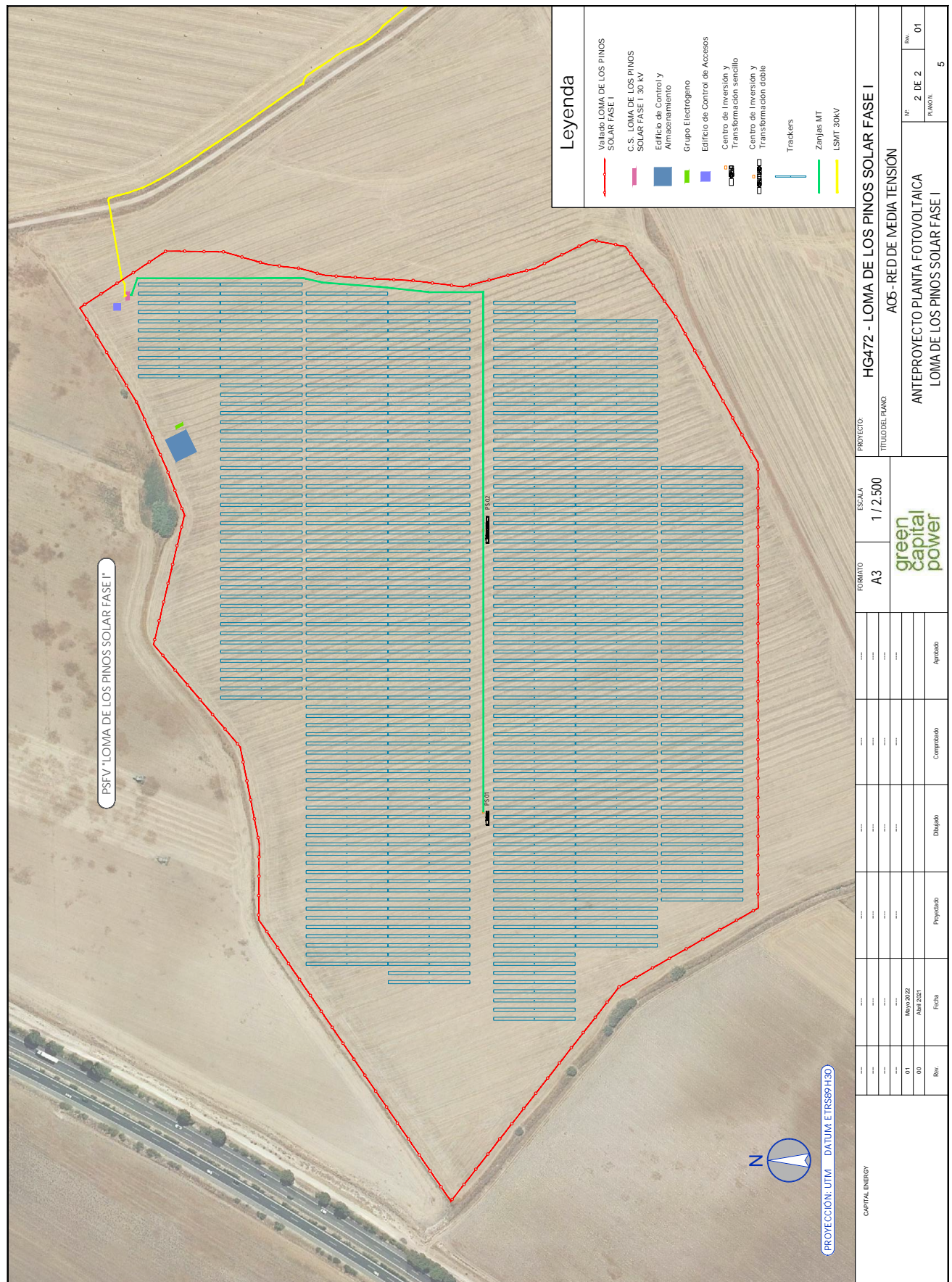


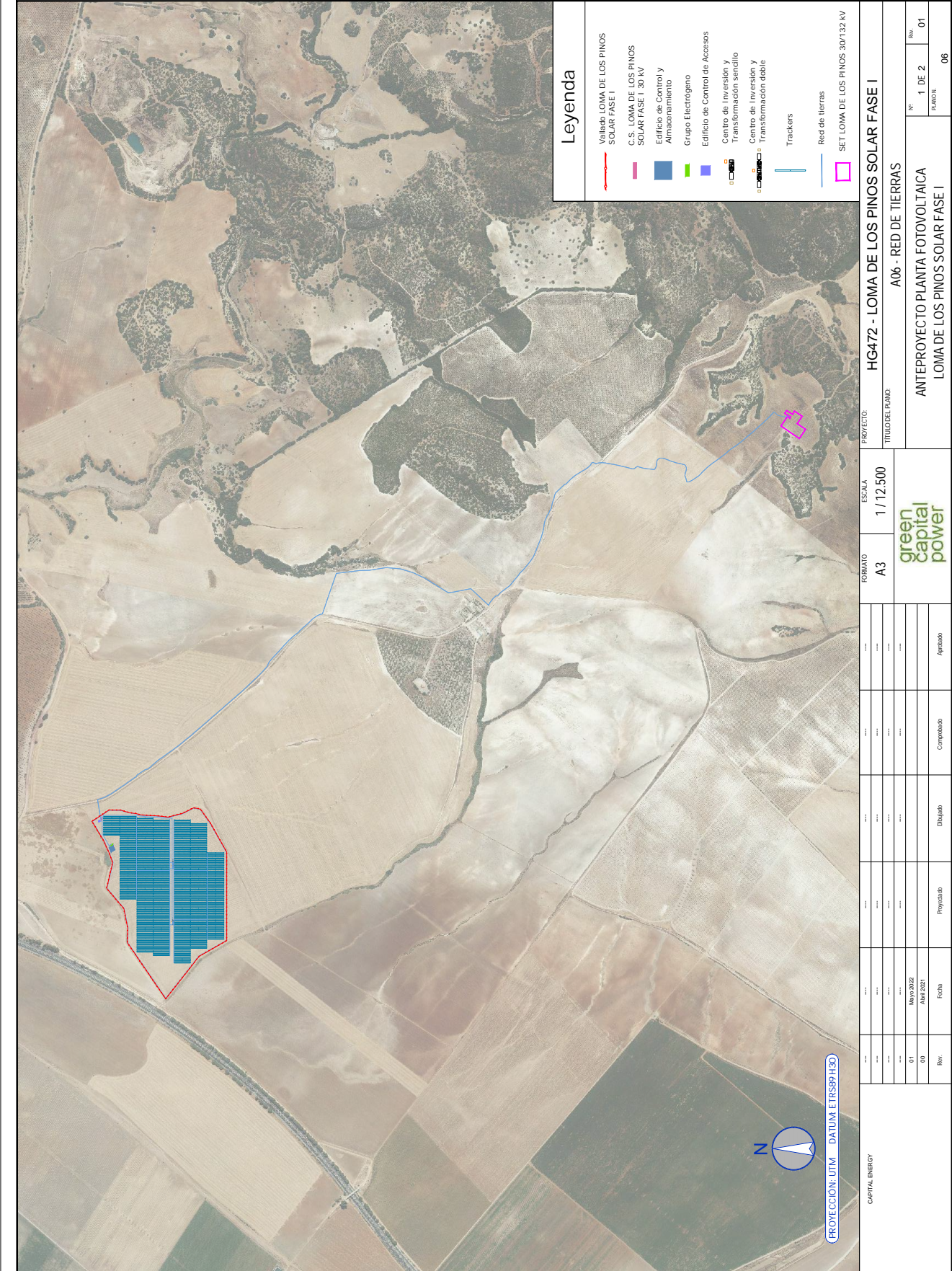


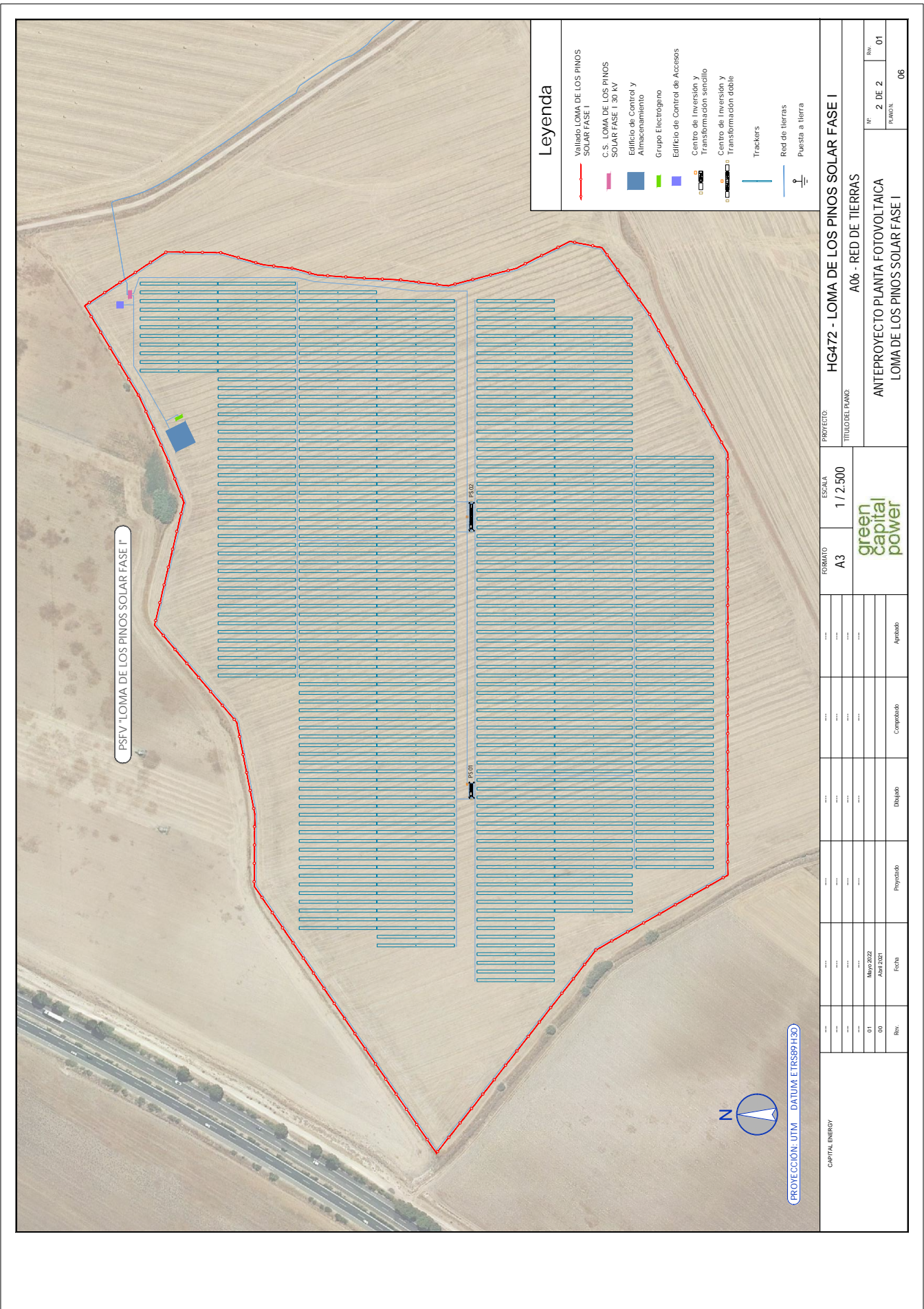




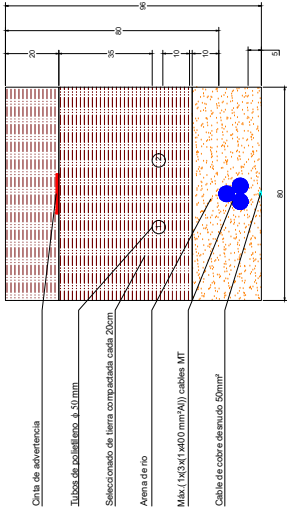




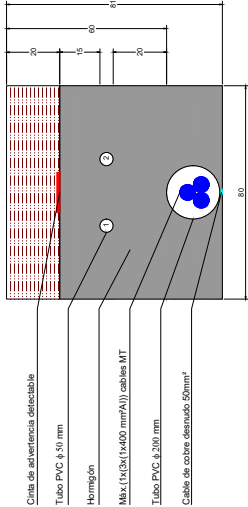




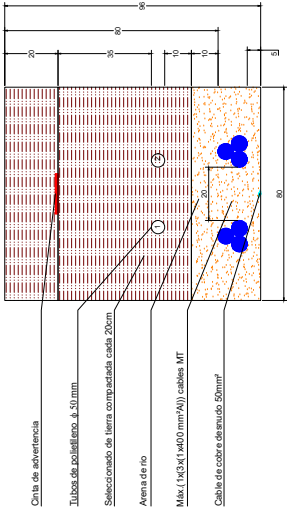
ZANJAS MT



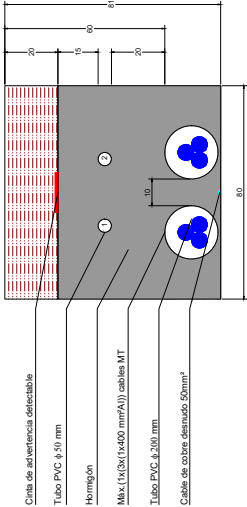
1 TERNA



1 TERNA. CRUCE CON CAMINOS

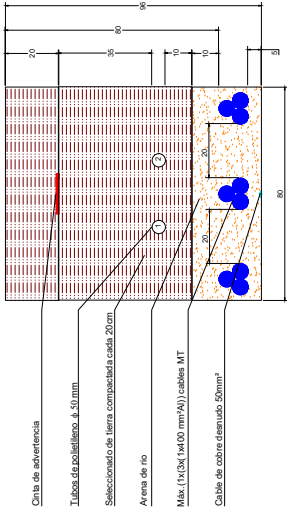


2 TERNAS

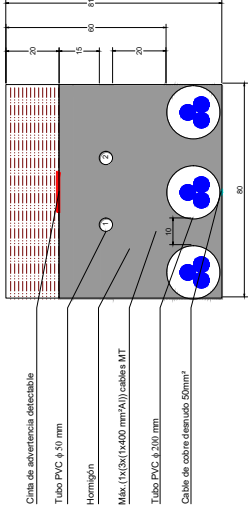


2 TERNAS. CRUCE CON CAMINOS

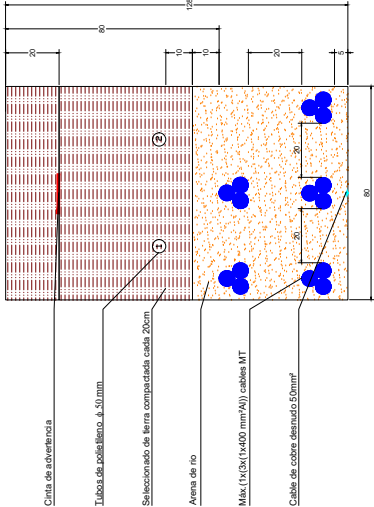
ZANJAS MT



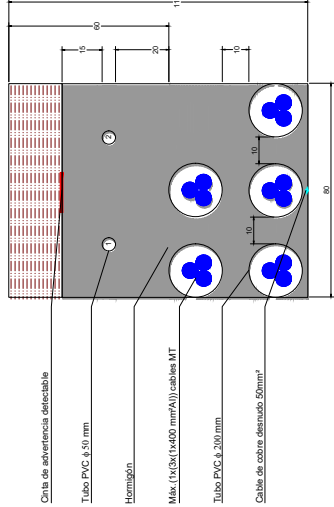
3 TERNAS



3 TERNAS. CRUCE CON CAMINOS

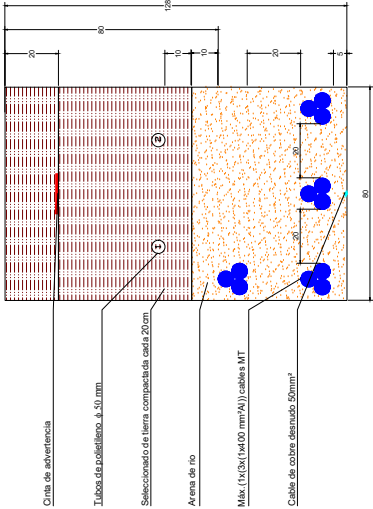


5 TERNAS

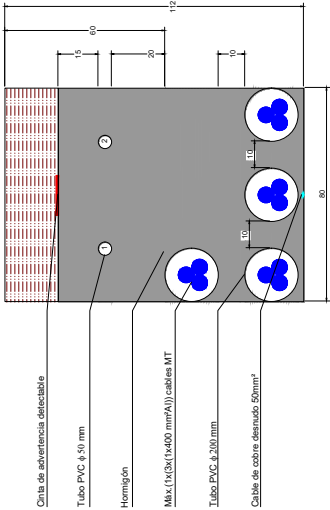


5 TERNAS. CRUCE CON CAMINOS

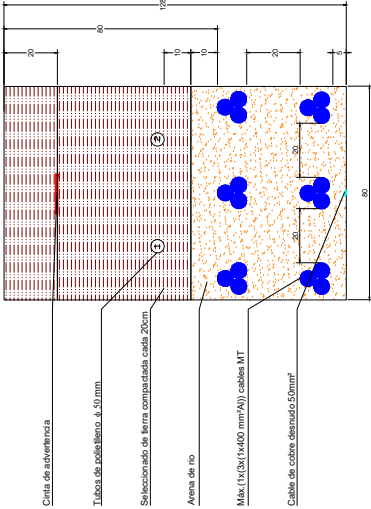
ZANJAS MT



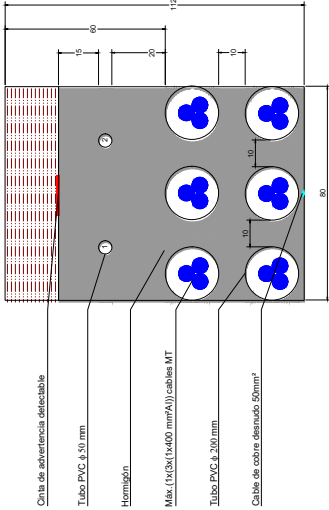
4 TERNAS



4 TERNAS. CRUCE CON CAMINOS



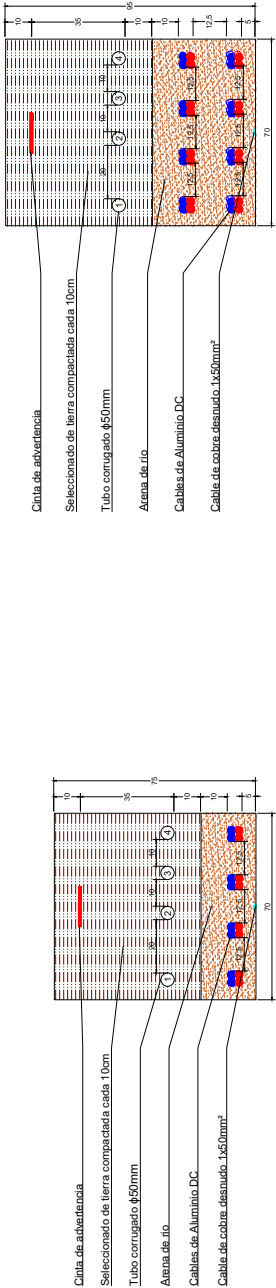
6 TERNAS



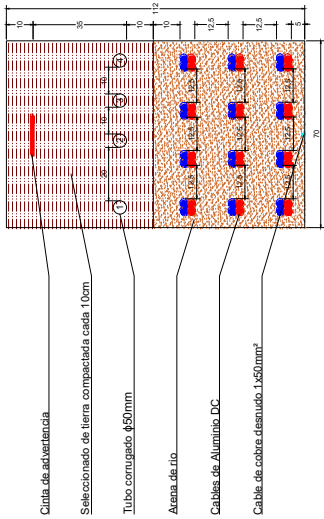
6 TERNAS. CRUCE CON CAMINOS

CAPITAL ENERGY	PROYECTO	HG472 - LOMA DE LOS PINOS SOLAR FASE I	
	FORMATO	A3	ESCALA S/E
	TÍTULO DEL PLANO		
	A07 - DETALLE ZANJAS BAJA TENSIÓN Y MEDIA TENSIÓN		
Rev.	Anteproyecto PLANTA FOTOVOLTAICA LOMA DE LOS PINOS SOLAR FASE I		Nº 3 DE 6
	Diseño		Rev. 01
	Proyectado		Rev. 01
	Fecha		Rev. 01

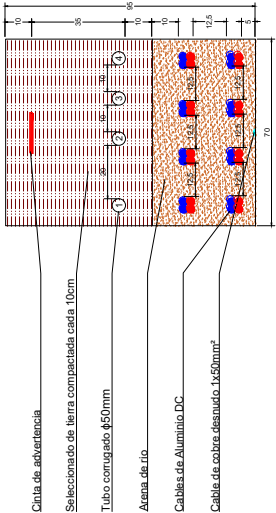
ZANJAS BT



ZANJA DE 1 A 4 CIRCUITOS

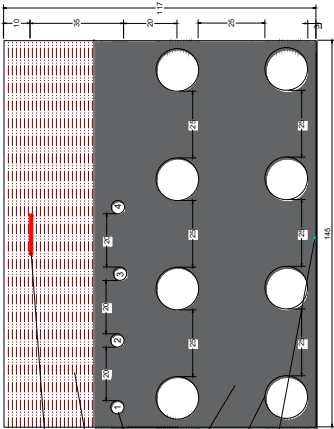


ZANJA DE 9 A 12 CIRCUITOS

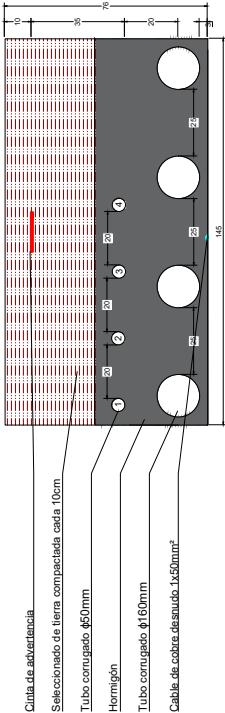


ZANJA DE 5 A 8 CIRCUITOS

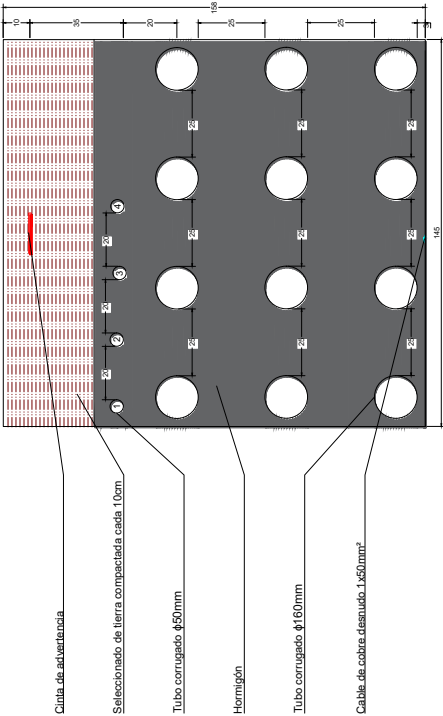
ZANJAS BT



ZANJA DE 5 A 8 CIRCUITOS. CRUCE CON CAMINOS



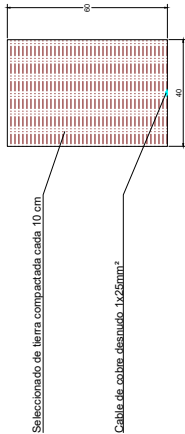
ZANJA DE 1 A 4 CIRCUITOS. CRUCE CON CAMINOS



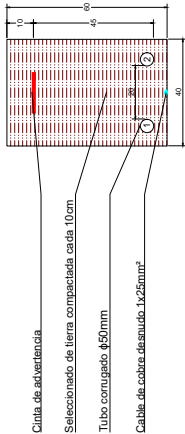
ZANJA DE 9 A 12 CIRCUITOS. CRUCE CON CAMINOS

CAPITAL ENERGY	PROYECTO:		HG472 - LOMA DE LOS PINOS SOLAR FASE I									
	ESCALA:		S/E									
	FORMATO:		A3									
	TÍTULO DEL PLANO:		A07 - DETALLE ZANJAS BAJA TENSIÓN Y MEDIA TENSIÓN									
	green capital power											
	ANTEPROYECTO PLANTA FOTOVOLTAICA											
	LOMA DE LOS PINOS SOLAR FASE I											
	Rev. 5 DE 6											
	PÁGINA 07											
	07											

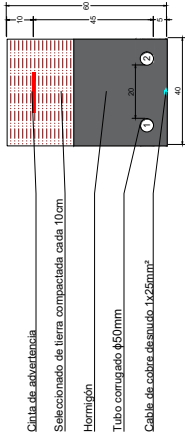
ZANJA DE TIERRAS, ZANJA DE COMUNICACIONES Y ZANJA PERIMETRAL



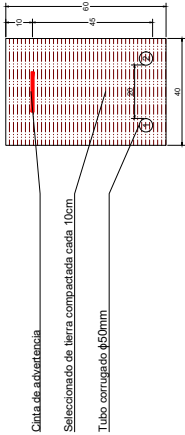
ZANJA DE TIERRAS



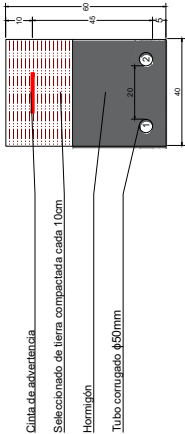
ZANJA DE COMUNICACIONES



ZANJA DE COMUNICACIONES, CRUCE CON CAMINOS



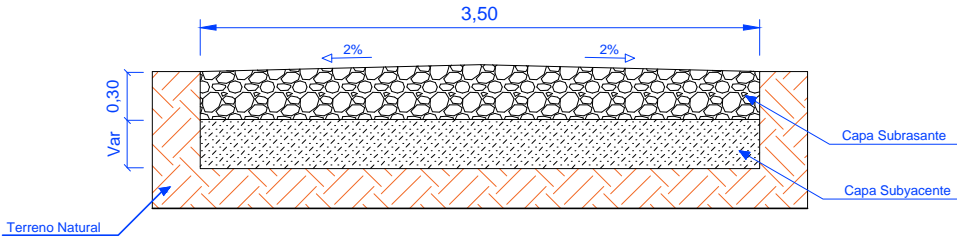
ZANJA PERIMETRAL



ZANJA PERIMETRAL, CRUCE CON CAMINOS

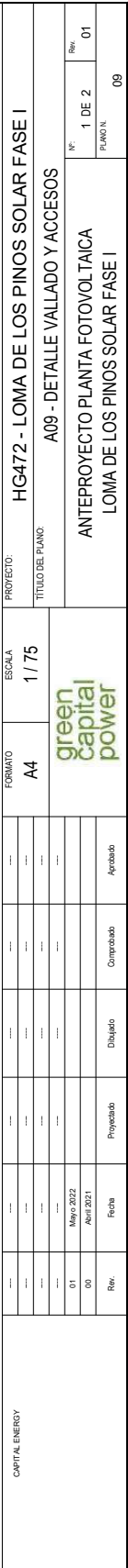
CAPITAL ENERGY										PROYECTO:		HG472 - LOMA DE LOS PINOS SOLAR FASE I											
										ESCALA													
										FORMATO		A3											
										green capital power													
</																							

SECCIÓN TIPO



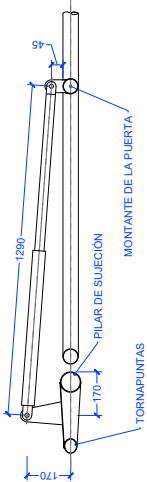
- NOTAS:
- 1. Dimensiones en metros
 - 2. Cajado hasta encontrar firme
 - 3. Suministro de capa subyacente con espesor variable
 - 4. Suministro de capa subrasante con espesor de 30 cm
 - 5. Dimensión de ancho de vía de 3,5 m
 - 6. Transporte de material sobrante a una zona autorizada.

CAPITAL ENERGY		----	----	----	----	----	----
		----	----	----	----	----	----
		----	----	----	----	----	----
		01	Mayo 2022				
		00	Abril 2021				
		Rev.	Fecha	Proyectado	Dibujado	Comprobado	Aprobado
FORMATO	ESCALA	PROYECTO: HG472 - LOMA DE LOS PINOS SOLAR FASE I					
A4	1 / 40	TÍTULO DEL PLANO: A08 - SECCIÓN DE VIAL					
		ANTEPROYECTO PLANTA FOTOVOLTAICA				Nº:	Rev.
		LOMA DE LOS PINOS SOLAR FASE I				1 DE 1	01
						PLANO N.	08





DETALLE MALLA CINEGÉTICA



SISTEMA ELECTROMECÁNICO PARA APERTURA AUTOMATIZADA
COTAS EN mm

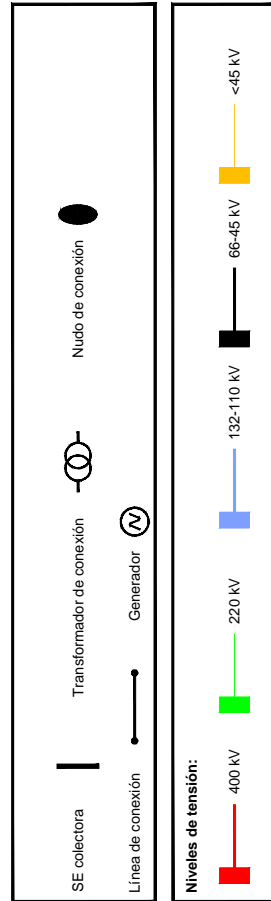
MATERIALES:
MALLA CINEGÉTICA:
- ALAMBRE DE ACERO CON TRIPLE GALVANIZADO REFORZADO
PERFILES TUBULARES:
- ACERO S-275 GALVANIZADO POR INMERSIÓN Z-275

NOTAS:
LAS DIMENSIONES DE LAS CIMENTACIONES SON PRELIMINARES. SUJETAS A MODIFICACIÓN CUANDO SE REALICE EL DOCUMENTO DE CÁLCULO CORRESPONDIENTE.


EL TIPO Y MOTORIZACIÓN DE LA PUERTA DE ACCESO DE VEHÍCULOS ES PRELIMINAR.

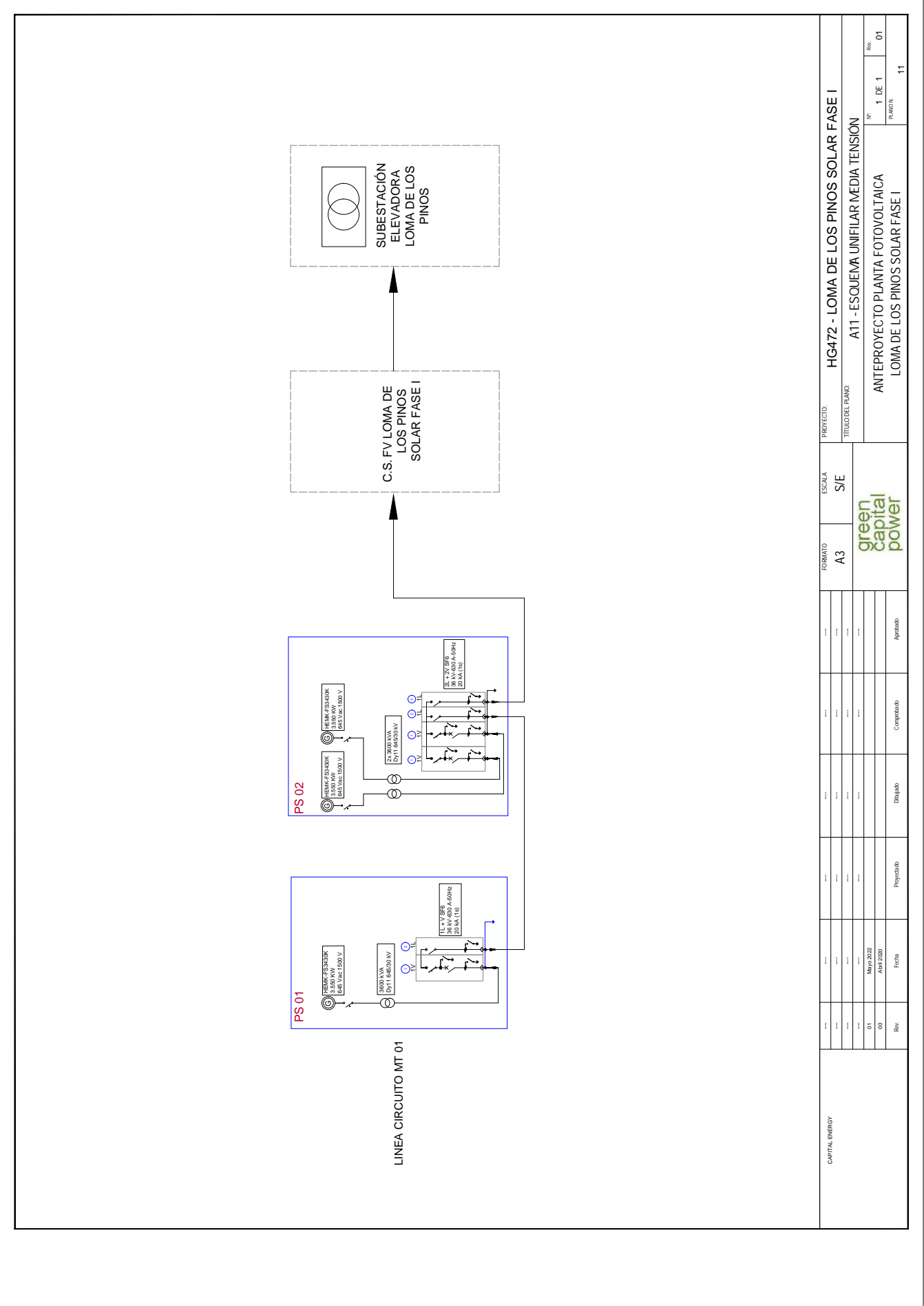
DETALLES SUJETOS A POSIBLES CAMBIOS MÍNIMOS DE ACUERDO A DOCUMENTACIÓN DEL FABRICANTE FINAL.

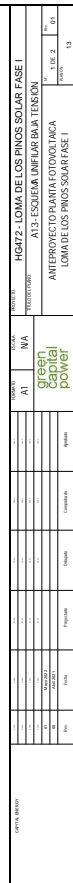
CAPITAL ENERGY	FORMATO	ESCALA	PROYECTO:			
	A4	1 / 75	HG472 - LOMA DE LOS PINOS SOLAR FASE I			
	green capital power		TÍTULO DEL PLANO:			
			A09 - DETALLE VALLADO Y ACCESOS			
			ANTEPROYECTO PLANTA FOTOVOLTAICA			
			LOMA DE LOS PINOS SOLAR FASE I			
			Nº	2 DE 2	Rev.	01
			PLANO N. 09			
</						

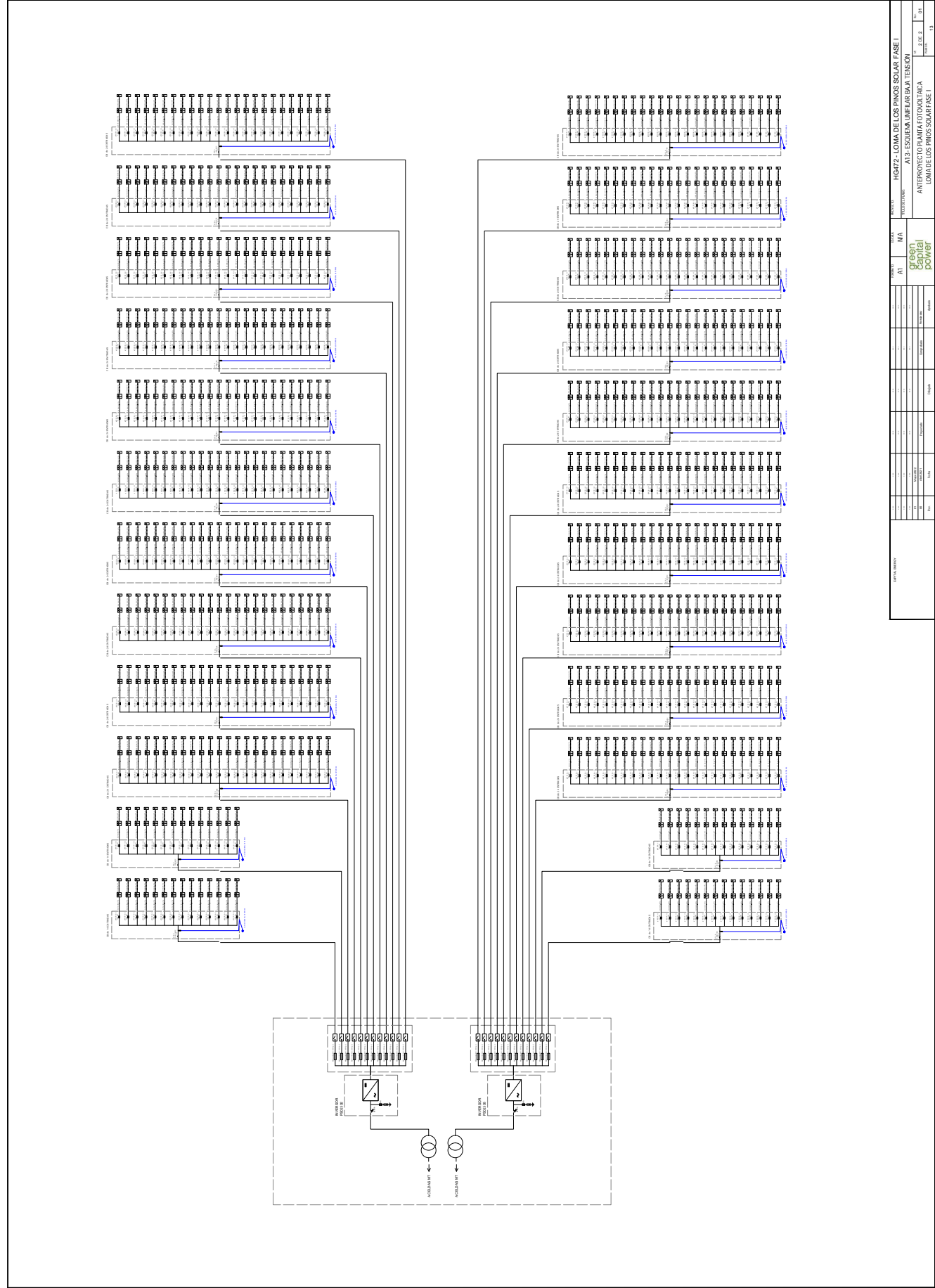


Instalaciones pertenecientes a la red de transporte	
SE Subestación conexión Red de Transporte	
Instalaciones no transporte	
SC Subestación colectora	G Generador
LR Línea conexión a red	LRP Línea parque
TR Transformador de conexión a red	TRP Transformador parque

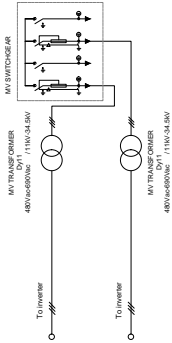
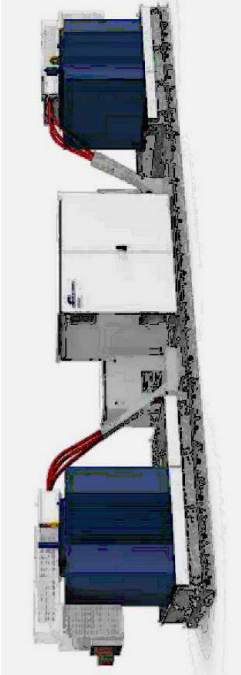
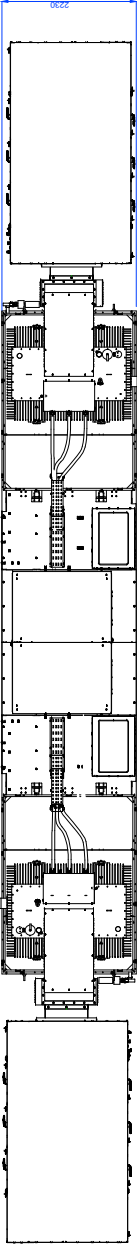
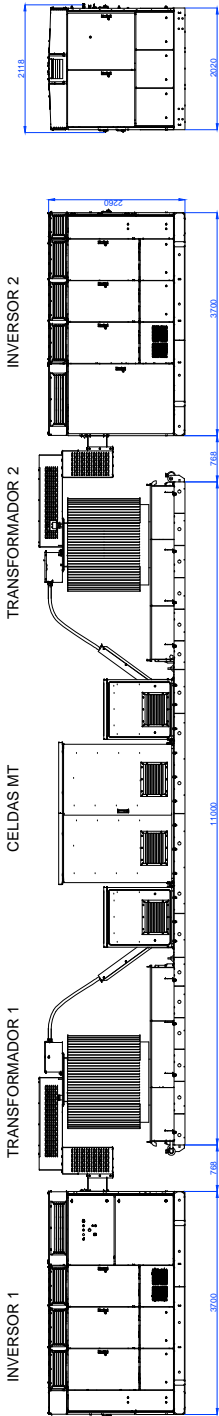
CAPITAL ENERGY	Rev.	Fecha	Proyectado	Diseñado	Comprobado	Aprobado		FORMATO	ESCALA	PROYECTO HG472 - LOMA DE LOS PINOS SOLAR FASE I TÍTULO DEL PLANO ATO - DIAGRAMA DE EVACUACIÓN		
	00							A3	1 / 2.500			
	01	Mayo 2022										
	02											
	03											
	04											
	05											
	06											
	07											
	08											
							ANTEPROYECTO PLANTA FOTOVOLTAICA LOMA DE LOS PINOS SOLAR FASE I			Rev.	1 de 1	01
										10		





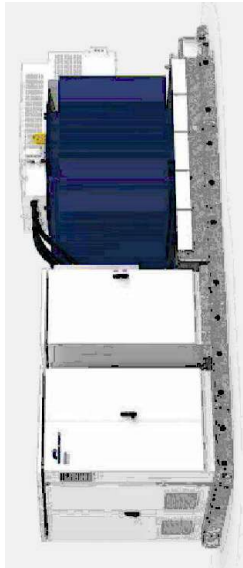
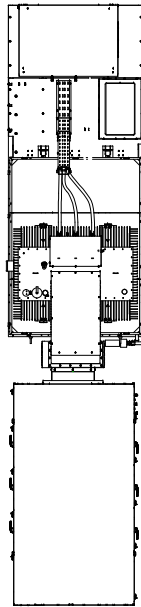
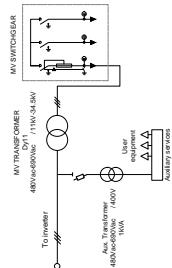


CENTRO DE INVERSION Y TRANSFORMACION DOBLE



Coras en mm.

CAPITAL ENERGY	PROYECTO	ESCALA	H472 - LOMA DE LOS PINOS SOLAR FASE I			
	TITULO DEL PLANO	A3	A13 - CENTROS DE INVERSIÓN Y TRANSFORMACIÓN			
	green capital power		ANTEPROYECTO PLANTA FOTOVOLTAICA LOMA DE LOS PINOS SOLAR FASE I			
	Rev.	01	Nº		1 DE 2	
	00	Mayo 2022	Fecha		Rev.	



Cotas en mm.

CAPITAL ENERGY	PROYECTO	ESCALA		FORMATO		ESCALA		FORMATO		
	HG472 - LOMA DE LOS PINOS SOLAR FASE I		A3		1/75		A3		1/75	
	TITULO DEL PLANO		A13 - CENTROS DE INVERSIÓN Y TRANSFORMACIÓN		A13 - CENTROS DE INVERSIÓN Y TRANSFORMACIÓN		A13 - CENTROS DE INVERSIÓN Y TRANSFORMACIÓN		A13 - CENTROS DE INVERSIÓN Y TRANSFORMACIÓN	
	ANTEPROYECTO PLANTA FOTOVOLTAICA		LOMA DE LOS PINOS SOLAR FASE I		LOMA DE LOS PINOS SOLAR FASE I		LOMA DE LOS PINOS SOLAR FASE I		LOMA DE LOS PINOS SOLAR FASE I	
	NO.		2 DE 2		NO.		2 DE 2		NO.	
	PLANTILLA		PLANTILLA		PLANTILLA		PLANTILLA		PLANTILLA	
	13		13		13		13		13	
	13		13		13		13		13	
	13		13		13		13		13	
	13		13		13		13		13	

[illegible][illegible]



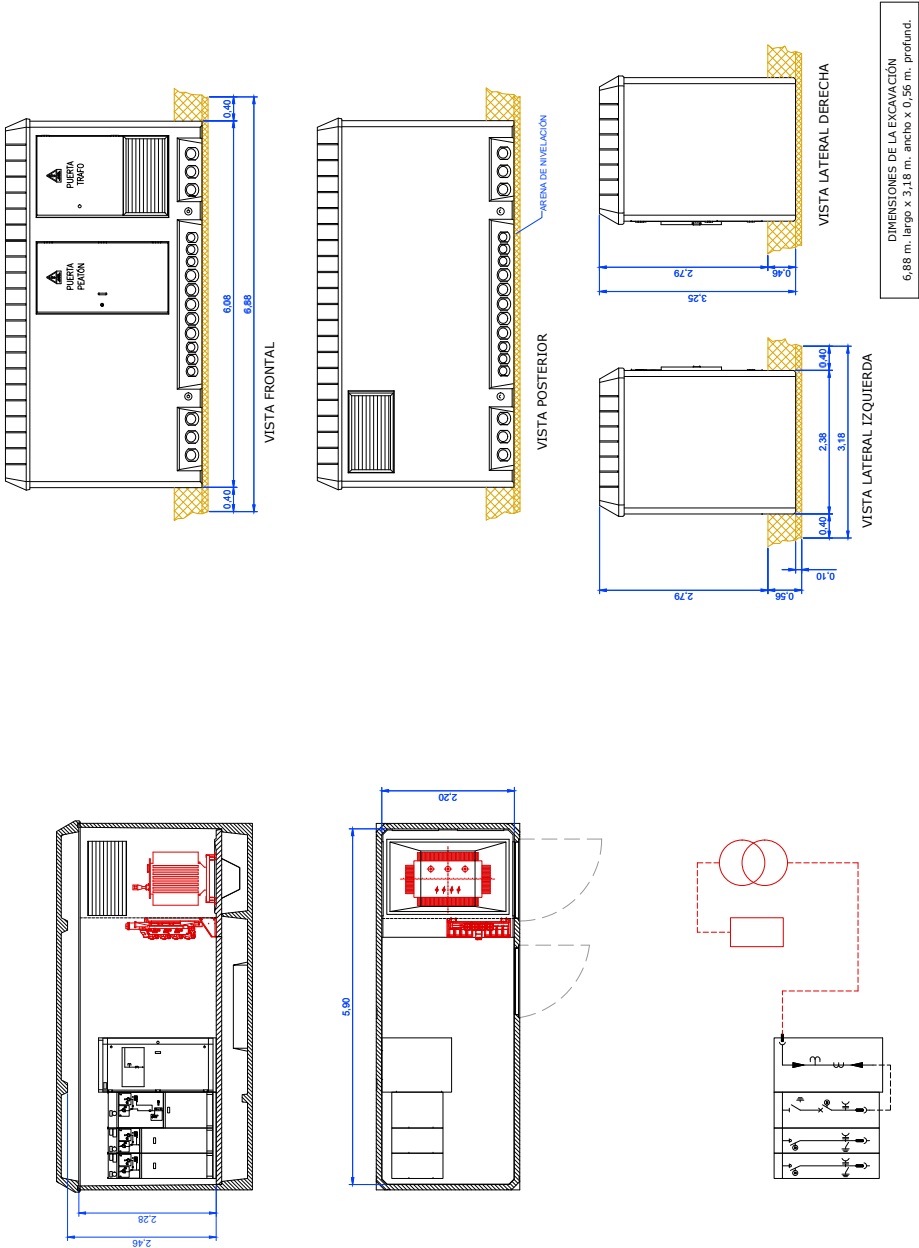


[illegible][illegible]

NOTA: COTAS EN m.

[illegible]

CENTRO DE SECCIONAMIENTO



CAPITAL ENERGY	PROYECTO	HG472 - LOMA DE LOS PINOS SOLAR FASE I	
	FORMATO	A3	ESCALA 1 / 75
	TÍTULO DEL PLANO: A17 - EDIFICIOS AUXILIARES		
	ANTEPROYECTO PLANTA FOTOVOLTAICA LOMA DE LOS PINOS SOLAR FASE I		
Rev.	01	00	01
Fecha	Marzo 2022	NIE	NIE
Proyectado	NIE	Diseñado	NIE
Comprobado	NIE	Aprobado	NIE
17			

SALVADOR CARO JIMÉNEZ cert. elec. repr. B86224037

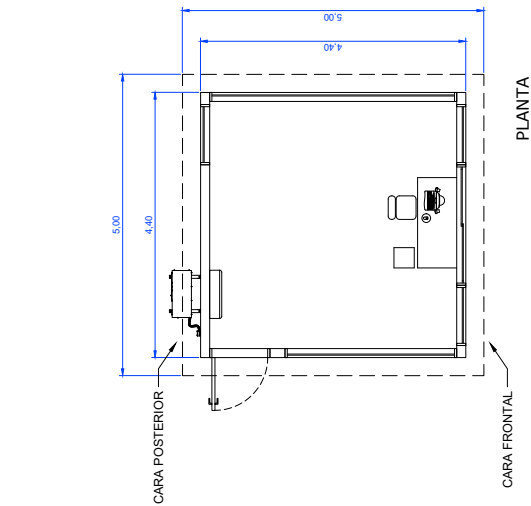
23/10/2023 12:18

PÁGINA 119/360

VERIFICACIÓN

PEGVEVCM3U33AYTVQBW9K8GCBKXZC6

<https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/>



ALZADO LATERAL IZQUIERDO

ALZADO FRONTAL

ALZADO LATERAL DERECHO

ALZADO POSTERIOR

NOTA: COTAS EN m.

[illegible]

PERFIL

2.15

5.67

ALZADO

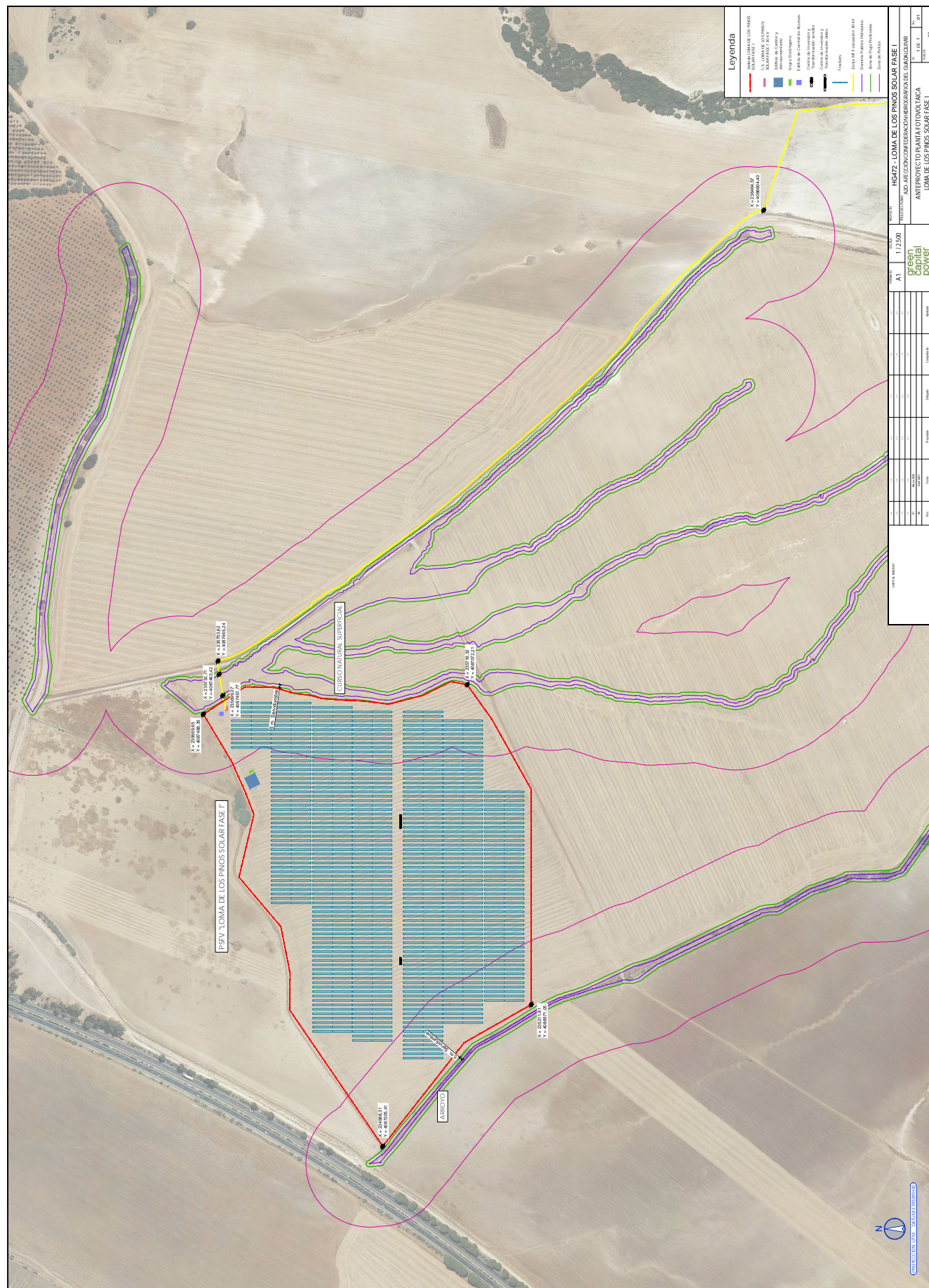
1.90

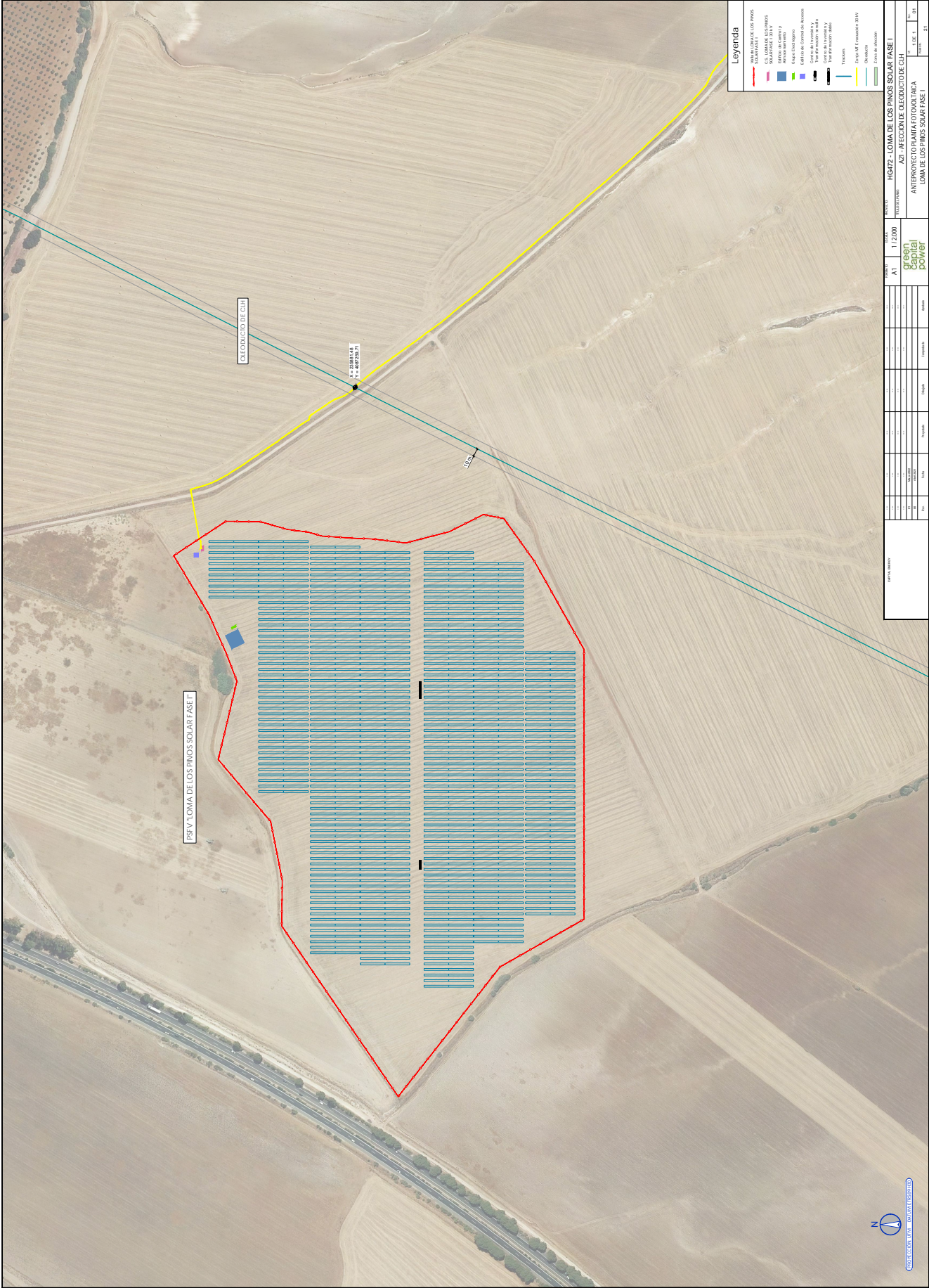
5.67

PLANTA

NOTA: COTAS EN m.

[illegible]










ANTEPROYECTO
Planta Solar Fotovoltaica LOMA DE LOS PINOS
SOLAR FASE I
Documento III. Presupuesto

Mayo de 2022

SALVADOR CARO JIMÉNEZ cert. elec. repr. B86224037		23/10/2023 12:18	PÁGINA 124/360
VERIFICACIÓN	PEGVEVCM3U33AYTV0BW9K8GCBKXZC6	https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/	
			

ANTEPROYECTO
Planta solar fotovoltaica
LOMA DE LOS PINOS SOLAR FASE I


Rev. 01
May. 2022

Código	RESUMEN	IMPORTE
CAP_1	COMPONENTES PRINCIPALES	3.437.474,01 €
SubCAP_1.1	SUMINISTRO DE MÓDULOS	2.227.094,44 €
SubCAP_1.2	ESTRUCTURA	867.166,74 €
SubCAP_1.3	CENTROS DE INVERSIÓN Y TRASFORMACIÓN	343.212,84 €
CAP_2	OBRA CIVIL	160.086,55 €
SubCAP_2.1	ACONDICIONAMIENTO DE TERRENO	4.104,13 €
SubCAP_2.2	CIMENTACIONES	59.081,72 €
SubCAP_2.3	ZANJAS	40.711,02 €
SubCAP_2.4	SEGURIDAD Y CONTROL	56.189,69 €
CAP_3	SUMINISTROS ELÉCTRICOS	229.539,73 €
SubCAP_3.1	CABLEADO BT CC SOLAR	51.628,82 €
SubCAP_3.2	CABLEADO BT CC Aluminio	65.296,20 €
SubCAP_3.3	CABLEADO MEDIA TENSION	63.370,24 €
SubCAP_3.4	SISTEMA DE PUESTA A TIERRA	8.234,50 €
SubCAP_3.5	CONSUMOS AUXILIARES - SEGURIDAD PERIMETRAL	829,36 €
SubCAP_3.6	CUADROS DE CONTINUA (COMBINER BOX)	28.042,99 €
SubCAP_3.7	SISTEMA DE COMUNICACIONES	12.137,61 €
CAP_4	INSTALACIÓN ELÉCTRICA	243.576,24 €
SubCAP_4.1	INSTALACION CABLEADO BT CC SOLAR	20.740,28 €
SubCAP_4.2	INSTALACION CABLEADO BT CC Aluminio	189.090,12 €
SubCAP_4.3	INSTALACION CABLEADO MEDIA TENSION	19.818,07 €
SubCAP_4.4	SISTEMAS DE PUESTA A TIERRA	1.011,09 €
SubCAP_4.5	CONSUMOS AUXILIARES - SEGURIDAD PERIMETRAL	491,99 €
SubCAP_4.6	INTALACION CUADROS DE CONTINUA (COMBINER BOX)	10.557,36 €
SubCAP_4.7	SISTEMAS DE COMUNICACIONES	1.867,33 €
CAP_5	MONTAJE MECÁNICO	581.605,92 €
SubCAP_5.1	ENSAMBLAJE MECÁNICO DE ESTRUCTURAS Y MÓDULOS	581.605,92 €
CAP_6	MONITORIZACIÓN	24.773,95 €
SubCAP_6.1	MONITORIZACIÓN	24.773,95 €
CAP_7	SISTEMA CCTV	15.145,21 €
SubCAP_7.1	SISTEMA CCTV	15.145,21 €
CAP_8	SEGURIDAD Y SALUD	7.355,29 €
SubCAP_8.1	SEGURIDAD Y SALUD	7.355,29 €
CAP_9	GESTIÓN DE RESIDUOS	15.090,50 €
SubCAP_9.1	GESTIÓN DE RESIDUOS	15.090,50 €
TOTAL PRESUPUESTO EJECUCIÓN MATERIAL		4.714.647,40 €



ANTEPROYECTO
Planta Solar Fotovoltaica LOMA DE LOS PINOS
SOLAR FASE I
Documento IV. Estudio de Gestión de Residuos

Mayo de 2022

SALVADOR CARO JIMÉNEZ cert. elec. repr. B86224037		23/10/2023 12:18	PÁGINA 126/360
VERIFICACIÓN	PEGVEVCM3U33AYTVQBW9K8GCBKXZC6	https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/	
			

ÍNDICE

1. INTRODUCCIÓN	2
2. PROMOTOR.....	2
3. NORMATIVA APLICABLE	3
4. AGENTES INTERVINIENTES.....	4
4.1. PRODUCTOR DE RESIDUOS (PROMOTOR).....	4
4.2. POSEEDOR DE RESIDUOS (CONSTRUCTOR).....	4
4.3. GESTOR DE RESIDUOS	4
4.4. CARACTERÍSTICAS DEL PROYECTO Y EMPLAZAMIENTO	5
4.4.1. Descripción de las obras	6
4.5. RESIDUOS GENERADOS EN LA OBRA.....	7
4.6. ESTIMACIÓN DE LOS RESIDUOS A GENERAR.....	8
4.6.1. Residuos vegetales procedentes de desbroce/acondicionamiento	9
4.6.2. Tierras y pétreos de la excavación	9
4.6.3. Residuos inertes de naturaleza pétreo resultantes de la ejecución de la obra (ni tierras, ni pétreos de la excavación).....	10
4.6.4. Residuos de naturaleza no pétreo resultantes de la ejecución de la obra.....	10
4.6.5. Residuos peligrosos y no peligrosos	10
4.6.6. Resumen de mediciones	11
5. MEDIDAS PARA LA PREVENCIÓN DE LOS RESIDUOS GENERADOS	14
5.1. OPERACIONES ENCAMINADAS A LA CORRECTA GESTIÓN DE LOS RESIDUOS.....	14
5.1.1. Medidas de prevención de generación de residuos	14
5.1.2. Medidas de minimización en la adquisición de materiales.....	14
5.1.3. Medidas de minimización en el comienzo de las obras	15
5.1.4. Medidas de minimización en la puesta en obra	15
5.1.5. Medidas de minimización del almacenamiento en obra.....	18
5.2. REUTILIZACIÓN, VALORACIÓN O ELIMINACIÓN DE RESIDUOS GENERADOS	19
5.3. MEDIDAS PARA LA SEPARACIÓN DE LOS RESIDUOS	22
6. PRESUPUESTO	24
ANEXO I: PLIEGO DE CONDICIONES	25
ANEXO II: PLANOS DE INSTALACIONES PREVISTAS PARA EL ALMACENAJE, MANEJO Y SEPARACIÓN DE RESIDUOS	32

1. INTRODUCCIÓN

El presente Estudio de Gestión de Residuos forma parte del Anteproyecto de la planta fotovoltaica LOMA DE LOS PINOS SOLAR FASE I en el término municipal de Lebrija de Sevilla, en la Comunidad Autónoma de Andalucía.

El presente estudio sirve para estimar los residuos que se prevén producir en los trabajos directamente relacionados con la obra, la cual servirá de punto de partida para la redacción del Plan de Gestión de Residuos por parte del Constructor. Dicho Plan desarrollará y complementará las estimaciones contenidas en este documento en función de los proveedores concretos y su propio sistema de ejecución de la obra.

De acuerdo con lo establecido en el artículo 4 del RD 105/2008, el presente estudio de Gestión de Residuos presenta el siguiente contenido:

- Identificación de los residuos que se va a generar y estimación de la cantidad en m3 y t de cada tipo (según la Orden MAM/304/2002).
- Medidas de prevención de residuos.
- Las operaciones de reutilización, valorización o eliminación a que se destinarán los residuos que se generarán en la obra.
- Planos de las instalaciones previstas para el almacenamiento, manejo, separación, etc.
- Pliego de prescripciones técnicas particulares del proyecto.
- Valoración del coste previsto para la correcta gestión de los RCD.

2. PROMOTOR

Se redacta el presente estudio para la sociedad "PARQUE EÓLICO LOMA DE LOS PINOS, S.L.U." comopromotora de las instalaciones, con C.I.F. ----- y domicilio social en -----


Persona de Contacto: -----

Email:-----

Teléfono: -----

3. NORMATIVA APLICABLE

- Ley 22/2011, de 28 de julio, de Residuos y Suelos Contaminados.
- Ley 34/2007, de 15 de noviembre, de calidad del aire y protección de la atmósfera.
- Ley 11/1997, de 24 de abril, de envases y residuos de envases.
- Real Decreto 105/2008, de 1 de febrero, por el que se regula la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición.
- Real Decreto 815/2013, de 18 de octubre, por el que se aprueba el Reglamento de emisiones industriales y de desarrollo de la Ley 16/2002, de 1 de julio, de prevención y control integrados de la contaminación
- Real Decreto 833/1988, de 20 de julio, para la ejecución de la ley 20/1986, de 14 de mayo, de régimen jurídico básico de residuos tóxicos y peligrosos.
- Ley 7/2007, de 9 de julio, de gestión integrada de la calidad ambiental.
- Orden MAM/304/2002, de 8 de febrero, por la que se regula las operaciones de valorización y eliminación y la lista europea de residuos.
- Real Decreto 1481/01, de 27 de diciembre, por el que se regula la eliminación de residuos mediante depósito en vertedero.
- Lista Europea de residuos de conformidad con la letra a) del artículo 1 de la Directiva 75/442/CEE sobre residuos y con el apartado 4 del artículo 1 de la Directiva 91/689/CEE sobre residuos peligrosos (aprobada por la decisión 2000/532/CE, de la comisión, de 3 Mayo, modificada por las Decisiones de la comisión, 2001/118/CE, de 16 Enero, y 2001/119, de 22 de enero, y por la Decisión del Consejo 2001/573, de 23 de Julio).
- DECISIÓN 2014/955/UE DE LA COMISIÓN, de 18 de diciembre de 2014, por la que se modifica la Decisión 2000/532/CE, sobre la lista de residuos, de conformidad con la Directiva 2008/98/CE del Parlamento Europeo y del Consejo.
- Decreto 7/2012, de 17 de enero, por el que se aprueba el Plan de Prevención y Gestión de Residuos Peligrosos de Andalucía 2012-2020.
- Decreto 73/2012, de 20 de marzo, por el que se aprueba el Reglamento de Residuos de Andalucía.
- Decreto 99/2004, de 9 de marzo, por el que se aprueba la revisión del Plan de Gestión de Residuos Peligrosos de Andalucía

SALVADOR CARO JIMÉNEZ cert. elec. repr. B86224037		23/10/2023 12:18	PÁGINA 129/360
VERIFICACIÓN	PEGVEVCM3U33AYTVQBW9K8GCBKXZC6	https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/	
			

4. AGENTES INTERVINIENTES

4.1. PRODUCTOR DE RESIDUOS (PROMOTOR)

Se identifica con el titular del bien inmueble en quien reside la decisión última de construir o demoler.

Según el artículo 2 "Definiciones" del Real Decreto 105/2008, se pueden presentar tres casos:

- La persona física o jurídica titular de la licencia urbanística en una obra de construcción o demolición; en aquellas obras que no precisen de licencia urbanística, tendrá la consideración de productor del residuo la persona física o jurídica titular del bien inmueble objeto de una obra de construcción o demolición.
- La persona física o jurídica que efectúe operaciones de tratamiento, de mezcla o de otro tipo, que ocasionen un cambio de naturaleza o de composición de los residuos.
- El importador o adquirente en cualquier Estado miembro de la Unión Europea de residuos de construcción y demolición.


En el caso concreto de este proyecto el promotor o productor de residuos será PARQUE EÓLICO LOMA DE LOS PINOS, S.L.U.

4.2. POSEEDOR DE RESIDUOS (CONSTRUCTOR)

Es la persona física o jurídica que tenga en su poder los residuos de construcción y demolición, que no ostente la condición de gestor de residuos. Corresponde a quien ejecuta la obra y tiene el control físico de los residuos que se generan en la misma.

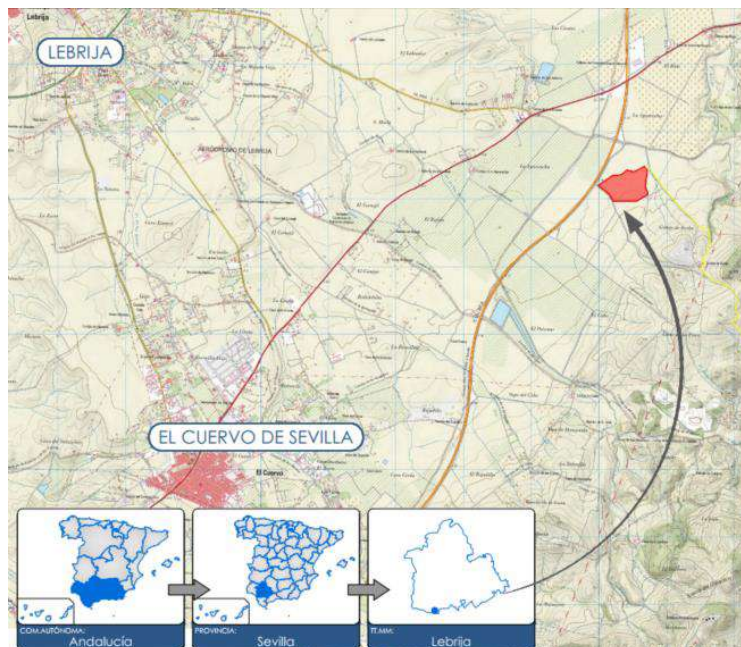
4.3. GESTOR DE RESIDUOS

Es la persona física o jurídica, o entidad pública o privada, que realice cualquiera de las operaciones que componen la recogida, el almacenamiento, el transporte, la valorización y la eliminación de los residuos, incluida la vigilancia de estas operaciones y la de los vertederos, así como su restauración o gestión ambiental de los residuos, con independencia de ostentar la condición de productor de estos. Éste será designado por el Productor de los residuos con anterioridad al comienzo de las obras.

SALVADOR CARO JIMÉNEZ cert. elec. repr. B86224037		23/10/2023 12:18	PÁGINA 130/360
VERIFICACIÓN	PEGVEVCM3U33AYTVQBW9K8GCBKXZC6	https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/	
			

4.4. CARACTERÍSTICAS DEL PROYECTO Y EMPLAZAMIENTO

Los terrenos donde se va a ubicar la planta solar fotovoltaica pertenecen a el término municipal de Lebrija de Sevilla, en la Comunidad Autónoma de Andalucía.



Las coordenadas geográficas de punto central del parque son las siguientes:

- Latitud: 36°53'35.9"N
- Longitud: 5°58'8.0"O
- Altitud: 38 m.s.n.m.

El acceso a la planta se realizará desde la Carretera N-IV (A-480) p.km 611, donde a partir de este se accederán por caminos rurales que dan acceso a las parcelas de la planta fotovoltaica LOMA DE LOS PINOS SOLAR FASE I.

La Planta Solar Fotovoltaica LOMA DE LOS PINOS SOLAR FASE I tendrá una potencia pico de 12,5 MWp. Estará compuesta por:

PARQUE FOTOVOLTAICO "LOMA DE LOS PINOS SOLAR FASE I"	
POTENCIA ACTIVA DE ACCESO A REE (MW)	39
Potencia Instalada (MVA)	10,7
Potencia Nominal (MW)	8,5
Potencia Pico (MWp)	12,5
Centro de Inversión y Transformación	2
Inversores	3
Strings	804
Estructuras (Filas)	402
Módulos Totales	21.708

Cada bloque constará de estructuras mecánicas de acero que contarán con un sistema de seguimiento solar Este-Oeste mediante un eje Norte-Sur horizontal para seguir el movimiento diario del sol, capaz de albergar hasta 60 módulos fotovoltaicos, y de un Centro de Inversión y Transformación donde cada inversor se conecta a un transformador para elevar la tensión a 30 kV.

Los módulos fotovoltaicos elegidos tienen una potencia de 575 Wp cada uno y tensión de aislamiento de 1.500V. Estos módulos se conectarán en serie, formando strings de 27 paneles cada uno, que se conectarán en paralelo en cajas de strings de hasta 24 strings cada una.

Se creará una red de media tensión basada en circuitos de configuración radial o en anillo para conectar la salida de los centros de inversión y transformación con la subestación de LOMA DE LOS PINOS SOLAR FASE I. Se ha considerado un nivel de tensión de 30 kV para la Media Tensión interna de planta. Todos los centros de transformación irán equipados con una celda de línea de entrada y otra de salida para integración en el anillo de MT, y una celda de protección con ruptofusible para el transformador.

4.4.1. Descripción de las obras

La fase de construcción de la planta solar fotovoltaica consistirá en:


- FASE 1. OBRA CIVIL:
 - Preparación de los terrenos.
 - Preparación de las instalaciones temporales de obra (casetas, almacenes, etc.).
 - Construcción y adecuación de accesos y viales internos.
 - Excavaciones zanjas para cables.
 - Cimentación de bastidores de las estaciones (Centro de inversores/ transformación).
 - Hincado de los paneles fotovoltaicos.

- Vallado perimetral de la instalación.
- FASE 2. MONTAJE: Montaje mecánico, eléctrico y de instrumentos
- FASE 3. PRUEBAS Y PUESTA EN MARCHA: Para la minimización de los residuos se llevarán a cabo las siguientes actuaciones:
 - Se minimizarán los movimientos de tierra para evitar la gestión de sobrantes.
 - El sistema de hincado no precisa de cimentaciones de hormigón.

4.5. RESIDUOS GENERADOS EN LA OBRA

Según la Lista Europea de Residuos (LER) (Orden MAM/304/2002, de 8 de febrero, por el que se publican las operaciones de valorización y eliminación de residuos y la lista europea de residuos), los residuos se clasifican mediante códigos de seis cifras denominados códigos LER. A continuación, se enumeran los residuos con su código LER que se pueden generar una obra de estas características:

- Residuos vegetales procedentes de desbroce/acondicionamiento:
 - 02 01 07: Residuos de Silvicultura
- Tierras limpias y materiales pétreos:
 - 17.05.04 Procedentes del movimiento de tierras necesario para realizar las zanjas, las cimentaciones, nivelaciones de terreno, etc.
- RCD de naturaleza pétreo:
 - 17 01 01 Hormigón
 - 17 01 02 Ladrillos
 - 17 05 04 Tierra y piedras distintas de las especificadas en el código 17 05 03
 - 17 09 04 Residuos mezclados de construcción y demolición distintos de los especificados en los códigos 17 09 01, 17 09 02 y 17 09 03
- RCD de naturaleza no pétreo:
 - 17 02 01 Madera
 - 17 02 03 Plástico
 - 17 04 02 Aluminio
 - 17 04 05 Hierro y acero

SALVADOR CARO JIMÉNEZ cert. elec. repr. B86224037		23/10/2023 12:18	PÁGINA 133/360
VERIFICACIÓN	PEGVEVCM3U33AYTVQBW9K8GCBKXZC6	https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/	
			

- 17 04 07 Metales mezclados
- 17 04 11 Cables que no contienen hidrocarburos, alquitrán de hulla y otras sustancias peligrosas.
- Otros residuos:
 - Residuos Peligrosos
 - 15 01 10* Envases que contienen restos de sustancias peligrosas o están contaminados por ellas
 - 15 01 11* Envases metálicos, incluidos los recipientes a presión vacíos, que contienen una matriz sólida y porosa peligrosa (por ejemplo, amianto)
 - 15 02 02* Absorbentes, materiales de filtración (incluidos los filtros de aceite no especificados en otra categoría), trapos de limpieza y ropas protectoras contaminados por sustancias peligrosas
 - 16 02 14 Equipos desechados distintos de los especificados en los códigos 16 02 09 a 16 02 13
 - 16 06 04 Pilas alcalinas (excepto 16 06 03)
 - Residuos No Peligrosos
 - 20 01 01 Papel y cartón
 - 20 01 39 Plásticos
 - 20 03 01 Mezclas de residuos municipales


4.6. ESTIMACIÓN DE LOS RESIDUOS A GENERAR

Los trabajos de construcción de una obra dan lugar a una amplia variedad de residuos.

Previamente al inicio de los trabajos es necesario estimar el volumen de residuos que se producirán, organizar las áreas y los contenedores de segregación y recogida de los residuos, e ir adaptando dicha logística a medida que avanza la ejecución de los trabajos.

Antes de que se produzcan los residuos, hay que estudiar su posible reducción, reutilización y reciclado.

Atendiendo a las características del proyecto de la Planta Solar Fotovoltaica, así como del emplazamiento, todos los residuos generados serán de obra nueva, no existiendo residuos de demolición de obras o instalaciones preexistentes.

SALVADOR CARO JIMÉNEZ cert. elec. repr. B86224037		23/10/2023 12:18	PÁGINA 134/360
VERIFICACIÓN	PEGVEVCM3U33AYTVQBW9K8GCBKXZC6	https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/	
			

Todos los posibles residuos de construcción y demolición generados en la obra se han codificado atendiendo a la Orden MAM/304/2002, de 8 de febrero, por la que se publican las operaciones de valorización y eliminación de residuos, según la Lista Europea de Residuos (LER) aprobada por la Decisión 2005/532/CE, dando lugar a los siguientes grupos:

- RCD de Nivel I: Tierras y materiales pétreos, no contaminados, procedentes de obras de excavación El Real Decreto 105/2008 (artículo 3.1.a), considera como excepción de ser consideradas como residuos:

Las tierras y piedras no contaminadas por sustancias peligrosas, reutilizadas en la misma obra, en una obra distinta o en una actividad de restauración, acondicionamiento o relleno, siempre y cuando pueda acreditarse de forma fehaciente su destino a reutilización.

- RCD de Nivel II: Residuos generados principalmente en las actividades propias del sector de la construcción, de la demolición, de la reparación domiciliar y de la implantación de servicios.

A continuación, se describen las diferentes tipologías de residuos que se han establecido.

4.6.1. Residuos vegetales procedentes de desbroce/acondicionamiento

La primera labor de obra consistirá en el desbroce de los terrenos en las áreas de actuación. La vegetación afectada, corresponde mayoritariamente labores de secano, viñedos de secano, cultivos herbáceos y cultivos leñosos.


Es posible, bien sea porque no pueda ser valorizado en su totalidad, o bien, la época no sea la adecuada para su reincorporación al terreno por riesgo de incendio, que deba ser retirada a vertedero.

4.6.2. Tierras y pétreos de la excavación

Son residuos generados en el transcurso de las obras, siendo resultado de los excedentes de excavación de los movimientos de tierra generados en las mismas. Así, se trata de las tierras y materiales pétreos, no contaminados, procedentes de obras de excavación.

El terreno sobre el que se implantará la planta tiene una orografía adecuada, por lo que no hará falta realizar movimiento de tierras para la explanación.

Las zanjas que se van a realizar para los cables tendrán unas dimensiones de hasta 1,50 m de profundidad y 1,6 m de ancho. Sobre esta zanja se tenderán los cables a la profundidad adecuada para a continuación rellenar la misma con el material procedente de la misma excavación.

SALVADOR CARO JIMÉNEZ cert. elec. repr. B86224037		23/10/2023 12:18	PÁGINA 135/360
VERIFICACIÓN	PEGVEVCM3U33AYTVQBW9K8GCBKXZC6	https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/	
			

Para la ubicación de la subestación será necesario realizar excavaciones y cimentaciones.

En el proyecto del que es objeto el presente estudio se ha considerado la reutilización de parte de las tierras procedentes de la excavación de las zanjas y del centro de transformación. Se aprovecharán al máximo estas tierras de excavación en la creación de terraplenes y de caminos cuando sea requerido.

Lo que no sea posible reutilizar se enviará a graveras de la zona o a vertederos.

4.6.3. Residuos inertes de naturaleza pétreo resultantes de la ejecución de la obra (ni tierras, ni pétreos de la excavación)

Dentro de este tipo se han incluido los residuos generados principalmente en las actividades propias del sector de la construcción relativos a la obra civil, tales como gravas, arenas, restos de hormigones y bloques de hormigón, ladrillos, y mezclas de estos, entre otros.

La solución seleccionada para la instalación de los postes que sustentarán tanto la estructura como los paneles fotovoltaicos es el hincado directo. De esta forma, se generará una menor cantidad de residuo de hormigón.

El centro de inversión y transformación se cimentará sobre losa de hormigón de 2,60 x 20,5 m en planta. Esta losa tendrá un espesor de 0,45 metros, extendida sobre hormigón de limpieza.

Este tipo de residuos se almacenan separados del resto y se gestionan como residuo no peligroso por gestor autorizado, siempre y cuando no puedan ser retirados por el contratista y reutilizados en otra obra.


4.6.4. Residuos de naturaleza no pétreo resultantes de la ejecución de la obra

Dentro de esta tipología se han incluido muchos residuos que son reciclables, tales como son la madera, metales, vidrio, papel, etc. también se incluyen otros que son enviados a vertedero o planta de tratamiento, pero inertes. Se incluyen también los restos de asfaltado de viales.

En función de la cantidad generada, se podrá optar por la reutilización (maderas para encofrado, etc.) o reciclado (metales, vidrio, etc.), siendo el resto gestionados como residuo no peligroso.

4.6.5. Residuos peligrosos y no peligrosos

Se han agrupado en este tipo los residuos asimilables a urbanos y los potencialmente peligrosos.

SALVADOR CARO JIMÉNEZ cert. elec. repr. B86224037		23/10/2023 12:18	PÁGINA 136/360
VERIFICACIÓN	PEGVEVCM3U33AYTVQBW9K8GCBKXZC6	https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/	
			

Los residuos asimilables a urbanos asociados a este tipo de instalaciones serán el papel, cartón y plásticos procedentes de embalajes de materiales y equipos, así como los generados por el personal de obra que se asimilan a los residuos municipales.

En esta obra se estima también que podrán generarse residuos peligrosos, por ello se va a considerar una partida para la posible gestión de estos, entre ellos:

- Absorbentes contaminados
- Aerosoles vacíos
- Envases vacíos de metal o Plástico contaminado
- Residuos de pintura y barniz que contienen disolventes orgánicos u otras sustancias peligrosas
- Otros

4.6.6. Resumen de mediciones

Material según Orden Ministerial MAM/304/2002	Código LER	Volumen (m³)	RCD Peso Total (T)
RCD de Nivel I			
1. Residuos vegetales procedentes de desbroce/acondicionamiento			
Residuos de la Silvicultura	02 01 07	2.719,08	54,38
2. Tierras y pétreos de excavación			
Tierras limpias y materiales pétreos	17 05 04	672,56	1.210,61
RCD de Nivel II			
1. RCD de Naturaleza pétreo			
Hormigón	17 01 01	308,49	771,23
Ladrillos	17 01 02	-	-
Tierra y piedras distintas a las especificadas en el código 17 05 03	17 05 04	-	-
Residuos mezclados de construcción y demolición distintos de los especificados en los códigos 17 09 01, 17 09 02 y 17 09 03	17 09 04	-	-
2. RCD de Naturaleza no pétreo			
Madera	17 02 01	102,35	61,41
Plástico	17 02 03	12,48	11,23
Aluminio	17 04 02	-	-
Hierro y Acero	17 04 05	87,37	131,06
Metales mezclados	17 04 07	-	-
Cables que no contienen hidrocarburos, alquitrán de hulla y otras sustancias peligrosas.	17 04 11	0,25	0,37
3. Otros Residuos			
Residuos Peligrosos			
Envases que contienen restos de sustancias peligrosas o están contaminados por ellas	15 01 10*	0,50	0,30

ANTEPROYECTO
Planta solar fotovoltaica
LOMA DE LOS PINOS SOLAR FASE I

Rev. 01
May. 2022

Material según Orden Ministerial MAM/304/2002	Código LER	Volumen (m³)	RCD Peso Total (T)
Envases metálicos, incluidos los recipientes a presión vacíos, que contienen una matriz sólida y porosa peligrosa (por ejemplo, amianto)	15 01 11*	0,37	0,56
Absorbentes, materiales de filtración (incluidos los filtros de aceite no especificados en otra categoría), trapos de limpieza y ropas protectoras contaminados por sustancias peligrosas	15 02 02*	0,20	0,06
Equipos desechados distintos de los especificados en los códigos 16 02 09 a 16 02 13	16 02 14	0,05	0,03
Pilas alcalinas (excepto 16 06 03)	16 06 04	0,00	0,00
Residuos No Peligrosos			
Papel y Cartón	20 01 01	87,37	78,64
Plásticos	20 01 39	74,89	67,40
Mezclas de residuos municipales	20 03 01	624,11	561,69

Descripción	m³	Densidad T/m³	Cantidad T	Unidades de contenedor	Contenedor	Precio Unitario (€)	Precio Total (€)
RDC de Nivel I							
Residuos vegetales procedentes de desbroce/acondicionamiento							
Residuos de la silvicultura	2.719,08	0,02	54,38	6,00	Camión 10T	48,00	288,00
Total							288,00
Tierras y pétreos de excavación							
Tierras limpias y materiales pétreos	672,56	1,80	1.210,61	122,00	Camión 10T	48,00	5.856,00
Total							5.856,00
RDC de Nivel II							
RCD de Naturaleza Pétreo							
Hormigón o ladrillo de demolición	-	2,50	-	-	Camión 10T	48,00	-
Hormigón	308,49	2,50	771,23	78,00	Camión 10T	48,00	3.744,00
Total							3.744,00
RDC de materia no Pétreo							
Madera	102,35	0,60	61,41	7,00	Camión 10T	48,00	336,00
Vidrio	-	-	-	-	-	-	-
Plástico, Tubo de PVC	12,48	0,90	11,23	2,00	Camión 10T	48,00	96,00
Hierro y Acero	87,37	1,50	131,06	14,00	Camión 10T	49,00	686,00
Cables sin Sustancias Peligrosas	0,25	1,50	0,37	1,00	Camión 10T	50,00	50,00
Total							1.168,00
Otros Residuos							
Residuos peligrosos							
Envases que contienen restos de sustancias peligrosas o están	0,50	0,60	0,30	5,00	Bidón 0,1m3	44,50	222,50



ANTEPROYECTO
Planta solar fotovoltaica
LOMA DE LOS PINOS SOLAR FASE I

Rev. 01
May. 2022

Descripción	m ³	Densidad T/m ³	Cantidad T	Unidades de contenedor	Contenedor	Precio Unitario (€)	Precio Total (€)
contaminados por ellas							
Envases metálicos, incluidos los recipientes a presión vacíos, que contienen una matriz sólida y porosa peligrosa (por ejemplo, amianto)	0,37	1,50	0,56	4,00	Bidón 0,1m3	44,50	178,00
Absorbentes, materiales de filtración (incluidos los filtros de aceite no especificados en otra categoría), trapos de limpieza y ropas protectoras contaminados por sustancias peligrosas	0,20	0,30	0,06	2,00	Bidón 0,1m3	44,50	89,00
Equipos desechados distintos de los especificados en los códigos 16 02 09 a 16 02 13	0,05	0,60	0,03	1,00	Bidón 0,1m3	44,50	44,50
Pilas alcalinas (excepto 16 06 03)	0,00	0,60	0,00	1,00	Bidón 0,1m3	44,50	44,50
Total							578,50
Residuos No peligrosos							
Papel y Cartón	87,37	0,90	78,64	8,00	Camión 10T	384,00	384,00
Plásticos	74,89	0,90	67,40	7,00	Camión 10T	336,00	336,00
Mezclas de residuos municipales	624,11	0,90	561,69	57,00	Camión 10T	2.736,00	2.736,00
Total							3.456,00
Presupuesto Total Gestión de Residuos							15.090,50



5. MEDIDAS PARA LA PREVENCIÓN DE LOS RESIDUOS GENERADOS

5.1. OPERACIONES ENCAMINADAS A LA CORRECTA GESTIÓN DE LOS RESIDUOS


5.1.1. Medidas de prevención de generación de residuos

Las medidas de prevención de residuos en la obra están basadas en fomentar, en ese orden, su prevención, reutilización, reciclado y otras formas de valorización, asegurando que los destinados a operaciones de eliminación reciban un tratamiento adecuado, y contribuir a un desarrollo sostenible de la actividad de construcción. Se van a establecer medidas aplicables en las siguientes actividades de la obra:

- Adquisición de materiales
- Comienzo de la obra
- Puesta en obra
- Almacenamiento en obra

5.1.2. Medidas de minimización en la adquisición de materiales

- La adquisición de materiales se realizará ajustando la cantidad a las mediciones reales de obra, ajustando lo máximo las mismas, para evitar la aparición de excedentes de material al final de la obra.
- Se requerirá a las empresas suministradoras a que reduzcan la máxima la cantidad y volumen de embalajes. Se solicitará a los proveedores que el suministro en obra se realice con la menor cantidad de embalaje posible, renunciando a los aspectos decorativos superfluos.
- Se primará la adquisición de materiales reciclables frente a otros de mismas prestaciones, pero de difícil o imposible reciclado.
- El suministro de los elementos metálicos y sus aleaciones se realizará con las cantidades mínimas y estrictamente necesarias para la ejecución de la fase de la obra correspondiente.
- Los suministros se adquirirán en el momento que la obra los requiera, de este modo, y con unas buenas condiciones de almacenamiento, se evitará que se estropeen y se conviertan en residuos.

SALVADOR CARO JIMÉNEZ cert. elec. repr. B86224037		23/10/2023 12:18	PÁGINA 140/360
VERIFICACIÓN	PEGVEVCM3U33AYTVQBW9K8GCBKXZC6	https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/	
			

5.1.3. Medidas de minimización en el comienzo de las obras

- Se realizará una planificación previa a las excavaciones y movimiento de tierras para minimizar la cantidad de sobrantes por excavación y posibilitar la reutilización de la tierra en la propia obra o emplazamientos cercanos.
- Se destinará unas zonas determinadas al almacenamiento de tierras y de movimiento de maquinaria para evitar compactaciones excesivas del terreno.
- El personal tendrá una formación adecuada respecto al modo de identificar, reducir y manejar correctamente los residuos que se generen según el tipo.

5.1.4. Medidas de minimización en la puesta en obra

TIERRAS DE EXCAVACIÓN


Se separarán y almacenarán adecuadamente la tierra vegetal para utilizarla posteriormente en labores de restauración. La tierra vegetal se acumulará en zonas no afectadas por los movimientos de tierra hasta que se proceda a su disposición definitiva y la altura máxima de los acopios será de dos metros para que no pierda sus características.

La excavación se ajustará a las dimensiones específicas del proyecto, atendiendo a las cotas de los planos de cimentación, hasta la profundidad indicada en el mismo que coincidirá con el Estudio Geotécnico correspondiente con el visto bueno de la Dirección Facultativa. En el caso de que existan lodos de drenaje, se acotará la extensión de las bolsas de los mismos.

Se utilizarán las tierras sobrantes de excavación en la propia obra: rampas de acceso, rellenos, restauraciones etc. (De este modo se reduce el transporte para reutilización en otras zonas o para traslado a vertedero).

Cuando que sea preciso el aporte de materiales, se controlará que los volúmenes aportados sean exclusivamente los precisos para los rellenos.

Se evitará en lo posible la producción de residuos de naturaleza pétrea (bolos, grava, arena, etc.), pactando con el proveedor la devolución del material que no se utilice en la obra.

SALVADOR CARO JIMÉNEZ cert. elec. repr. B86224037		23/10/2023 12:18	PÁGINA 141/360
VERIFICACIÓN	PEGVEVCM3U33AYTVQBW9K8GCBKXZC6	https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/	
			

CERÁMICAS MORTERO Y HORMIGÓN

El hormigón suministrado será preferentemente de central. En caso de que existan sobrantes se utilizarán en las partes de la obra que se prevea para estos casos, como hormigones de limpieza, base de solados, rellenos, etc.

MEDIOS AUXILIARES (PALLETS DE MADERA), ENVASES Y EMBALAJES

Todos los elementos de madera se replantearán junto con el oficial de carpintería, con el fin de optimizar la solución, minimizar su consumo y generar el menor volumen de residuos.

Se solicitará de forma expresa a los proveedores que el suministro en obra se realice con la menor cantidad de embalaje posible, renunciando a los aspectos publicitarios, decorativos y superfluos.

Se utilizarán materiales cuyos envases/embalajes procedan de material reciclado.

No se separarán el embalaje hasta que no vayan a ser utilizados los materiales.

Guardar los embalajes que puedan ser reutilizados inmediatamente después de separarlos del producto. Gestionar la devolución al proveedor en el caso de ser este el procedimiento establecido.

Los pallets de madera se han de reutilizar cuantas veces sea posible.

Se evitará el deterioro de aquellos envases o soportes de materiales que puedan ser reutilizados como los palés, para poder ser devueltos al proveedor


RESIDUOS METÁLICOS

Se separarán y almacenarán adecuadamente para facilitar su reciclado.

El suministro de los elementos metálicos y sus aleaciones se realizará con las cantidades mínimas y estrictamente necesarias para la ejecución de la fase de la obra correspondiente, evitándose cualquier trabajo dentro de la obra, a excepción del montaje de los correspondientes kits prefabricados.

ACEITES Y GRASAS


- Realizar el mantenimiento de la maquinaria y cambios de aceites en talleres autorizados.

SALVADOR CARO JIMÉNEZ cert. elec. repr. B86224037		23/10/2023 12:18	PÁGINA 142/360
VERIFICACIÓN	PEGVEVCM3U33AYTVQBW9K8GCBKXZC6	https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/	
			

- Si es imprescindible llevar a cabo alguna operación de cambio de aceites y grasas en la obra, utilizar los accesorios necesarios para evitar posibles vertidos al suelo (recipiente de recogida de aceite y superficie impermeable).
- Controlar al máximo las operaciones de llenado de equipos con aceites para evitar que se produzca cualquier vertido.

TIERRAS CONTAMINADAS


- Se establecerán las medidas preventivas para evitar derrames de sustancias peligrosas.
- Se dispondrá de bandeja metálica para almacenamiento de combustibles.
- Se resguardarán de la lluvia las zonas de almacenamiento (mediante techado o uso de lona impermeable), para evitar que las bandejas se llenen de agua.
- Se dispondrá 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.
- Se controlarán 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.
- Se fomentarán Buenas prácticas en los trasiegos.
- Las piezas que contengan mezclas bituminosas se suministrarán justas en dimensión y extensión, con el fin de evitar los sobrantes innecesarios. Antes de su colocación se planificará la ejecución para proceder a la apertura de las piezas mínimas, de modo que queden dentro de los envases los sobrantes no ejecutados.
- En caso de ser necesario excavaciones, éstas se ajustarán a las dimensiones específicas del proyecto, atendiendo a las cotas marcadas en los planos constructivos.
- En el caso de que existan sobrantes de hormigón se utilizarán en las partes de la obra que se prevea para estos casos como hormigón de limpieza, bases, rellenos, etc.
- Se vaciarán por completo los recipientes que contengan los productos antes de su limpieza o eliminación, especialmente si se trata de residuos peligrosos.
- En la medida de lo posible, se favorecerá la elaboración de productos en taller frente a los realizados en la propia obra, que habitualmente generan mayor cantidad de residuos.

SALVADOR CARO JIMÉNEZ cert. elec. repr. B86224037		23/10/2023 12:18	PÁGINA 143/360
VERIFICACIÓN	PEGVEVCM3U33AYTVQBW9K8GCBKXZC6	https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/	
			

- Se evitará el deterioro de aquellos envases o soportes de materiales que puedan ser reutilizados como los palés, para poder ser devueltos al proveedor.
- Se evitará la producción de residuos de naturaleza pétreo (grava, hormigón, arena, etc.) ajustando previamente lo máximo posible los volúmenes de materiales necesarios.
- Los medios auxiliares y embalajes de madera procederán de madera recuperada y se utilizarán tantas veces como sea posible, hasta que estén deteriorados. En ese momento se separarán para su reciclaje o tratamiento posterior. Se mantendrán separados del resto de residuos para que no sean contaminados.
- Los encofrados se reutilizarán tantas veces como sea posible.
- Los perfiles y barras de las armaduras deben de llegar a la obra con las medidas necesarias, listas para ser colocadas, y a ser posible, dobladas y montadas. De esta manera no se generarán residuos de obra. Para reutilizarlos, se preverán las etapas de obras en las que se originará más demanda y en consecuencia se almacenarán.
- En el caso de piezas o materiales que vengan dentro de embalajes, se abrirán los embalajes justos para que los sobrantes queden dentro de sus embalajes.
- Además, respecto a los embalajes y los plásticos la opción preferible es la recogida por parte del proveedor del material. En cualquier caso, no se ha de quitar el embalaje de los productos hasta que no sean utilizados, y después de usarlos, se guardarán inmediatamente.

5.1.5. Medidas de minimización del almacenamiento en obra

- Se almacenarán los materiales correctamente para evitar su deterioro y transformación en residuo.
- Se ubicará un espacio como zona de corte para evitar dispersión de residuos y aprovechar, siempre que sea viable, los restos de ladrillos, bloques de cemento, etc.
- Se designarán las zonas de almacenamiento de los residuos, y se mantendrán señalizadas correctamente.
- Se realizará una clasificación correcta de los residuos según se haya establecido en el estudio y plan previo de gestión de residuos.
- Se realizará una vigilancia y seguimiento del correcto almacenamiento y gestión de los residuos.

SALVADOR CARO JIMÉNEZ cert. elec. repr. B86224037		23/10/2023 12:18	PÁGINA 144/360
VERIFICACIÓN	PEGVEVCM3U33AYTVQBW9K8GCBKXZC6	https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/	
			

En caso de que se adopten otras medidas para la optimización de la gestión de los residuos de la obra se le comunicará al director de obra para su conocimiento y aprobación. Estas medidas no supondrán menoscabo de la calidad de la obra.


5.2. REUTILIZACIÓN, VALORACIÓN O ELIMINACIÓN DE RESIDUOS GENERADOS

En este apartado se contemplan las operaciones encaminadas a una posible valorización, reutilización y reciclaje de los residuos generados en la obra. Asimismo, para los residuos potencialmente peligrosos susceptibles de contener sustancias contaminantes o tóxicas se les realizará un tratamiento especial para poder recuperarlos y así facilitar su tratamiento específico o deposición controlada.

- **Reutilización:** Es la recuperación de los materiales de obra con las mínimas transformaciones posibles. En los materiales de construcción de este tipo de instalaciones fotovoltaicas es habitual la reutilización de tierras sobrantes como material necesario para viales o rellenos. También la madera suele ser reutilizable.
- **Reciclaje:** Es la recuperación de algunos materiales que componen los residuos sometidos a un proceso de transformación en la composición de nuevos productos.

La naturaleza de los materiales que componen los residuos de la construcción determina cuáles son sus posibilidades de ser reciclados y su utilidad potencial. Los residuos pétreos pueden ser reintroducidos en las obras como granulados, una vez han pasado un proceso de criba y machaqueo. En función de su volumen, también pueden considerarse el reciclaje de envases y embalajes, vidrio y metales.

Los residuos que no son valorizables son en general depositados en vertederos. Por otro lado, hay residuos de naturaleza tóxica o contaminante, y, por lo tanto, resultan potencialmente peligrosos. Por ello los residuos deben disponerse de manera que no puedan causar daños a personas, naturaleza y que no se conviertan en elementos agresivos para el paisaje.

SALVADOR CARO JIMÉNEZ cert. elec. repr. B86224037		23/10/2023 12:18	PÁGINA 145/360
VERIFICACIÓN	PEGVEVCM3U33AYTVQBW9K8GCBKXZC6	https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/	
			



ANTEPROYECTO

Planta solar fotovoltaica

LOMA DE LOS PINOS SOLAR FASE I

Rev. 01
May. 2022

Capítulo	nº	Subcapítulo	Código LER	Residuo	Tratamiento	Destino
Residuos de agricultura, horticuultura, acuicultura, silvicultura, caza y pesca	20 01	Residuos de la agricultura, horticuultura, acuicultura, silvicultura, caza y pesca	02 01 07	Residuos de la silvicultura	Valorización/eliminación	Planta de tratamiento/vertedero
	15 01	Envases (incluidos los residuos de envases de la recogida selectiva municipal)	15 01 10*	Envases que contienen restos de sustancias peligrosas o están contaminados por ellas	Según gestor autorizado	Gestor autorizado
Residuos de envases; absorbentes, trapos de limpieza, materiales de filtración y ropas de protección no especificados en otra categoría	15 01	Envases (incluidos los residuos de envases de la recogida selectiva municipal)	15 01 11*	Envases metálicos, incluidos los recipientes a presión vacíos, que contienen una matriz sólida y porosa peligrosa (por ejemplo, amianto)	Según gestor autorizado	Gestor autorizado
	15 02	Absorbentes, materiales de filtración, trapos de limpieza y ropas protectoras	15 02 02*	Absorbentes, materiales de filtración (incluidos los filtros de aceite no especificados en otra categoría), trapos de limpieza y ropas protectoras contaminados por sustancias peligrosas	Según gestor autorizado	Gestor autorizado
Residuos no especificados en otro capítulo de la lista	16 02	Residuos de aparatos eléctricos y electrónicos	16 02 14	Equipos desechados distintos de los especificados en los códigos 16 02 09 a 16 02 13	Según gestor autorizado	Gestor autorizado
	16 06	Pilas y acumuladores	16 06 04	Pilas alcalinas (excepto 16 06 03)	Recogida mediante sistema integrado de gestión (SIG)	Planta de reciclaje
Residuos de la construcción y demolición (incluida la tierra excavada de zonas contaminadas)	17 01	Hormigón, ladrillos, tejas y materiales cerámicos	17 01 01	Hormigón	Reciclado / vertedero	Planta reciclaje RCD / vertedero de RCD
	17 01	Hormigón, ladrillos, tejas y materiales cerámicos	17 01 02	Ladrillos	Reciclado / vertedero	Planta reciclaje RCD / vertedero de RCD
	17 02	Madera, vidrio y plástico	17 02 01	Madera	Reciclado/ Valorización	Planta de reciclaje/ Planta de valorización energética
			17 02 03	Plástico	Reciclado/ Valorización	Planta de reciclaje RCD/ vertedero RCD



ANTEPROYECTO

Planta solar fotovoltaica

LOMA DE LOS PINOS SOLAR FASE I

Rev. 01
May. 2022

17 04	Metales (incluidas sus aleaciones)	17 04 02	Aluminio	Valorización	Reciclaje o recuperación de metales y de compuestos metálicos
		17 04 05	Hierro y acero	Valorización	Reciclaje o recuperación de metales y de compuestos metálicos
		17 04 07	Metales mezclados	Valorización	Reciclaje o recuperación de metales y de compuestos metálicos
		17 04 11	Cables distintos de los especificados en el código 17 04 10	Valorización	Reciclaje o recuperación de metales y de compuestos metálicos
17 05	Tierra (incluida la tierra excavada de zonas	17 05 04	Tierra y piedras distintas de las especificadas en el código 17 05 03	Sin tratamiento específico	Restauración / vertedero
17 09	Otros residuos de construcción y demolición	17 09 04	Residuos mezclados de construcción y demolición distintos de los especificados en los códigos 17 09 01, 17 09 02 y 17 09 03	Reciclado / vertedero	Planta reciclaje RCD / vertedero de RCD
20 01	Fracciones recogidas selectivamente (excepto las especificadas en el subcapítulo 15 01)	20 01 01	Papel y cartón	Recogida mediante sistema integrado de gestión (SIG)	Planta de reciclaje
		20 01 39	Plásticos	Recogida mediante sistema integrado de gestión (SIG)	Planta de reciclaje
		20 02 01	Residuos biodegradables	Valorización/elimi nación	Planta de tratamiento/ vertedero
		20 03 01	Mezclas de residuos municipales	Valorización/elimi nación	Planta de tratamiento/ vertedero

Cada residuo será almacenado en la obra según su naturaleza, y se depositarán en el lugar destinado a tal fin, según se vayan generando.

Los residuos no peligrosos se almacenarán temporalmente en contenedores metálicos o sacos industriales según el volumen generado previsto, en la ubicación previamente designada.

También se depositarán en contenedores o en sacos independientes los residuos valorizables como metales o maderas para facilitar su posterior gestión.

Todos los contenedores o sacos industriales que se utilicen en las obras tendrán que estar identificados según el tipo de residuo o residuos que van a contener. Estos contenedores tendrán que estar marcados además con el titular del contenedor, su razón social y su código de identificación fiscal, además del número de inscripción en el registro de transportistas de residuos. El responsable de la obra adoptará medidas para evitar que se depositen residuos ajenos a la propia obra.

Los residuos sólidos urbanos (RSU) se recogerán en contenedores específicos para ello, se ubicarán donde determine la normativa municipal. Se puede solicitar permiso para el uso de contenedores cercanos o contratar el servicio de recogida con una empresa autorizada por el ayuntamiento.

Los residuos cuyo destino sea el depósito en vertedero autorizado deberán ser trasladados y gestionados según marca la legislación.

Los residuos peligrosos que se generen en la obra se almacenarán en recipientes cerrados y señalizados, bajo cubierto. El almacenamiento se realizará siguiendo la normativa específica de residuos peligrosos, es decir, se almacenarán en envases convenientemente identificados especificando en su etiquetado el nombre del residuo, código LER, nombre y dirección del productor y pictograma de peligro. Serán gestionados posteriormente mediante gestor autorizado de residuos peligrosos.

Se deberá tener constancia de las autorizaciones de los gestores de los residuos, de los transportistas y de los vertederos.

5.3. MEDIDAS PARA LA SEPARACIÓN DE LOS RESIDUOS

El RD 105/2008 establece en su artículo 4, apartado 1 sección a), punto 4º, que cuando de forma individualizada para cada una de las fracciones de residuos que se listan seguidamente, la cantidad prevista de generación para el total de la obra supere las siguientes cantidades, se ha de realizar la segregación de residuos por fracciones:

- Hormigón: 80 t
- Ladrillos, tejas y materiales cerámicos: 40 t

- Metales (incluidas sus aleaciones): 2 t
- Madera: 1 t
- Vidrio: 1 t
- Plástico: 0,5 t
- Papel y cartón: 0,5 t

Dicha segregación se realizará dentro de la propia obra, en caso de no haber espacio físico suficiente, se podrá realizar la segregación por un gestor autorizado en una instalación exterior, disponiendo entonces de una documentación acreditativa.

En caso de no alcanzar las cantidades mínimas de cada fracción, dichos residuos se pueden almacenar conjuntamente pero siempre de forma señalizada y dentro de los espacios preparados para ello.

En caso concreto de esta obra las cantidades a generar se estiman en el Pliego de Prescripciones Técnicas de este estudio.

Con relación a la segregación de residuos, se ha previsto dentro del emplazamiento diferentes áreas para llevar a cabo esta actividad. Los residuos, en función de su naturaleza podrán estar dispuestos directamente sobre el terreno, en contenedores y sacos o bien, para el caso de los peligrosos, en contenedores homologados, para su posterior retirada por gestor autorizado.


Para este caso concreto, se han dispuesto las siguientes áreas y medios para la segregación y almacenamiento de los residuos:

- Áreas de contenedores de segregación de residuos no pétreos:
 - Contenedores de papel/vidrio/embalajes.
 - Contenedores de RSU.
 - Contenedores restos maderas.
 - Contenedores ferrallas.
- Áreas de contenedores de residuos pétreos mediante contenedores y/o acopios de tierras/gravas/ arenas.
- Área recogida restos hormigones y limpieza de canaletas.
- Área de Almacenamiento de Residuos Peligrosos:
 - Almacén de Residuos Peligrosos.

Estas zonas se recogen en el Plano que se muestra en el ANEXO II del presente estudio.

6. PRESUPUESTO

El presupuesto total del Plan de Gestión de Residuos se ha valorado en QUINCE MIL NOVENTA EUROS CON CINCUENTA CÉNTIMOS (15.090,50 €).

SALVADOR CARO JIMÉNEZ cert. elec. repr. B86224037		23/10/2023 12:18	PÁGINA 150/360
VERIFICACIÓN	PEGVEVCM3U33AYTV0BW9K8GCBKXZC6	https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/	
			

ANEXO I: PLIEGO DE CONDICIONES

De acuerdo con la reglamentación de aplicación es necesario diferenciar entre los diversos agentes en el cumplimiento de los requisitos legales.

PARA EL PRODUCTOR DE RESIDUOS. (ARTÍCULO 4 RD 105/2008)

- a) Incluir en el Proyecto de Ejecución de la obra en cuestión, un "estudio de gestión de residuos", el cual ha de contener como mínimo:
- Estimación de los residuos que se van a generar.
 - Las medidas para la prevención de estos residuos.
 - Las operaciones encaminadas a la posible reutilización y separación de estos residuos.
 - Planos de instalaciones previstas para el almacenaje, manejo, separación, etc.
 - Pliego de Condiciones
 - Valoración del coste previsto de la gestión de los residuos, en capítulo específico.


Este Estudio es el alcance del presente documento.

- b) Disponer de la documentación que acredite que los residuos han sido gestionados adecuadamente, ya sea en la propia obra, o entregados a una instalación para su posterior tratamiento por Gestor Autorizado. Esta documentación se debe guardar al menos los 5 años siguientes.
- c) Si fuera necesario, por así exigírselo, constituir la fianza o garantía que asegure el cumplimiento de los requisitos establecidos en la Licencia, en relación con los residuos.


PARA EL POSEEDOR DE LOS RESIDUOS EN LA OBRA. (ARTÍCULO 5 RD 105/2008)

En síntesis, los principios que debe observar son los siguientes:

- Presentar ante el promotor un Plan que refleje como llevará a cabo esta gestión, si decide asumirla el mismo, o en su defecto, si no es así, estará obligado a entregarlos a un gestor de Residuos acreditándolo fehacientemente.

SALVADOR CARO JIMÉNEZ cert. elec. repr. B86224037		23/10/2023 12:18	PÁGINA 151/360
VERIFICACIÓN	PEGVEVCM3U33AYTVQBW9K8GCBKXZC6	https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/	
			

- Si se los entrega a un intermediario que únicamente ejerza funciones de recogida para entregarlos posteriormente a un Gestor, debe igualmente poder acreditar quién es el Gestor final de estos residuos.
- Dicho Plan, debe ser aprobado por la Dirección Facultativa, y aceptado por la Propiedad, pasando entonces a ser otro documento contractual de la obra.
- Mientras se encuentren los residuos en su poder, los debe mantener en condiciones de higiene y seguridad, así como evitar la mezcla de las distintas fracciones ya seleccionadas.
- Debe sufragar los costes de gestión, y entregar al Productor (Promotor), los certificados y demás documentación acreditativa.
- Todo el personal de la obra, del cual es el responsable, conocerá sus obligaciones acerca de la manipulación de los residuos de obra.
- El contratista deberá asegurar la capacitación medioambiental de todo el personal que se encuentre bajo su responsabilidad y cuyo trabajo pueda incidir directa o indirectamente sobre el medio ambiente, especialmente en lo relativo a la correcta gestión de los residuos generados en la obra.
- Es necesario disponer de un directorio de compradores/vendedores potenciales de materiales usados o reciclados cercanos a la ubicación de la obra.
- Las iniciativas para reducir, reutilizar y reciclar los residuos en la obra han de ser coordinadas debidamente.
- Fomentar y animar al personal de la obra a proponer ideas sobre cómo reducir, reutilizar y reciclar residuos.
- Facilitar la difusión, entre todo el personal de la obra, de las iniciativas e ideas que surgen en la propia obra para la mejor gestión de los residuos.
- Debe seguirse un control administrativo de la información sobre el tratamiento de los residuos en la obra, y para ello se deben conservar los registros de los movimientos de los residuos dentro y fuera de ella.
- Los contenedores deben estar etiquetados correctamente, de forma que los trabajadores obra conozcan donde deben depositar los residuos.
- Siempre que sea posible, intentar reutilizar y reciclar los residuos de la propia obra antes de optar por usar materiales nuevos.

SALVADOR CARO JIMÉNEZ cert. elec. repr. B86224037		23/10/2023 12:18	PÁGINA 152/360
VERIFICACIÓN	PEGVEVCM3U33AYTVQBW9K8GCBKXZC6	https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/	
			

PARA PERSONAL DE OBRA

Los mismos se encuentran bajo la responsabilidad del Contratista y consecuentemente del Poseedor de los Residuos.

- El personal de la obra es responsable de cumplir correctamente todas aquellas órdenes y normas que el responsable de la gestión de los residuos disponga.
- Utilizar siempre el contenedor apropiado para cada residuo. Las etiquetas se colocan para facilitar la correcta separación de los mismos.
- Separar los residuos a medida que son generados para que no se mezclen con otros y resulten contaminados.
- Nunca sobrecargar los contenedores destinados al transporte. Son más difíciles de maniobrar y transportar, y dan lugar a derrames de residuos.

A continuación, se indican las especificaciones a incluir en los pliegos de prescripciones técnicas del proyecto relativas al almacenamiento, manejo, separación y, en su caso, otras operaciones de gestión de los residuos de construcción y demolición dentro de la obra


1. Prescripciones Generales

GESTIÓN DE RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN

Gestión de residuos según RD 105/2008, realizándose su identificación con arreglo a la Lista Europea de Residuos publicada por Orden MAM/304/2002 de 8 de febrero o sus modificaciones posteriores.

El Contratista partirá del presente Estudio de Gestión de Residuos de Construcción como base para la redacción del Plan de Gestión de residuos que reflejará cómo llevar a cabo las obligaciones que le incumben en cuanto a los residuos de construcción y demolición que se vayan a producir en la obra, en particular las recogidas en el apartado 4.1 del artículo 3, así como las del artículo 5 del RD 105/2008.

El plan, una vez aprobado por la dirección facultativa y aceptada por la propiedad, pasará a formar parte de los documentos contractuales de la obra. La segregación, tratamiento y gestión de residuos se realizará mediante el tratamiento correspondiente por parte de empresas homologadas mediante contenedores o sacos industriales.

SALVADOR CARO JIMÉNEZ cert. elec. repr. B86224037		23/10/2023 12:18	PÁGINA 153/360
VERIFICACIÓN	PEGVEVCM3U33AYTVQBW9K8GCBKXZC6	https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/	
			

CERTIFICACIÓN DE LA CORRECTA GESTIÓN DE LOS RESIDUOS

Es obligación del contratista proporcionar a la Dirección Facultativa de la obra y a la Propiedad, los certificados y documentaciones de la entrega de los residuos a gestor autorizado. En el caso de que la cesión se realice a un gestor que sólo se dedique a la recogida, almacenamiento, transferencia o transporte, en el documento de cesión debe figurar el gestor de valorización o de eliminación final, que debe estar autorizado.

ORDEN Y LIMPIEZA DE LA OBRA Y CORRECTA SEGREGACIÓN Y ALMACENAMIENTO DE RESIDUOS

Es obligación del Contratista mantener limpias las obras y sus alrededores tanto de escombros y otros residuos, como de materiales sobrantes, retirar las instalaciones provisionales que no sean necesarias. Mientras los residuos se encuentren en su poder, debe mantenerlos en condiciones de higiene y seguridad, así como evitar la mezcla de fracciones ya seleccionadas que pudieran dificultar o impedir su posterior valorización o eliminación.


2. Prescripciones Con Carácter Particular

El Contratista deberá disponer de los recursos necesarios, tanto humanos como económicos, para asegurar el cumplimiento de la normativa ambiental en todo momento y particularmente en la correcta gestión de los residuos generados en la obra.

CONTROL LOGÍSTICO DE LOS RESIDUOS GENERADOS

En líneas generales los residuos que se generarán durante la obra se pueden clasificar en tres categorías:

- Residuos urbanos y asimilables: Cartones, embalajes, plásticos y envases vacíos que originariamente contuvieran productos no peligrosos.
- Residuos inertes y no peligrosos: Maderas, pallets de maderas, chatarra metálica, ferralla, escombros y material de obra no peligroso (yesos, ladrillos, cementos y hormigones).
- Residuos peligrosos: aceites usados, trapos impregnados con grasas y aceites, tierras contaminadas, siliconas, disolventes, desengrasantes, baterías gastadas, fluorescentes, lámparas de mercurio o sodio, pinturas en base disolvente, y en general, cualquier residuo con sustancias químicas peligrosas.

SALVADOR CARO JIMÉNEZ cert. elec. repr. B86224037		23/10/2023 12:18	PÁGINA 154/360
VERIFICACIÓN	PEGVEVCM3U33AYTVQBW9K8GCBKXZC6	https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/	
			

El contratista deberá proceder a la segregación de los residuos generados:


- Cartones y papeles
- Material plástico de envases rígidos, enfardados y retractilados
- Maderas y pallets de madera
- Chatarra y ferralla
- Escombros y material de obra no peligroso
- Residuos peligrosos (aceites usados, tierras contaminadas, trapos contaminados, disolventes, desengrasantes, baterías gastadas, fluorescentes y lámparas de Hg/Na.).

ALMACENAMIENTO

El contratista habilitará zonas diferenciadas para el almacenaje de las diferentes categorías de residuos definidas. Dichas zonas deberán estar adecuadamente señalizadas e identificadas con carteles que permitan su lectura desde una distancia aproximada de 10 metros.

- Los residuos peligrosos se almacenarán bajo techado y de manera que no puedan entrar en contacto productos incompatibles entre sí (p.e.: sustancias inflamables próximas a sustancias comburentes). Salvo excepciones debidamente justificadas, aquellos residuos peligrosos de naturaleza líquida y los envases que lo contienen estarán en el interior de un recinto hormigonado limitado por un borde perimetral levantado aproximadamente 20 cm del suelo que actuará como sistema de contención de derrames en caso de rotura de un bidón o contenedor.
- Los Contratistas deberán habilitar los elementos necesarios para asegurar la correcta segregación y almacenamiento de los residuos generados (acondicionamiento del terreno, bidones, contenedores, carteles y señales, etc.) y su correcto mantenimiento (reposición de balizas, sacos defectuosos, etc.) Los Contratistas se encargarán de realizar las tramitaciones necesarias para gestionar los residuos fuera de las instalaciones (contacto con transportistas y gestores autorizados). Como norma general, los residuos urbanos, asimilables a urbanos e inertes se enviarán a entidades que primen la reutilización de los residuos sobre el reciclado y éste sobre la valorización. Siempre que sea posible, se evitará el envío a vertederos autorizados.

En ningún caso, se permitirá el envío a vertederos no autorizados o ilegales.

SALVADOR CARO JIMÉNEZ cert. elec. repr. B86224037		23/10/2023 12:18	PÁGINA 155/360
VERIFICACIÓN	PEGVEVCM3U33AYTVQBW9K8GCBKXZC6	https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/	
			

CONTROL DOCUMENTAL DE LOS RESIDUOS GENERADOS


Actuaciones para los RSU y asimilables, residuos no peligrosos e inertes: Se enviarán a centros de reutilización, reciclaje, valorización o eliminación (por este orden), siendo el contratista responsable de asegurar el cumplimiento de la legislación vigente durante el circuito comprendido entre la recogida en las instalaciones y la gestión en el centro receptor. El contratista registrará la naturaleza y cantidades recogidas en la ficha de campo correspondiente. Así mismo, asegurará que las operaciones de carga de los residuos en los camiones se realizan correctamente y documentará cada fase del circuito con albaranes de recogida, entrega y certificados acreditativos de la gestión final del residuo.

Actuaciones para los residuos peligrosos: El contratista cumplirá con los requisitos legales medioambientales establecidos en la normativa vigente sobre gestión de residuos peligrosos. Como norma general, se enviarán a centros gestores autorizados de residuos peligrosos a través de transportistas autorizados. El contratista registrará la naturaleza y cantidades recogidas en la ficha de campo correspondiente. Así mismo, asegurará que las operaciones de carga de los residuos en los camiones se realizan correctamente. A continuación, se indican los aspectos más relevantes:

- Los contratistas deberán disponer del documento de aceptación de los residuos peligrosos expedido por el gestor autorizado correspondiente. Así mismo, se encargarán de solicitar el número de registro otorgado por la Consejería oportuna para la gestión de los residuos peligrosos correspondientes y vigilarán que dicho permiso esté en vigor.
- Antes de realizar un envío se deberá notificar con 10 días de antelación a las Autoridades Competentes (Consejería si el transporte se realiza dentro del territorio de esta Comunidad, y también al Ministerio de Medio Ambiente si el transporte afecta a más de una Comunidad Autónoma).
- Correcta cumplimentación del documento de identificación que acompañará al residuo desde el origen hasta su recepción en la instalación de destino.
- El transportista que recoja los residuos peligrosos deberá estar autorizado para el transporte de residuos peligrosos. Al igual que para el caso de los gestores autorizado, se les exigirá el número de registro otorgado por la Consejería correspondiente para el transporte de los residuos peligrosos y se revisará que dicho permiso esté en vigor.

Finalmente, el contratista exigirá un certificado acreditativo de la gestión final del residuo peligroso. Los contratistas se encargarán de ponerse en contacto y contratar los servicios de recogida, envío y gestión de los residuos generados.

El contratista proporcionará los certificados acreditativos de la gestión efectuada a los residuos:

SALVADOR CARO JIMÉNEZ cert. elec. repr. B86224037		23/10/2023 12:18	PÁGINA 156/360
VERIFICACIÓN	PEGVEVCM3U33AYTVQBW9K8GCBKXZC6	https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/	
			

Solicitud de albaranes de recogida de residuos urbanos, asimilables e inertes por transportistas autorizados.

- Copia de las autorizaciones de transportistas y gestores (vigilar su vigencia).
- Copia de la aceptación de los residuos peligrosos por parte de los gestores autorizados.
- Copia de las notificaciones de envío a los gestores autorizados.
- Copia de los documentos de identificación de residuos peligrosos correspondiente.

Retirada de escombros y residuos en obras de demolición y preparación de los terrenos:

- Los residuos generados como consecuencia de la demolición de los edificios y de la limpieza de la parcela deberán ser segregados según los anteriormente indicados.
- Las obras de demolición de las edificaciones e infraestructuras existentes se realizarán actuaciones previas tales como apeos, apuntalamientos, empleo de estructuras auxiliares...para las partes o elementos peligrosos referidos tanto a la propia obra como a los edificios colindantes.
- Como norma general, se procurará actuar retirando los elementos contaminados y/o peligrosos tan pronto como sea posible, así como los elementos a conservar o valorizables (cerámicos, mármoles...).
- Seguidamente se actuará desmontando aquellas partes accesibles de las instalaciones, carpinteras y demás elementos que lo permitan, que puedan segregarse para facilitar su posterior reutilización o reciclado.

Desmantelamiento de instalaciones y limpieza de la zona de obras

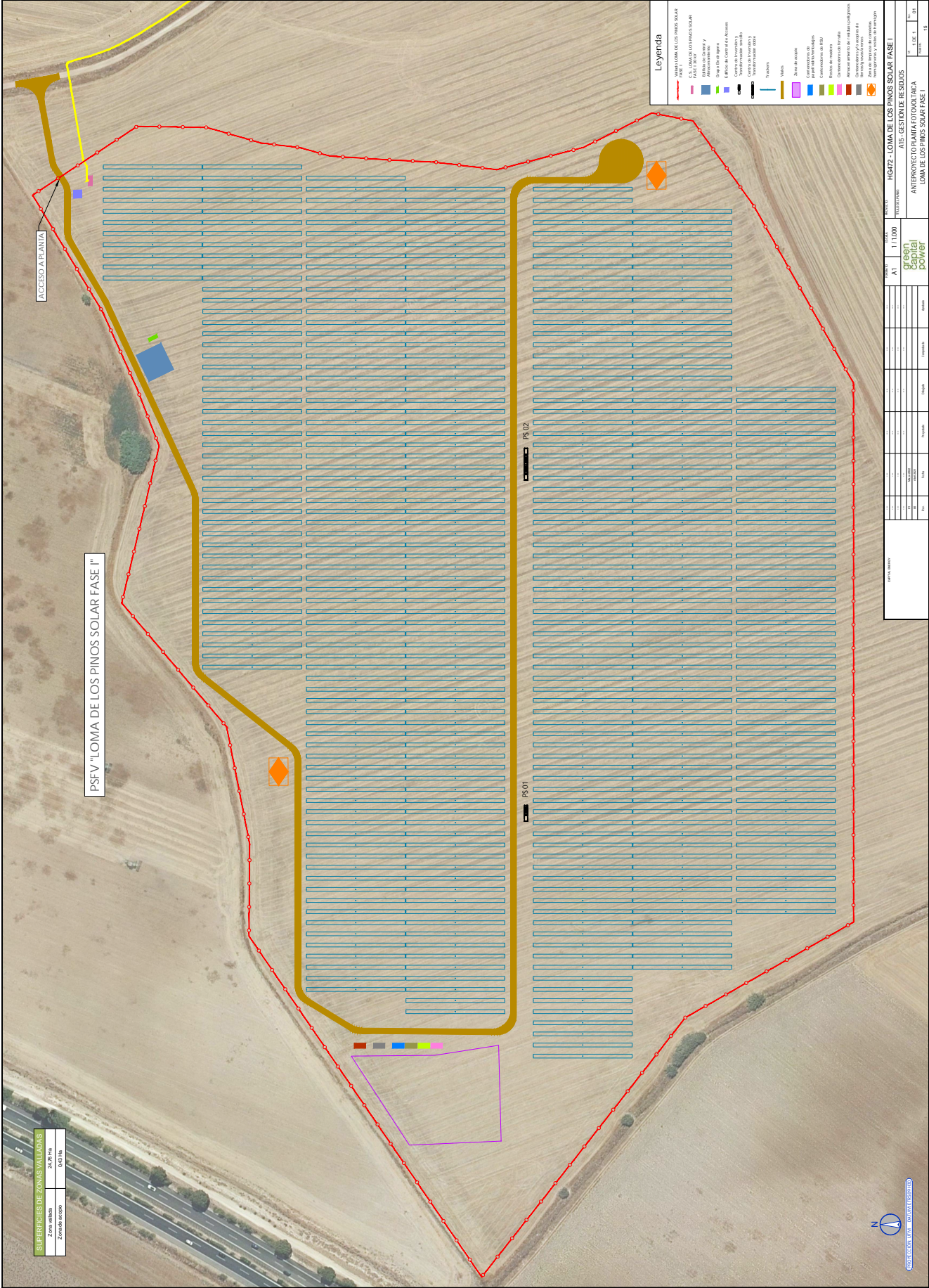
El Coordinador Ambiental comunicará a los contratistas los requisitos que deberán cumplir para llevar a cabo el desmantelamiento de instalaciones temporales e infraestructuras de obra.

Las actividades que se deberán ejecutar una vez finalizada la fase de construcción son las siguientes:

- Desmantelamiento de infraestructuras auxiliares, instalaciones y estructuras fijas temporales.
- Retirada y limpieza de escombros, materiales sobrantes (láminas de geotextiles, materias primas, etc.) y residuos (ferralla, tuberías, cables, madera, botes, etc.). La segregación se realizará de acuerdo con las indicaciones precedentes.
- Retirada de suelos contaminados por vertidos o derrames de aceites o grasas y tratamiento posterior como residuo peligroso.

**ANEXO II: PLANOS DE INSTALACIONES PREVISTAS PARA EL
ALMACENAJE, MANEJO Y SEPARACIÓN DE RESIDUOS**


SALVADOR CARO JIMÉNEZ cert. elec. repr. B86224037		23/10/2023 12:18	PÁGINA 158/360
VERIFICACIÓN	PEGVEVCM3U33AYTV0BW9K8GCBKXZC6	https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/	
			





ANTEPROYECTO
Planta Solar Fotovoltaica LOMA DE LOS PINOS
SOLAR
Documento V. Plan de Desmantelamiento

Mayo de 2022

SALVADOR CARO JIMÉNEZ cert. elec. repr. B86224037		23/10/2023 12:18	PÁGINA 160/360
VERIFICACIÓN	PEGVEVCM3U33AYTV0QBW9K8GCBKXZC6	https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/	
			

ÍNDICE

1. INTRODUCCIÓN	2
2. FASES DE DESMANTELAMIENTO	2
2.1. FASE 1: DESMANTELAMIENTO DE LAS INSTALACIONES DEL PROYECTO	3
2.1.1. Desconexión de la instalación de baja tensión	3
2.1.2. Desmantelamiento de los paneles	3
2.1.3. Desmantelamiento de las estructuras	4
2.1.4. Desmantelamiento de los centros de inversión y transformación	4
2.1.5. Desmantelamiento de vallado perimetral	4
2.1.6. Desmantelamiento de instalación subterránea	4
2.1.7. Restitución de los nuevos viales internos y sus cunetas	5
2.1.8. Desmontaje de los sistemas de vigilancia, control, medida y alumbrado	5
2.2. FASE 2: RECUPERACIÓN DEL SUELO OCUPADO Y REVEGETACIÓN	6
2.2.1. Recuperación del suelo	6
2.2.2. Revegetación	6
3. PRESUPUESTO	8

1. INTRODUCCIÓN

El presente Plan de desmantelamientos forma parte del ANTEPROYECTO PLANTA SOLAR FOTOVOLTAICA LOMA DE LOS PINOS SOLAR FASE I en el término municipal de Lebrija de Sevilla, en la Comunidad Autónoma de Andalucía.

Este plan tiene como fin desarrollar y describir las actividades del futuro desmantelamiento de los elementos del proyecto: la Planta Solar Fotovoltaica LOMA DE LOS PINOS SOLAR FASE I y la infraestructura de evacuación hasta SET LOMA DE LOS PINOS, una vez que éste finalice su vida útil.

Para la redacción de este Plan de Desmantelamiento se ha realizado las siguientes tareas:

1. Identificación de las operaciones de desmantelamiento y restauración a realizar.
2. Definición y clasificación de las tareas pormenorizadas.
3. Cuantificación y valoración económica de taras identificadas.
4. Desarrollo el Plan de Restauración y Revegetación.
5. Cuantificación y valoración de los residuos a generar durante el desmantelamiento.

2. FASES DE DESMANTELAMIENTO

Las obras de desmantelamiento y restauración se dividen en las siguientes fases:

Fase 1: Desmantelamiento de las instalaciones del proyecto

- Desconexión de la instalación de baja tensión.
- Desmantelamiento de los paneles.
- Desmantelamiento de las estructuras.
- Desmantelamiento de los centros de Inversión y Transformación.
- Desmantelamiento de Vallado perimetral.
- Desmantelamiento de instalación subterránea.
- Restitución de los nuevos viales internos y sus cunetas.
- Desmontaje de los sistemas de vigilancia, control, medida y alumbrado.
- Desmantelamiento de la subestación eléctrica MT/AT.

Fase 2: Recuperación del suelo ocupado y revegetación

- Restitución del suelo.

2.1. FASE 1: DESMANTELAMIENTO DE LAS INSTALACIONES DEL PROYECTO

2.1.1. Desconexión de la instalación de baja tensión

La instalación eléctrica se realiza en distintos tramos:

- Cableado de String: consistente en el cableado desde los módulos hasta los cuadros de Continua (Combiner Box), que en su mayor parte discurre fijado a la estructura del seguidor.
- Cableado CC entre Combiner Box e Inversores; res de cableado directamente enterrado den zanja pudiendo haber algunos tramos instalado en zanja bajo tubo.
- Cableado AC en Baja tensión, formado por las conexiones entre el inversor y los cuadros de baja del transformador.
- Desde el inversor hasta el Centro de Transformación (circuito AC), fijos sobre los cuadros de Baja Tensión situados dentro del centro de transformación.


Todo el cableado eléctrico se realiza mediante conductores de cobre unipolares flexibles, aislados de la clase 5, con aislamiento XLPE y recubrimiento de PVC. de secciones entre los 4 mm² y los 400 mm².

Los trabajos de desmantelamiento de la instalación eléctrica consistirán en:

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

2.1.2. Desmantelamiento de los paneles

Se procederá a desmontar los módulos fotovoltaicos de las estructuras soporte a las que están sujetos.

SALVADOR CARO JIMÉNEZ cert. elec. repr. B86224037		23/10/2023 12:18	PÁGINA 163/360
VERIFICACIÓN	PEGVEVCM3U33AYTVQBW9K8GCBKXZC6	https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/	
			

Una vez desmontados, serán transportados a la planta de reciclaje autorizada más próxima para su reciclado.

2.1.3. Desmantelamiento de las estructuras

Las estructuras metálicas serán desmontadas y trasladadas a un lugar adecuado para su disposición, reutilización o en su caso reciclados.

Las cimentaciones de las estructuras serán a base de perfiles hincados. Para su desmantelamiento será preciso su extracción con medios mecánicos.

Los perfiles metálicos se acopiarán y se cargarán en un camión con la ayuda de una carretilla elevadora y/o un camión grúa para que, posteriormente, sean trasladados a la gestora de residuos metálicos más próxima.

2.1.4. Desmantelamiento de los centros de inversión y transformación

Se procederá a la retirada del contenedor estandarizado de centro de transformación e inversión.

La losa de hormigón sobre la que se asientan será picada para su extracción. Posteriormente, se llevará acabo el relleno de la excavación sobre la que se alojaba la cimentación

2.1.5. Desmantelamiento de vallado perimetral

La malla metálica que forma el vallado perimetral será desmontada.


Los postes de tubo de acero galvanizado se extraerán, cuanto a los dados de hormigón en masa en los que fijan. Estos residuos se transportarán al centro de tratamiento de residuos de construcción más próximo para su reciclaje.

2.1.6. Desmantelamiento de instalación subterránea

La red de cableado subterráneo de potencia y de comunicación en todo el interior de la planta y hasta su conexión a la subestación.

Se realizará la extracción de los tendidos eléctricos de las zanjas.

- Desbroce y apertura de zanjas con retroexcavadora.

SALVADOR CARO JIMÉNEZ cert. elec. repr. B86224037		23/10/2023 12:18	PÁGINA 164/360
VERIFICACIÓN	PEGVEVCM3U33AYTVQBW9K8GCBKXZC6	https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/	
			

- Extracción de cableado eléctrico y de comunicación, bandas de señalización y protección.
- Relleno con tierra apropiada, para la restauración del suelo y a su revegetación. Para lo cual se llevaría a cabo desbroce, apertura de zanjas relleno de zanjas y restauración del terreno.

Los materiales extraídos: cableado de cobre, cableado de aluminio, cableado de fibra óptica y bandas de protección y señalización serán transportadas a un centro de reciclaje autorizado.

Se recuperarán todas las arquetas y se trasladarán, en camiones, a vertederos autorizados

2.1.7. Restitución de los nuevos viales internos y sus cunetas

Se realizará la restitución del suelo ocupado por los viales de acceso y viales internos realizado que se hayan ejecutado es proceso para la planta fotovoltaica.

Los caminos y viales existentes previos a la construcción de la planta fotovoltaica cumplen una función de acceso y vía de comunicación a los terrenos colindantes, por lo que no se efectuará restitución del suelo para que mantengan su función.


Para la recuperación del suelo ocupado por los viales de nueva construcción y las cunetas, se realizará en los siguientes pasos:

- Retirada con retroexcavadora para la eliminación de la zahorra compactada, que constituye el firme de los viales y posterior retirada a vertedero.
- Descompactación del terreno mediante escarificado.
- Relleno con tierra apropiada, para la restauración del suelo y a su revegetación.

2.1.8. Desmontaje de los sistemas de vigilancia, control, medida y alumbrado

Se procederá al desmantelamiento del interior de las casetas donde se alojan los equipos de vigilancia, seguridad, control, medida y centralización de contadores. Así como también, el circuito de alumbrado exterior, de interior. Estos residuos se entregarán al gestor de residuos eléctricos y electrónicos.

En la caseta donde se encuentra la centralización de contadores también se desmontará la caja precintada con los equipos electrónicos de medición, caja de fusibles, interruptor general manual, etc.

SALVADOR CARO JIMÉNEZ cert. elec. repr. B86224037		23/10/2023 12:18	PÁGINA 165/360
VERIFICACIÓN	PEGVEVCM3U33AYTVQBW9K8GCBKXZC6	https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/	
			

2.2. FASE 2: RECUPERACIÓN DEL SUELO OCUPADO Y REVEGETACIÓN

Tras la fase 1 de desmantelamiento es necesaria la recuperación del suelo afectado en el desmantelamiento y de revegetación lo que corresponde a:

- Viales internos de nueva construcción y sus cunetas.
- Zanjas tras la retirada del cableado subterráneo.
- Superficies de ocupación de los paneles fotovoltaicos.
- Superficies de ocupación de los centros de transformación y Subestación
- Zonas de casetas y almacenamiento durante las obras de desmantelamiento.

2.2.1. Recuperación del suelo


Para la restitución del suelo en las superficies afectadas se acondicionamiento del suelo con el aporte de tierra vegetal para mejorar las condiciones del suelo, en la totalidad de las superficies en las que se plantea la revegetación.

El espesor de la capa de tierra vegetal será variable según las necesidades concretas del terreno, estimándose un aporte medio de 20 cm de tierra vegetal.

2.2.2. Revegetación

Se realizará esta actuación en las superficies afectadas por los viales internos, arquetas y soleras de la planta fotovoltaica. Se ha optado por la hidrosiembra en todo el conjunto ya que es un método sencillo y económico para estabilizar el suelo, favoreciendo la rápida revegetación y previniendo la erosión. Asimismo, los usos del suelo y cubierta vegetal que se encuentra en la Planta solar fotovoltaica LOMA DE LOS PINOS SOLAR FASE I, pertenecen a labores de secano, cultivos herbáceos y algún matorral escaso. Esto se consigue mezclando, en la hidrosebradora, agua con una serie de componentes: semillas, fertilizantes, estabilizantes, correctores del pH, mulches y aditivos especiales.

Será realizada mecánicamente mediante una hidrosebradora sobre camión. El periodo óptimo para realizar la siembra es el otoño (último trimestre del año) o en la primavera (segunda mitad del primer cuatrimestre del año) siempre y cuando se cumplan las condiciones de savia parada o tempero en el suelo.

SALVADOR CARO JIMÉNEZ cert. elec. repr. B86224037		23/10/2023 12:18	PÁGINA 166/360
VERIFICACIÓN	PEGVEVCM3U33AYTVQBW9K8GCBKXZC6	https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/	
			

Las especies a utilizar dependerán de las condiciones de rusticidad suficientes para garantizar un mínimo de capacidad de supervivencia en unas condiciones muy desfavorables. Por otro lado, interesa conseguir la integración con el paisaje circundante, por lo que en la mezcla de semillas se incluirán especies herbáceas presentes en la zona sin de semillas de arbustos.

El proceso de hidrosembrado se realiza en dos fases:

1. Siembra con hidrosembradora, con la siguiente composición del puré fértil:
 - Mezcla de semillas 25 (g/m²)
 - Mulch fibra corta 100 (g/m²)
 - Estabilizador de suelos 10 (g/m²)
 - Abono químico soluble 30 (g/m²)
 - Agua 4 (l/m²)
2. Tapado: también con la misma máquina y el puré fértil con la siguiente composición:
 - Mulch fibra corta 100 (g/m²)
 - Estabilizador de suelos 10 (g/m²)
 - Agua 4 (l/m²)

Tras la realización de la hidrosiembra se cuidará que la humedad del terreno sea la adecuada, sobre todo en las primeras semanas en las que se produzca la germinación de la semilla. Esto será especialmente así si la hidrosiembra se realiza en primavera, cuando existe un mayor riesgo de escasez de lluvia y aumento de la insolación que sequen la siembra. En este caso se vigilará el aporte de agua al terreno y se realizarán riegos de mantenimiento si se considera necesario.

Durante la germinación se controlará el porcentaje de éxito de la germinación, comprobando que éste ha sido el esperado. En caso contrario se determinará si el bajo éxito se debe a falta de calidad de la semilla o a las condiciones de siembra o germinación, adoptando las medidas necesarias para corregirlo en posteriores aplicaciones.


3. PRESUPUESTO

Actividad	Unidades	Medición	Precio	Total (€)
DESMANTELAMIENTO				
DESMONTADO DE PANELES FOTOVOLTAICOS Y ELEMENTOS DE FIJACIONES Se incluye la carga y descarga en zona de acopio, con retirada de elementos recuperados, para posterior transporte a planta de reciclado autorizado.	Ud.	21.708,00	0,45	9.768,60
CARGA Y TRANSPORTE DE PANELES A ESTACIÓN GESTORA (Se considera para el cálculo: una distancia mayor de 10 Km y menor de 20 Km; e ida y vuelta en camiones basculantes de hasta 20 t de peso, incluido el canon).	m³	1.736,64	2,57	4.463,16
DESMONTADO DE LOS SEGUIDORES Desmontado de estructura metálica soporte de los paneles fotovoltaicos y accesorios, sin aprovechamiento del material y retirada del mismo, incluyendo transporte a planta de reciclado de chatarra férrea, según lo especificado en el presente estudio.	Ud.	402,00	75,00	30.150,00
EXTRACCIÓN DE POSTES HINCADOS Desmontado de los fustes hincados de acero	Ud.	3.216,00	4,70	15.115,20
DESMANTELAMIENTO INTERIOR DE CENTROS DE TRANSFORMACIÓN Desmantelado del interior de la caseta de mando y control, estación de inversión y centro de seccionamiento. Retirada de todos los equipos eléctricos y electrónicos con recuperación del material desmontado.	Ud.	6,00	200,00	1.200,00
DEMOLICIÓN DE CENTROS DE TRANSFORMACIÓN Demolición de los edificios procediendo al desmontaje de la cubierta y demolición de los cerramientos incluyendo el corte del acero en las que sean de hormigón armado. Carga en camión para el transporte del material a vertedero controlado.	m³	41,54	27,00	1.121,53
DEMOLICIÓN DE CIMENTACIONES Eliminación masiva de las losas de hormigón armado mediante martillo neumático hasta que queden reducidas a escombros. Se incluye la retirada de dichos escombros y la carga, incluyendo transporte a planta de tratamiento de escombros y restos de obras.	m³	266,95	11,25	3.003,22
TRANSPORTE DE ESCOMBROS EN CAMIÓN 10 km. Transporte y descarga de escombros a vertedero controlado, a una distancia menor de 10 Km. considerando ida y vuelta, en camiones basculantes de hasta 20 t. de peso, cargados con pala cargadora grande, incluido el canon de vertedero.	m³	308,49	4,23	1.304,91
DESMONTADO DE VALLA METÁLICA EN CERRAMIENTOS Desmontado por medios manuales de vallado perimetral de la parcela compuesto de malla metálica y montantes retirada de elementos acopiando para su traslado. Retirada del mismo, incluyendo transporte a planta de reciclado de chatarras férreas.	m	2.077,00	1,80	3.738,60
RESTITUCIÓN DE LOS NUEVOS VIALES Escarificado con retroexcavadora y retirada a vertedero.	m²	5.229,00	2,78	14.536,62
RETIRADA DEL CABLEADO SUBTERRÁNEO Y RESTAURACIÓN DE LAS ZANJAS	m	8.951,90	3,73	33.390,58
SUBTOTAL DESMANTELAMIENTO				117.792,42
RESTITUCIÓN DE SUELOS				
Restitución de la capa de tierra vegetal	m³	1.045,80	1,23	1.268,33
Hidrosiembra	m²	5.229,00	0,60	3.137,40
SUBTOTAL RESTITUCIÓN DE SUELO				4.423,73
TOTAL				122.216,16



ANTEPROYECTO
Planta Solar Fotovoltaica LOMA DE LOS PINOS
SOLAR FASE I
Documento VI. Pliego de Condiciones

Mayo de 2022

SALVADOR CARO JIMÉNEZ cert. elec. repr. B86224037		23/10/2023 12:18	PÁGINA 169/360
VERIFICACIÓN	PEGVEVCM3U33AYTVQBW9K8GCBKXZC6	https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/	
			

ÍNDICE

1. PLIEGO DE CONDICIONES GENERALES	3
1.1. OBJETO DEL PLIEGO.....	3
1.2. ALCANCE.....	3
1.3. INSTRUCCIONES, NORMAS Y DISPOSICIONES APLICABLES	3
1.4. RELACIONES GENERALES	4
1.4.1. La propiedad.....	4
1.4.2. La dirección facultativa	4
1.4.3. El contratista y su personal de obras	5
1.4.4. Residencia del contratista.....	5
1.4.5. Oficina de obra del contratista.....	5
1.4.6. El libro de órdenes.....	6
1.4.7. Órdenes al contratista.....	6
1.4.8. Interpretación del proyecto y sus modificaciones.....	6
1.5. OBLIGACIONES GENERALES DEL CONTRATISTA.....	7
1.5.1. Obligaciones sociales y laborales	7
1.5.2. Contratación de personal.....	8
1.5.3. Subcontratas.....	8
1.5.4. Organismos oficiales	8
1.5.5. Conocimiento del emplazamiento de las obras.....	9
1.5.6. Servidumbres y permisos	9
1.5.7. Vigilancia de las obras.....	10
1.5.8. Guardería de la obra.....	11
1.5.9. Anuncios y carteles.....	11
1.6. EL CONTRATO. DOCUMENTACIÓN TÉCNICA	12
1.6.1. El contrato.....	12
1.6.2. Documentación técnica	12
1.6.3. Alcance jurídico de la documentación técnica	13
1.6.4. Modificaciones del contrato	14
1.6.5. Conclusión de contrato	15
1.7. EJECUCIÓN DE LAS OBRAS.....	16
1.7.1. Comprobación del replanteo	16
1.7.2. Replanteo	17
1.7.3. Programa de trabajos	18



1.7.4.	Accesibilidad y comunicación.....	18
1.7.5.	Instalaciones, maquinaria y medios auxiliares	19
1.7.6.	Recepción de materiales	19
1.7.7.	Obras defectuosas y trabajos no realizados	20
1.7.8.	Trabajos nocturnos.....	20
1.7.9.	Control de calidad.....	21
1.7.10.	Conservación durante la ejecución de obras	22
1.8.	ABONO DE LA OBRA EJECUTADA.....	22
1.8.1.	Medición de la obra ejecutada.....	22
1.8.2.	Valoración de la obra ejecutada	23
1.8.3.	Certificaciones	24
1.8.4.	Precios unitarios de contrato	24
1.8.5.	Partidas alzadas o unitarias	25
1.8.6.	Precios contradictorios	25
1.8.7.	Abonos a cuenta por materiales acopiados	26
1.8.8.	Penalidades	26
1.8.9.	Garantías y fianzas.....	27
2.	PLIEGO DE CONDICIONES TÉCNICAS.....	27
2.1.	CONDICIONES TÉCNICAS PARTICULARES	27
2.1.1.	Generador fotovoltaico	28
2.1.2.	Inversores	29
2.1.3.	Edificio de inversores.....	31
2.1.4.	Instalación eléctrica	32
2.1.5.	Accesibilidad de las instalaciones	47
2.1.6.	Señalización	47
2.2.	CONDICIONES TÉCNICAS GENERALES.....	48
2.2.1.	Objeto	48
2.2.2.	Documentación del contrato de obra.....	48
2.2.3.	Condiciones de calidad.....	48
2.2.4.	Condiciones generales de ejecución.....	49
2.2.5.	Identificación de las instalaciones	61
2.2.6.	Pruebas de la instalación.....	61

1. PLIEGO DE CONDICIONES GENERALES

1.1. OBJETO DEL PLIEGO

El objeto de este Pliego es definir las condiciones que han de regir en la ejecución de las obras comprendidas en el Proyecto de la Planta Solar Fotovoltaica.

1.2. ALCANCE


Se entenderá que su contenido rige para todas las materias que comprenden y expresan los distintos capítulos, en cuanto no se opongan a lo establecido en la legislación vigente.

Las unidades de obra que no se hayan incluido y señalado específicamente en este Pliego, se ejecutarán de acuerdo con lo establecido en las normas e instrucciones técnicas en vigor que sean aplicables a dichas unidades, con lo sancionado por la costumbre como reglas de buena práctica en la construcción y con las indicaciones que, sobre el particular, señale la Dirección Facultativa de la Obra.

1.3. INSTRUCCIONES, NORMAS Y DISPOSICIONES APLICABLES

Serán de aplicación las siguientes disposiciones, cuyas prescripciones, en cuanto puedan afectar a las obras objeto de este Pliego, quedan incorporadas a él formando parte integrante del mismo.

- Real Decreto 337/2014, de 9 de mayo, por el que se aprueban el Reglamento sobre condiciones técnicas y garantías de seguridad en instalaciones eléctricas de alta tensión y sus Instrucciones Técnicas Complementarias ITCRAT 01 a 23.
- Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión (REBT), Real Decreto 842/2002, de 2 de agosto, por el que se aprueba el Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión. Incluye el suplemento aparte con el Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión y sus Instrucciones Técnicas Complementarias (ITC) BT 01 a BT 51.
- 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 1110/2007 donde se refleja el Reglamento unificado de puntos de medida.
- Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo por el que se aprueba el Código Técnico de la Edificación.

SALVADOR CARO JIMÉNEZ cert. elec. repr. B86224037		23/10/2023 12:18	PÁGINA 172/360
VERIFICACIÓN	PEGVEVCM3U33AYTVQBW9K8GCBKXZC6	https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/	
			

- Norma UNE, publicadas por la Asociación Española de Normalización de las cuales son de obligado cumplimiento las que marca el REBT.
- Instrucción de Hormigón Estructural (EHE).
- Real Decreto 337/2014, de 9 de mayo, por el que se aprueban el Reglamento sobre condiciones técnicas y garantías de seguridad en instalaciones eléctricas de alta tensión y sus Instrucciones Técnicas Complementarias ITC- RAT 01 a 23.
- Ley 31/1995, de 8 de noviembre, de Prevención de Riesgos Laborales.
- Disposiciones mínimas de Seguridad y Salud en las obras de construcción (R.D. 1627/97 del 24-10-97).
- Normas UNE, DIN, 150, A.S.T.M. ISO, ASME y CEI a decidir por la Dirección Técnica de las obras a propuesta del Contratista. Pliego de condiciones 2.
- Normas de Ensayo redactadas por el Laboratorio de Transporte y Mecánica del Suelo del Centro de Estudio y Experimentación de Obras Públicas (MOPU). (O.M. de 31 de Diciembre de 1958).
- Métodos de Ensayo del Laboratorio Central (MOPU).
- Instrucciones de Carreteras del Ministerio de Obras Públicas y Urbanismo.

1.4. RELACIONES GENERALES


El presente Pliego obliga a la Propiedad, a la Dirección Facultativa de las obras y al Contratista.

1.4.1. La propiedad

El término propiedad se refiere a cualquier persona, física o jurídica, representante de la misma, autorizado legalmente.

1.4.2. La dirección facultativa

El término Dirección Facultativa se refiere al Ingeniero que lleve oficialmente la dirección de las obras o a la persona o personas autorizadas formalmente por éste para representarle en algún aspecto relacionado con esta dirección, por una parte, y por otra al Ingeniero Técnico de la obra propuesto y aceptado por la propiedad.

SALVADOR CARO JIMÉNEZ cert. elec. repr. B86224037		23/10/2023 12:18	PÁGINA 173/360
VERIFICACIÓN	PEGVEVCM3U33AYTVQBW9K8GCBKXZC6	https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/	
			

1.4.3. El contratista y su personal de obras

Se entiende por Contratista la parte contratante obligada a ejecutar la obra. Se entiende por Delegado de Obra del Contratista, la persona designada expresamente por el Contratista y aceptada por la Propiedad y la Dirección Facultativa, con capacidad suficiente para:


- Ostentar la representación del Contratista cuando sea necesaria su actuación o presencia en cualquier acto derivado 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 recibidas de la Dirección.
- Proponer a esta o colaborar con ella en la resolución de los problemas que se planteen durante la ejecución. La Propiedad y la Dirección Facultativa exigirán que el Delegado tenga la titulación Ingeniero y que, además, disponga del personal facultativo necesario a sus órdenes, entre ellos un Ingeniero Técnico. La Dirección de obra podrá suspender los trabajos, sin que de ello se deduzca alteración alguna de los términos y plazos del contrato, cuando no se realicen bajo la dirección del personal facultativo designado para los mismos. Asimismo, la Dirección Facultativa podrá recabar del Contratista la designación de un nuevo Delegado y, en su caso, de cualquier facultativo que de él dependa, cuando así lo justifique la marcha de los trabajos.

1.4.4. Residencia del contratista

El Contratista está obligado a comunicar a la Propiedad, en un plazo de quince (15) días a partir de la fecha en que se le haya notificado la adjudicación definitiva de las obras, su residencia o la de su Delegado, a todos los efectos derivados de la ejecución de aquellas. Pliego de condiciones 3. Desde que comiencen las obras hasta su Recepción Definitiva, el Contratista o su Delegado, deberán residir en el lugar indicado y, en caso de ausencia, quedará obligado a comunicar fehacientemente a la Dirección la persona que designe para sustituirle.

1.4.5. Oficina de obra del contratista

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. Esta oficina deberá contar con una sala de reuniones suficientemente amplia y una sala de trabajo para la Dirección Facultativa. También deberá contar con los medios tecnológicos modernos que fuesen necesarios a juicio del Director de la Obra (teléfono, ordenador, impresora y línea de fax por lo menos).

SALVADOR CARO JIMÉNEZ cert. elec. repr. B86224037		23/10/2023 12:18	PÁGINA 174/360
VERIFICACIÓN	PEGVEVCM3U33AYTVQBW9K8GCBKXZC6	https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/	
			

El Contratista deberá, necesariamente, conservar en ella copia autorizada de los documentos contractuales del Proyecto o Proyectos base del Contrato y el libro de órdenes; a tales efectos, la Propiedad suministrará a aquél una copia de los mismos, antes de la fecha en que tenga lugar la Comprobación de Replanteo.

1.4.6. El libro de órdenes

El Libro de Ordenes, debidamente diligenciado por el organismo o Colegio Profesional correspondiente, se abrirá en la fecha de Comprobación de Replanteo y se cerrará en la de la Recepción Definitiva.

Durante dicho lapso de tiempo estará a disposición de la Dirección en la oficina de obra del Contratista que, cuando proceda, anotará en él las órdenes, instrucciones y comunicaciones que estime oportunas, autorizándolas con su firma.

Efectuada la Recepción Definitiva, el Libro de Ordenes pasará a poder el Director, si bien podrá ser consultado, en todo momento, por el Contratista. El Contratista está obligado a proporcionar a la Dirección las facilidades necesarias para la recogida de los datos de toda clase que sean precisos para que ésta pueda llevar correctamente el Libro de Ordenes.

1.4.7. Órdenes al contratista


El Contratista se atenderá, en el curso de la ejecución de las obras, a las órdenes e instrucciones que se sean dadas por la Dirección, que se le comunicarán por escrito a través del Libro de Ordenes, debiendo, el Contratista o su Delegado, firmar el "Enterado".

Cuando el Contratista estime que las prescripciones de una Orden sobrepasan las obligaciones del contrato, deberá presentar la observación escrita y justificada en un plazo de treinta (30) días, transcurrido el cual no será atendible. La reclamación no suspende la ejecución de la orden de servicio.

El Contratista está obligado a aceptar las prescripciones escritas que señale la Dirección, aunque supongan modificación o anulación de órdenes precedentes, o alteración de planos previamente autorizados o de su documentación aneja.

1.4.8. Interpretación del proyecto y sus modificaciones

Sin perjuicio de las disposiciones precedentes, el Contratista está obligado a ejecutar las obras ateniéndose estrictamente a los planos, perfiles, dibujos, órdenes de servicio y, en su caso, a los modelos que le sean suministrados en el curso del contrato.

SALVADOR CARO JIMÉNEZ cert. elec. repr. B86224037		23/10/2023 12:18	PÁGINA 175/360
VERIFICACIÓN	PEGVEVCM3U33AYTVQBW9K8GCBKXZC6	https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/	
			

Corresponde exclusivamente a la Dirección Facultativa la interpretación del Proyecto y, por consiguiente, la expedición de órdenes complementarias, gráficas o escritas, para el desarrollo del mismo.

El Contratista carece de facultades para introducir modificaciones en el Proyecto de las obras contratadas, en los planos de detalle autorizados por la Dirección o en las órdenes que le hayan sido comunicadas. A requerimiento del Director, el Contratista estará obligado, a su cargo, a sustituir los materiales indebidamente empleados, y a la demolición y reconstrucción de las obras ejecutadas en desacuerdo con las órdenes o los planos autorizados.

Si la Dirección estimase que ciertas modificaciones ejecutadas bajo la iniciativa del Contratista son aceptables, las nuevas disposiciones podrán ser mantenidas, pero en NOCT es el Contratista no tendrá derecho a ningún aumento de precio, tanto por dimensiones mayores como por un mayor valor de los materiales empleados. En este caso las mediciones se basarán en las dimensiones fijadas en los planos y órdenes. Si, por el contrario, las dimensiones son menores o el valor de los materiales es inferior, los precios se reducirán proporcionalmente.

La Propiedad, de acuerdo con la Dirección Facultativa, se reserva la facultad de realizar modificaciones en el Proyecto o en las obras. Si de estas modificaciones se dedujera la necesidad de formular nuevos precios, se establecerán contradictoriamente, en la forma que se especifica más adelante.

1.5. OBLIGACIONES GENERALES DEL CONTRATISTA


1.5.1. Obligaciones sociales y laborales

El Contratista está obligado al cumplimiento de las disposiciones vigentes en materia laboral, de Seguridad Social y de Seguridad y Salud.

El Contratista deberá constituir el órgano necesario con función específica de velar por el cumplimiento de las disposiciones vigentes sobre Seguridad y Salud y designará el personal técnico de seguridad que asuma las obligaciones correspondientes en cada centro de trabajo.

El incumplimiento de estas obligaciones por parte del Contratista, o la infracción de las disposiciones sobre seguridad por parte del personal técnico designado por él, no implicarán responsabilidad alguna para la Propiedad.

En cualquier momento, la Dirección Facultativa 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.

SALVADOR CARO JIMÉNEZ cert. elec. repr. B86224037		23/10/2023 12:18	PÁGINA 176/360
VERIFICACIÓN	PEGVEVCM3U33AYTVQBW9K8GCBKXZC6	https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/	
			

1.5.2. Contratación de personal

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.

El Contratista deberá disponer del equipo técnico necesario para la correcta interpretación de los planos, para elaborar los planos de detalle, para efectuar los replanteos que le correspondan, y para la ejecución de la obra de acuerdo con las normas establecidas en el presente Pliego y en el de Condiciones Particulares.

El Director podrá exigir la retirada de la obra del empleado u operario del Contratista que incurra en insubordinación, falta de respeto a él mismo o a sus subalternos, o realice actos que comprometan la buena marcha o calidad de los trabajos, o por incumplimiento reiterado de las normas de seguridad.

El Contratista entregará a la Dirección, cuando ésta lo considere oportuno, la relación de personal adscrito a la obra, clasificado por categorías profesionales y tajos.

El Contratista es responsable de las malversaciones o fraudes que sean cometidos por su personal en el suministro o en el empleo de los materiales.

1.5.3. Subcontratas


Cuando en este Pliego se alude al Contratista, se hace referencia al Constructor Principal o General de la Obra, si es uno sólo, o al que haya contratado directamente con la Propiedad la parte de obra adjudicada; pero no a otros que hayan podido subcontratar o destajar trabajos parciales bajo la exclusiva responsabilidad del Constructor Principal.

El Contratista será responsable de la observancia de lo dispuesto en este Pliego y en todos los documentos que integran el Proyecto, por parte de los subcontratistas y del personal de éstos.

Las subcontratas que realice el Contratista, podrán ser rechazadas por la Dirección Facultativa, por los mismos motivos y en las mismas condiciones establecidas para el personal del Contratista.

1.5.4. Organismos oficiales

La contrata deberá gestionar ante los Organismos competentes los inicios de obra, la vigilancia de esta y la recepción por parte de dichos organismos, así como los problemas que puedan surgir con ellos a lo

SALVADOR CARO JIMÉNEZ cert. elec. repr. B86224037		23/10/2023 12:18	PÁGINA 177/360
VERIFICACIÓN	PEGVEVCM3U33AYTVQBW9K8GCBKXZC6	https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/	
			

largo de la obra. Deberá mantener con los mismos los debidos contactos, para evitar posibles discrepancias de criterios.

1.5.5. Conocimiento del emplazamiento de las obras

El Contratista tiene la obligación de haber inspeccionado y estudiado el emplazamiento y sus alrededores, su configuración y naturaleza, así como el alcance 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.

Ningún error de interpretación que pudieran contener o surgir del uso de documentos, estudios previos, informes técnicos o suposiciones establecidas en el Proyecto y, en general, de toda la información adicional suministrada a los licitadores por la Propiedad, o procurada por éstos directamente, relevará al Contratista de las obligaciones dimanantes del Contrato.

1.5.6. Servidumbres y permisos

El Contratista está obligado a mantener provisionalmente durante la ejecución de la obra, y a reponer a su finalización, todas las servidumbres existentes. Tal relación podrá ser rectificada como consecuencia de la Comprobación de Replanteo o de necesidades surgidas durante la ejecución de la obra.


Son de cuenta del Contratista los trabajos necesarios para el mantenimiento y reposición de tales servidumbres.

Los servicios de suministro y distribución de agua potable, energía eléctrica, gas y teléfono, así como los de saneamiento, tendrán el carácter de servidumbres.

En cualquier caso, se mantendrán, durante el desarrollo de las obras, todos los accesos a las viviendas y fincas existentes en la zona afectada por las obras.

El Contratista deberá obtener, con la antelación necesaria para que no se presenten dificultades en el cumplimiento del Programa de Trabajos, todos los permisos que se precisen para la ejecución de las obras. Los gastos de gestión derivados de la obtención de estos permisos serán siempre a cuenta del Contratista. Asimismo, abonará a su costa todos los cánones para la ocupación temporal de terrenos para instalaciones, explotación de canteras, préstamos o vertederos, y obtención de materiales.

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.


SALVADOR CARO JIMÉNEZ cert. elec. repr. B86224037		23/10/2023 12:18	PÁGINA 178/360
VERIFICACIÓN	PEGVEVCM3U33AYTVQBW9K8GCBKXZC6	https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/	
			

1.5.7. Vigilancia de las obras

El Contratista es responsable del orden, limpieza y condiciones sanitarias de las obras objeto del contrato, por lo que deberá adoptar a su cargo y bajo su responsabilidad las medidas que le sean señaladas por las Autoridades competentes, por los Reglamentos vigentes y por el Director. A este respecto son obligación del Contratista, entre otras, las siguientes medidas:

- Limpiar todos los espacios interiores y exteriores de la obra de escombros, materiales sobrantes, desperdicios, basuras, chatarra, andamios y de todo aquello que impida el perfecto estado de la obra y sus inmediaciones.
- Proyectar, construir, equipar, operar, mantener, desmontar y retirar de la zona de la obra las instalaciones necesarias para la recogida, tratamiento y evacuación de las aguas residuales de sus oficinas e instalaciones, así como para el drenaje de las áreas donde estén ubicadas y de las vías de acceso.
- En caso de heladas o nevadas, adoptar las medidas necesarias para asegurar el tránsito de vehículos y peatones en las carreteras, caminos, sendas, plataformas, andamios y demás accesos y lugares de trabajo, que no hayan sido cerrados eventualmente en dichos casos.
- Retirar de la obra las instalaciones provisionales, equipos y medios auxiliares en el momento en que no sean necesarios.
- Adoptar las medidas y ejecutar todos los trabajos necesarios para que la obra, durante su ejecución y una vez terminada, ofrezca un buen aspecto a juicio de la Dirección.
- Establecer y mantener las medidas precisas, por medio de agentes y señales, para indicar el acceso a la obra y ordenar el tráfico en la zona de obras, especialmente en los puntos de posible peligro, tanto en dicha zona como en sus lindes e inmediaciones.
- Llevar a cabo la señalización en estricto cumplimiento de las disposiciones vigentes en la materia, bajo su propia responsabilidad, y sin perjuicio de lo que sobre el particular ordene el Director.
- Cuando dicha señalización se aplique sobre instalaciones dependientes de organismos públicos, el Contratista estará obligado además a lo que sobre el particular establezcan las normas del organismo público a que se encuentre afecta la instalación.

En casos de conflictos de cualquier clase que afecten o estén relacionados con la obra, que pudieran implicar alteraciones de orden público, corresponderá al Contratista la obligación de ponerse en contacto con las Autoridades competentes y colaborar con ellas en la disposición de las medidas adecuadas para evitar dicha alteración, manteniendo al Director debidamente informado.

SALVADOR CARO JIMÉNEZ cert. elec. repr. B86224037		23/10/2023 12:18	PÁGINA 179/360
VERIFICACIÓN	PEGVEVCM3U33AYTVQBW9K8GCBKXZC6	https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/	
			

Se pondrá un especial cuidado en la adopción de las medidas necesarias para la protección de instalaciones eléctricas y telefónicas, en el almacenamiento y empleo de explosivos, carburantes, gases y cualquier material inflamable, deflagrante o detonante que pueda representar peligro para las personas de obra o ajenas a la misma.

Se prestará particular atención a la vigilancia, por parte de los operarios responsables de la empresa constructora, de la protección reglamentaria de huecos o aberturas en suelos, al mantenimiento y reposición de vallados, barandillas y señalizaciones, y a la inspección diaria de los andamios, maquinaria y medios auxiliares que se utilicen en la Obra. Asimismo deberán efectuarse reconocimientos del terreno durante la ejecución de las obras, cuando bien por causas naturales o por efectos de los propios trabajos de obra, sean posibles los movimientos del terreno no controlados. En este último caso el Contratista adoptará de inmediato las protecciones, entibaciones y las medidas de seguridad que la actual tecnología ofrezca, sin perjuicio de que la Dirección proponga las medidas a tomar a medio y largo plazo.

Todos los gastos que origine el cumplimiento de lo establecido en el presente apartado serán de cuenta del Contratista, por lo que no serán de abono directo, esto es, se consideran incluidos en los precios del contrato.

1.5.8. Guardería de la obra


El Contratista, atendiendo a la importancia de la obra, empleará los guardas, diurnos y nocturnos, necesarios para la vigilancia de la zona de trabajos, almacenamiento y acopio, tanto para proteger vidas humanas como materiales y bienes durante todo el periodo de la obra. Los guardas serán responsables del adecuado emplazamiento de las luces de seguridad, empalizadas y dispositivos de seguridad, durante las horas, de cualquier día, en que no se efectúen trabajos y, en particular, durante las noches, sábados, domingos y días festivos.

En general, será responsabilidad del Contratista, proporcionar protección adecuada a todos los materiales y equipo, para evitar su deterioro y daños en todo momento y en cualesquiera condiciones climatológicas.

Los gastos originados para el cumplimiento de lo establecido en el presente apartado se consideran incluidos en los precios del contrato.

1.5.9. Anuncios y carteles

Ni en las vallas, ni en ningún lugar de las obras, podrán colocarse anuncios, carteles ni inscripciones de ningún tipo sin la autorización previa de la Dirección Facultativa.

SALVADOR CARO JIMÉNEZ cert. elec. repr. B86224037		23/10/2023 12:18	PÁGINA 180/360
VERIFICACIÓN	PEGVEVCM3U33AYTVQBW9K8GCBKXZC6	https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/	
			

La Dirección Facultativa, de acuerdo con la Propiedad, tendrá las atribuciones para indicar el formato, tipo, dimensiones y lugar de colocación de los carteles y rótulos. Asimismo, podrá ordenar la retirada de los que se colocasen sin cumplir con los requisitos establecidos en el presente apartado.

1.6. EL CONTRATO. DOCUMENTACIÓN TÉCNICA

1.6.1. El contrato

La Propiedad y el Contratista formalizarán contrato mediante documento privado o público, a petición de cualquiera de las partes, con arreglo a las disposiciones legales vigentes.

Ambos, antes de firmar el Contrato, aceptarán y firmarán el Pliego de Condiciones. En el Contrato se acordarán y especificarán las condiciones y particularidades que convengan ambas partes, y todas aquellas que sean necesarias como complemento de este Pliego: plazos, porcentajes, revisión de precios, causas de rescisión, liquidación por rescisión, arbitrajes, etc.

1.6.2. Documentación técnica

El Proyecto que define y especifica las obras objeto del Contrato se considerará anejo inseparable de éste.

El Proyecto está integrado por los siguientes documentos:

- Memoria
- Planos
- Pliego de Condiciones
- Presupuesto
- Estudio de Gestión de Residuos
- Plan de Desmantelamiento
- Estudio de Seguridad y Salud

También formará parte del Contrato, aquella documentación técnica que se incorpore a los documentos de adjudicación o de formalización del contrato, que vengán a definir la obra a ejecutar al nivel de detalle posible en el momento de la licitación. Todos los documentos técnicos deberán disponer del visto bueno del Director.

El Contratista deberá entregar a la Propiedad, a través de la Dirección Facultativa, los planos de detalle correspondientes a instalaciones de obra y obras auxiliares necesarias para la ejecución de las obras, tales como: caminos y accesos, oficinas, laboratorios, talleres y almacenes, parques de acopio de materiales, instalaciones de suministro de agua, electricidad, telefonía y saneamiento, servicios médicos, producción de áridos y fabricación y puesta en obra del hormigón, etc.

El Contratista está obligado, también, a presentar para su aprobación los planos, las prescripciones técnicas y la información complementaria para la ejecución y el control de los trabajos que hayan de ser realizados por algún subcontratista especializado, tales como sondeos, inyecciones, cimentaciones indirectas, trabajos subacuáticos, obras realizadas por procedimientos patentados u otros trabajos de tecnología especial.

El Contratista al finalizar la obra, y antes de la recepción provisional, estará obligado a entregar los planos "as built" de cada una de las instalaciones ejecutadas.


1.6.3. Alcance jurídico de la documentación técnica

Los errores materiales que puedan contener los documentos del Proyecto podrán dar lugar a revisión de las condiciones estipuladas en el Contrato si son denunciadas, por cualesquiera de las partes, dentro de dos (2) meses computados a partir de la fecha del Acta de Comprobación del Replanteo y afecten, además, al importe de la obra, al menos en un veinte (20) por ciento. En caso contrario, sólo darán lugar a su rectificación, con independencia del criterio de abono.

Todos los documentos que integran el Proyecto se considerarán complementarios, recíprocamente, es decir que lo mencionado en uno y omitido en otro, habrá de ser ejecutado como si estuviese expuesto en ambos documentos, siempre que, a juicio de la Dirección Facultativa, quede suficientemente definida la unidad de obra correspondiente y ésta tenga precio en el contrato.

Las omisiones en Planos y Pliego de Condiciones, o las descripciones erróneas de los detalles de la obra que sean manifiestamente indispensables para llevar a cabo los trabajos de acuerdo con los criterios expuestos en ambos documentos, o 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 Planos y Pliego de Condiciones. Con independencia del criterio que se utilice para su abono.

En caso de contradicción entre los planos y el Pliego de Condiciones, prevalecerá lo dispuesto en este último.

SALVADOR CARO JIMÉNEZ cert. elec. repr. B86224037		23/10/2023 12:18	PÁGINA 182/360
VERIFICACIÓN	PEGVEVCM3U33AYTVQBW9K8GCBKXZC6	https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/	
			

1.6.4. Modificaciones del contrato

Cuando se produzca una paralización de las obras cuya duración se prevea que puede exceder de seis (6) meses o de la quinta (5ª) parte del plazo total de ejecución, se extenderá un Acta de interrupción firmada por la Dirección Facultativa y el Contratista o su Delegado. En la referida Acta se enumeran, exhaustivamente, las causas de la interrupción.

Una vez que puedan reanudarse las obras, la reanudación se documentará y tramitará con las mismas formalidades que las previstas para su interrupción.


Si la interrupción fuera motivada por causa imputable al Contratista, el incumplimiento de los plazos parciales o del total deja en suspenso la aplicación de la cláusula de revisión de precios y, en consecuencia, el derecho a la liquidación por revisión de obra ejecutada en mora, que se abonará a los precios primitivos del contrato. Sin embargo, cuando restablezca el ritmo de ejecución determinado por los plazos parciales, recuperará, a partir de ese momento, el derecho a la revisión en las certificaciones sucesivas.

Cuando se produjera la interrupción por causas no imputables al Contratista, si éste solicitara dentro del plazo contractual de ejecución de la obra prórroga del mismo, podrá concedérsele un plazo igual al de interrupción, salvo que solicite uno menor.

Si la Propiedad acordara paralizar la ejecución del contrato, se formalizará mediante Acta de Suspensión firmada por la Dirección Facultativa y el Contratista, en la que se reflejarán las causas motivadoras de la suspensión.

Si por causas no imputables al Contratista o por decisión de la Propiedad se produjese la suspensión definitiva de las obras, el Contratista tendrá derecho al valor de las efectivamente realizadas, a la revisión de precios prevista por la parte de obra ejecutada, en su caso, y al beneficio industrial del resto. En el caso de que la suspensión fuese de carácter temporal, por tiempo superior a la quinta (5ª) parte del plazo total del contrato, el Contratista tendrá derecho a revisión de precios de la obra ejecutada y a la indemnización de los daños y perjuicios que se le hubieren irrogado por esta causa. Si la suspensión fuese por plazo inferior, sólo tendrá derecho a la revisión de precios. En cualquier caso, de los expuestos, se aplicarán los coeficientes que correspondan a las fechas en que se ejecutaron las obras.

Cuando sea necesario modificar alguna característica o dimensión de los materiales a emplear en la ejecución de alguna unidad de obra de la que figura precio en el contrato y ello no suponga un cambio en la naturaleza ni en las propiedades intrínsecas de las materias primas que lo constituyen, por lo que dicha modificación no implica una diferencia sustancial de la unidad de obra, la Dirección Facultativa fijará Precio Nuevo a la vista de la propuesta y de las observaciones del Contratista.

SALVADOR CARO JIMÉNEZ cert. elec. repr. B86224037		23/10/2023 12:18	PÁGINA 183/360
VERIFICACIÓN	PEGVEVCM3U33AYTVQBW9K8GCBKXZC6	https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/	
			

Estos Precios Nuevos se calcularán por interpolación o extrapolación entre los precios de unidades de obra del mismo tipo que figuren en los Cuadros de Precios del Contrato, en función de los precios de mercado del material básico que se modifica.

Cuando las modificaciones del Proyecto supongan la introducción de unidades de obra no comprendidas en el contrato o cuyas características difieran sustancialmente de las incluidas en el mismo, los precios de aplicación serán fijados contradictoriamente entre ambas partes.

En cualquier caso, para la fijación de los Precios Contradictorios se utilizarán los costes de mano de obra, materiales, maquinaria y demás precios auxiliares incorporados al contrato, y en su defecto los que correspondan a la fecha en que tuvo lugar la licitación.

Los Precios Nuevos o Contradictorios, una vez aceptados por la Propiedad, se considerarán incorporados, a todos los efectos, a los Cuadros de Precios del Proyecto que sirvió de base para el contrato.

1.6.5. Conclusión de contrato

Dentro de los diez (10) días siguientes a la fecha de terminación de las obras, se procederá al acto de Recepción Provisional de las mismas, la cual se realizará de acuerdo con la reglamentación vigente que le afecte y con lo establecido en este Pliego.

Podrán ser objeto de Recepción Provisional aquellas partes de obra que deban ser ejecutadas en las fases y plazos parciales establecidos en el contrato.


Si se encuentran las obras en buen estado y con arreglo a las prescripciones previstas, la Dirección Facultativa las dará por recibidas provisionalmente y se entregarán al uso y destino correspondiente.

La Recepción Provisional se formalizará mediante un Acta que será firmada por la Propiedad, la Dirección Facultativa y el Contratista.

El plazo de garantía comenzará el día siguiente al de la firma del Acta de Recepción Provisional. Su duración se establecerá en el contrato y no podrá ser inferior a un (1) año, salvo circunstancias especiales.

En los casos en que haya lugar a Recepciones Provisionales parciales, el plazo de garantía de las partes recibidas comenzará a contarse desde la fecha de las respectivas recepciones parciales.

La Dirección Facultativa y el Contratista, o su Delegado, acordarán la fecha en que ha de procederse a la medición general para la liquidación de la obra ejecutada. El Contratista, o su Delegado, tienen la obligación de asistir a la toma de datos y realización de la medición general que efectuarán

SALVADOR CARO JIMÉNEZ cert. elec. repr. B86224037		23/10/2023 12:18	PÁGINA 184/360
VERIFICACIÓN	PEGVEVCM3U33AYTVQBW9K8GCBKXZC6	https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/	
			

conjuntamente con la Dirección Facultativa. Si por causas que le sean imputables, no cumple tal obligación, no podrá realizar reclamación alguna en orden al resultado de la medición, salvo justificación fehaciente de la no imputabilidad de aquellas causas.

Para realizar la medición general, se utilizarán como datos complementarios la Comprobación de Replanteo, los replanteos parciales y las mediciones efectuadas durante la ejecución de la obra, el Libro de Ordenes, el Libro de Incidencias si lo hubiera, y cuantos otros estimen necesarios la Dirección Facultativa y el Contratista.

La Dirección Facultativa formulará la liquidación de las obras aplicando al resultado de la medición general los precios y condiciones económicas del contrato.

Las reclamaciones o reparos que estime necesario hacer el Contratista contra el resultado de la medición general o a la vista de liquidación, las dirigirá por escrito a la Propiedad por conducto de la Dirección Facultativa, la cual las elevará a aquella con su informe. Si dicha reclamación no se produce dentro de los diez (10) días siguientes a la formalización de los documentos, se entenderá que se encuentra conforme con los resultados.

Dentro de los diez (10) días siguientes al cumplimiento del plazo de garantía, se procederá a la Recepción Definitiva de las obras, que se realizará de acuerdo con la reglamentación vigente al respecto y con lo establecido en este Pliego.

Sólo podrán ser definitivamente recibidas las obras ejecutadas conforme al Proyecto y en perfecto estado.


Una vez recibida definitivamente la obra, el Contratista responderá, en los plazos y términos legales, de los daños y perjuicios que se pudiesen originar por vicios ocultos de la construcción debidos a incumplimiento doloso del contrato por su parte.

1.7. EJECUCIÓN DE LAS OBRAS

1.7.1. Comprobación del replanteo

Las obras se considerarán comenzadas con el acto de Comprobación del Replanteo General de las Obras por parte de la Dirección Facultativa. La Comprobación del Replanteo se formalizará mediante un Acta que será firmada por la Propiedad, la Dirección Facultativa y el Contratista.

Serán de cuenta del Contratista todos los gastos derivados de la Comprobación del Replanteo.

SALVADOR CARO JIMÉNEZ cert. elec. repr. B86224037		23/10/2023 12:18	PÁGINA 185/360
VERIFICACIÓN	PEGVEVCM3U33AYTVQBW9K8GCBKXZC6	https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/	
			

La Dirección Facultativa reflejará en el Libro de Ordenes el acto de Comprobación del Replanteo, que autorizará con su firma y al que dará el "enterado" el Contratista, o su Delegado.

La Comprobación de Replanteo deberá incluir, al menos, el eje principal de los diversos tramos o partes de la obra y los ejes principales de las obras de fábrica, así como los puntos fijos o auxiliares necesarios para los sucesivos replanteos de detalle.

Los vértices de triangulación y los puntos básicos de replanteo se materializarán en el terreno mediante hitos o pilares de carácter permanente. Asimismo, las señales niveladas de referencia principal serán materializadas en el terreno mediante dispositivos fijos adecuados.

El Contratista reflejará en un plano los resultados de las acciones anteriormente descritas, que se unirá al expediente de la obra.

1.7.2. Replanteo


A partir de la Comprobación del Replanteo, todos los trabajos de replanteo necesarios para la ejecución de las obras serán realizados por cuenta y riesgo del Contratista, excepto estipulación en contra del Pliego de Condiciones Particulares. La Dirección Facultativa, a requerimiento del Contratista, comprobará los replanteos efectuados por éste que no podrá iniciar la ejecución de ninguna obra o parte de ella sin haber obtenido la correspondiente aprobación del replanteo.

La aprobación por parte de la Dirección Facultativa de cualquier replanteo efectuado por el Contratista no supone la aceptación de posibles errores que pudiesen haberse cometido, ni disminuye la responsabilidad del Contratista en la ejecución de las obras. Los perjuicios que ocasionasen los errores de los replanteos realizados por el Contratista, deberán ser subsanados a cargo de éste, en la forma que indique la Dirección Facultativa.

El Contratista deberá proveer, a su costa, todos los materiales, aparatos y equipos, personal técnico especializado y mano de obra auxiliar, necesarios para efectuar los replanteos.

También ejecutará, a su costa, los accesos, sendas, escalas, pasarelas y andamios necesarios para una correcta realización de estos trabajos.

El Contratista será responsable de la conservación, durante el tiempo de vigencia del Contrato, de todos los puntos topográficos materializados en el terreno y señales niveladas.

SALVADOR CARO JIMÉNEZ cert. elec. repr. B86224037		23/10/2023 12:18	PÁGINA 186/360
VERIFICACIÓN	PEGVEVCM3U33AYTVQBW9K8GCBKXZC6	https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/	
			

1.7.3. Programa de trabajos

El Contratista estará obligado a presentar un Programa de Trabajos que deberá proporcionar, como mínimo, la siguiente información:

- Calendario, con estimación en días de los tiempos de ejecución de las distintas actividades, incluidas las operaciones y obras preparatorias, instalaciones y obras auxiliares y las de ejecución de las distintas partes o clases de obra definitiva.
- Valoración mensual de la obra programada.

El Programa de Trabajos habrá de ser compatible con las fases y plazos establecidos en el contrato.

La Dirección Facultativa podrá acordar el no dar curso a las certificaciones de obra hasta que el Contratista haya presentado en debida forma el Programa de Trabajos, sin derecho a intereses de demora por retraso en el pago de estas certificaciones. Las instrucciones, normas o revisiones que dé o haga la Dirección Facultativa para el ajuste del Programa de Trabajos no eximen al Contratista de su responsabilidad respecto de plazos estipulados en el contrato.


Todos los gastos que originase el cumplimiento del presente apartado están incluidos en los precios del contrato, por lo que no serán objeto de abono independiente.

1.7.4. Accesibilidad y comunicación

Salvo prescripción específica en algún documento contractual, serán de cuenta del Contratista, todas las vías de comunicación y las instalaciones auxiliares para transporte tales como carreteras, sendas, pasarelas, planos inclinados, montacargas para el acceso de personas, transporte de materiales a la obra, etc.

El sistema básico de telecomunicaciones tales como aparatos telefónicos en oficinas, almacenes, talleres, laboratorios y servicios de primeros auxilios, será de cuenta del Contratista. La Dirección Facultativa podrá fijar el sistema básico de telecomunicaciones de la obra que será instalado mantenido y explotado por el Contratista.

El Contratista deberá realizar las acciones y utilizar los medios materiales y humanos necesarios para mantener accesibles todos los frentes de trabajo o tajos, ya sean de carácter provisional o permanente, durante el plazo de ejecución de las obras.

SALVADOR CARO JIMÉNEZ cert. elec. repr. B86224037		23/10/2023 12:18	PÁGINA 187/360
VERIFICACIÓN	PEGVEVCM3U33AYTVQBW9K8GCBKXZC6	https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/	
			

1.7.5. Instalaciones, maquinaria y medios 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 y de las obras auxiliares, necesarias para la ejecución de las obras contratadas.

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 las condiciones de calidad, capacidad, potencia y cantidad suficientes para cumplir todas las condiciones del contrato, así como a manejarlos, mantenerlos, conservarlos y emplearlos adecuada y correctamente.

Todos los gastos que se originen por el cumplimiento del presente apartado, se considerarán incluidos en los precios de las unidades correspondientes y, en consecuencia, no serán abonados separadamente.

El Contratista dispondrá en obra de una oficina amueblada, para la D.F. y la propiedad.


1.7.6. Recepción de materiales

Los materiales que hayan de constituir parte integrante de las unidades de la obra definitiva, los que el Contratista emplee en los medios auxiliares para su ejecución, así como los materiales de aquellas instalaciones y obras auxiliares que total o parcialmente hayan de formar parte de las obras objeto del contrato, tanto provisionales como definitivas, deberán cumplir las especificaciones establecidas en este Pliego.

El Contratista deberá presentar, para su aprobación, muestras, catálogos y certificados de homologación de los productos y materiales industriales y equipos identificados por marcas o patentes. Si la Dirección Facultativa considerase que la información no es suficiente, podrá exigir la realización, a costa del Contratista, de los ensayos y pruebas que estime convenientes.

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 obras y ensayos correspondientes, siendo rechazados los que en ese momento no cumplan las prescripciones establecidas. El Contratista suministrará, a sus expensas, las muestras necesarias.

Cuando los materiales no fueran de la calidad prescrita en este Pliego o en el Condiciones Particulares correspondiente, o no tuvieran la preparación en ellos exigida, o cuando a falta de prescripciones formales en los Pliegos se reconociera o demostrara que no fueran adecuados para su objeto, el Contratista deberá reemplazarlos, a su costa 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

SALVADOR CARO JIMÉNEZ cert. elec. repr. B86224037		23/10/2023 12:18	PÁGINA 188/360
VERIFICACIÓN	PEGVEVCM3U33AYTVQBW9K8GCBKXZC6	https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/	
			

aceptados hayan sufrido deterioro posteriormente, deberán ser inmediatamente retirados de la obra por cuenta del Contratista.

1.7.7. Obras defectuosas y trabajos no realizados

Hasta que tenga lugar la Recepción Definitiva, el Contratista responderá de la obra contratada y de las faltas que en ella hubiere, sin que sea eximente ni le dé derecho alguno la circunstancia de que la Dirección Facultativa haya examinado o reconocido, durante su construcción, las partes y unidades de la obra o los materiales empleados ni que hayan sido incluidos éstos y aquellas en las mediciones y certificaciones parciales.

Si se advirtiesen vicios o defectos en la construcción o se tuviesen razones fundadas para creer que existen ocultos en la obra ejecutada, la Dirección Facultativa podrá ordenar la demolición y reconstrucción de las unidades de obra afectadas. Los gastos originados correrán de cuenta del Contratista, con derecho de éste a reclamar en el plazo de diez (10) días, contados a partir de la notificación escrita de la Dirección Facultativa. Si se comprobare la existencia real de aquellos vicios o defectos, los gastos correrán a cargo del Contratista.


Si la Dirección Facultativa estima que las unidades de obra defectuosas y que no cumplen estrictamente las condiciones del contrato son, sin embargo, admisibles, puede proponer a la Propiedad la aceptación de las mismas, con la consiguiente rebaja de los precios; en caso contrario deberá procederse como en el párrafo anterior.

Cualquier trabajo, obra o instalación auxiliar, obra definitiva o modificación de la misma, que haya sido realizada por el Contratista sin conocimiento o la debida autorización de la Dirección Facultativa, será demolido o desmontado si esto lo exigiere. Serán de cuenta del Contratista los gastos que por ello se originen.

1.7.8. 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 Propiedad, salvo cuando se trate de trabajos que, por su naturaleza, no puedan ser interrumpidos o que necesariamente deban ser realizados por la noche.

No obstante, si el Contratista quiere contemplar dicha posibilidad, deberá hacerlo a nivel de oferta de licitación, acompañándola de los estudios y autorizaciones necesarios que le permitan realizar estos trabajos y de un Programa de Trabajos Parciales correspondiente a estas actividades, que se someterán a la aprobación de la Dirección Facultativa.

SALVADOR CARO JIMÉNEZ cert. elec. repr. B86224037		23/10/2023 12:18	PÁGINA 189/360
VERIFICACIÓN	PEGVEVCM3U33AYTVQBW9K8GCBKXZC6	https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/	
			

En caso de ser aceptada esta modalidad de trabajo, el Contratista instalará, por su cuenta y riesgo, los equipos de alumbrado necesarios para superar los niveles mínimos de iluminación que exigen las normas vigentes, a fin de que, bajo la exclusiva responsabilidad del Contratista, se satisfagan las adecuadas condiciones de seguridad y calidad de la obra, tanto en las zonas de trabajo como en las de tránsito, mientras duren los trabajos nocturnos.

1.7.9. Control de calidad

Tanto los materiales como la ejecución de los trabajos, las unidades de obra y la propia obra terminada deberán ser de la calidad exigida en el contrato, cumplirán las instrucciones de la Dirección Facultativa y estarán sometidos, en cualquier momento, a los ensayos y pruebas que ésta disponga, para tal fin se contará con los servicios de un Laboratorio homologado de reconocida solvencia, para su contratación se contará con la aprobación de la Dirección Facultativa

Previamente a la firma del Acta de Comprobación de Replanteo deberá desarrollarse un Programa de Control de Calidad que abarcará los siguientes aspectos:


- Recepción de materiales.
- Control de Ejecución.
- Control de calidad de las unidades de obra.
- Recepción de la obra.

Servirán de base para la elaboración de este Programa las especificaciones contenidas en el Proyecto y las indicadas en el Pliego de Condiciones.

El Contratista deberá dar las facilidades necesarias para la toma de muestras y la realización de ensayos y pruebas "in situ", e interrumpir cualquier actividad que pueda impedir la correcta realización de estas operaciones. Asimismo, se responsabilizará de la correcta conservación en obra de las muestras o probetas extraídas por los Laboratorios, hasta su traslado a las dependencias de éstos.

El Contratista deberá dar toda clase de facilidades a la Dirección Facultativa para examinar, controlar y medir toda obra que haya de quedar oculta, así como para examinar el terreno de cimentación antes de cubrirlo con la obra permanentemente. Si el Contratista ocultara cualquier parte de obra sin que la Dirección Facultativa lo hubiere autorizado, deberá descubrirla a su costa, si así lo ordena ésta.

Los gastos originados por el Control de Calidad de Obra programado según este apartado, serán por cuenta del Contratista en los límites previstos en la legislación vigente, y con independencia de que éste

SALVADOR CARO JIMÉNEZ cert. elec. repr. B86224037		23/10/2023 12:18	PÁGINA 190/360
VERIFICACIÓN	PEGVEVCM3U33AYTVQBW9K8GCBKXZC6	https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/	
			

efectúe su propio control de calidad conforme a la reglamentación vigente. En general, salvo que en el contrato se especifique lo contrario, será el 1,5% que se deducirá de cada certificación.

1.7.10. Conservación durante la ejecución de obras

El Contratista está obligado a conservar durante la ejecución de las obras, y hasta su Recepción Provisional, todas las obras objeto del Contrato, incluidas las correspondientes a las modificaciones que hayan sido introducidas en el Proyecto, así como las carreteras, accesos y servidumbres afectadas, desvíos provisionales, señalizaciones existentes y de obra, y cuantas obras, elementos e instalaciones auxiliares deban permanecer en servicio, manteniéndolos en buenas condiciones de uso.

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 la Dirección Facultativa y disponer de la oportuna señalización.

Inmediatamente antes de la Recepción Provisional de las obras, el Contratista habrá realizado la limpieza general de la obra, retirado las instalaciones auxiliares y, salvo expresa prescripción contraria de la Dirección Facultativa, demolido, removido y efectuado el acondicionamiento del terreno de las obras auxiliares que hayan de ser inutilizadas.


Los trabajos de conservación durante la ejecución de las obras, no serán de abono directo y se consideran incluidos en los precios del contrato, salvo que expresamente, para determinados trabajos, se prescriba lo contrario en el Pliego de Condiciones Particulares.

1.8. ABONO DE LA OBRA EJECUTADA

1.8.1. Medición de la obra ejecutada

La Dirección Facultativa realizará mensualmente la medición de las unidades de obra ejecutadas durante el periodo de tiempo anterior. El Contratista o su Delegado podrán presenciar la realización de tales mediciones y, en su caso, colaborar o realizarlas conjuntamente con la Dirección.

Para las obras o partes de obra que hayan de quedar ocultas, el Contratista está obligado a avisar a la Dirección Facultativa con la suficiente antelación, a fin de que esta pueda disponer del tiempo necesario para realizar las mediciones, comprobaciones y toma de datos oportunos. A falta de aviso anticipado, cuya existencia corresponde comprobar al Contratista, queda este obligado a aceptar las decisiones de la Dirección sobre el particular.

SALVADOR CARO JIMÉNEZ cert. elec. repr. B86224037		23/10/2023 12:18	PÁGINA 191/360
VERIFICACIÓN	PEGVEVCM3U33AYTVQBW9K8GCBKXZC6	https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/	
			

Cuando sea necesario, o así lo estime la Dirección Facultativa, se levantarán planos que definan las obras o partes de obra medidas, cuya conformidad suscribirá el Contratista o su Delegado.

Con carácter general todas las unidades de obra se medirán por su volumen, superficie, longitud o peso, expresados en unidades del sistema métrico, o por el número de unidades iguales tal como figuran especificadas en el Presupuesto de contrato.

Las mediciones se calcularán por procedimientos geométricos a partir de los datos de los planos del Proyecto y, cuando esto no sea posible, sobre planos acotados tomados directamente del terreno. A estos efectos solamente serán válidos los levantamientos que hayan sido aprobados por la Dirección Facultativa.

Con carácter general, no se incluirán en las mediciones mensuales de obra ejecutada las unidades cuya realización sea incompleta en el momento de procederse a la medición, o se encuentren pendientes de modificación por defectuosa ejecución.

1.8.2. Valoración de la obra ejecutada


La Dirección Facultativa, tomando como base las mediciones de obra ejecutada y los precios contratados, redactará, mensualmente, la correspondiente relación valorada al origen.

La obra ejecutada se valorará a los precios de ejecución material que figuren en letra en el cuadro de precios unitarios del contrato y, en su caso, a los precios contradictorios que hayan sido debidamente autorizados y teniendo en cuenta lo prevenido para abono de obras defectuosas, materiales acopiados, partidas alzadas y abonos a cuenta en general.

A partir del Presupuesto de Ejecución Material, elaborado de la forma expresada en el párrafo anterior, se obtendrá el Presupuesto de Ejecución por Contrata, incrementando aquél en los porcentajes establecidos en el contrato en concepto de Gastos Generales de Empresa y Beneficio Industrial del Contratista.

El Impuesto sobre el Valor Añadido que grave la ejecución de la obra, se obtendrá por aplicación del tipo que le corresponda sobre el Presupuesto de Ejecución por Contrata.

El Contratista tiene derecho al abono, con arreglo a los precios convenidos, de la obra que realmente ejecute con sujeción al Proyecto que sirvió de base a la licitación, a sus modificaciones aprobadas y a las órdenes dadas por escrito por la Dirección Facultativa. Por consiguiente, el número de unidades que se consignan en el Proyecto o en el Presupuesto de Adjudicación del Contrato no podrá servirle de fundamento para entablar reclamaciones, salvo en los casos de rescisión.

SALVADOR CARO JIMÉNEZ cert. elec. repr. B86224037		23/10/2023 12:18	PÁGINA 192/360
VERIFICACIÓN	PEGVEVCM3U33AYTVQBW9K8GCBKXZC6	https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/	
			

1.8.3. Certificaciones

Las certificaciones se expedirán mensualmente por triplicado, y serán comprensivas de meses naturales salvo la primera, la última y la de liquidación.

Para su elaboración se tomará como base la relación valorada y se tramitarán por la Dirección Facultativa.

Todas las certificaciones deberán recibir el conforme de la Dirección Facultativa antes de ser cursadas a la Propiedad.

Los abonos resultantes por certificaciones mensuales tendrán el carácter de pagos a cuenta, sujetos a las rectificaciones y variaciones que se produzcan en la liquidación final, sin que supongan en forma alguna recepción o aprobación, por parte de la Dirección Facultativa, de las obras que comprenden.

1.8.4. Precios unitarios de contrato


El Contratista deberá presentar el Presupuesto de contrato con Precios Unitarios de todas las partidas que figuran en el estado de mediciones que le haya sido entregado para licitación. Asimismo, entregará, una vez adjudicada la obra y antes de la Comprobación de Replanteo, precios descompuestos, precios auxiliares y cuadros de precios de acuerdo con la documentación del proyecto base de la licitación.

En los precios unitarios de contrato se consideran incluidos los costes directos e indirectos precisos para la ejecución de la unidad correspondiente. A estos efectos:

Se consideran gastos directos:

- La mano de obra, con sus pluses y cargas y seguros sociales, que intervienen directamente en la ejecución de la unidad de obra.
- Los materiales, a los precios resultantes a pie de obra, que quedan integrados en la unidad de que se trate o que sean necesarios para su ejecución.
- Los gastos de personal, combustible, energía, etc., que tengan lugar por el accionamiento o funcionamiento de la maquinaria e instalaciones utilizadas en la ejecución de la unidad de obra.
- Los gastos de amortización y conservación de la maquinaria e instalaciones antes citadas.

Se consideran costes indirectos:

SALVADOR CARO JIMÉNEZ cert. elec. repr. B86224037		23/10/2023 12:18	PÁGINA 193/360
VERIFICACIÓN	PEGVEVCM3U33AYTVQBW9K8GCBKXZC6	https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/	
			

- Los gastos de instalación de oficinas a pie de obra, comunicaciones, edificación de almacenes, talleres, pabellones temporales para obreros, laboratorios, plantas de producción o extracción de materiales, etc.
- Los gastos de personal técnico y administrativo adscrito a la obra exclusivamente y los imprevistos.
- Todos los gastos que, por su concepto, sean asimilables a cualesquiera de los que se mencionan en los dos puntos anteriores.

Se consideran también incluidos en los precios unitarios de contrato, todos los trabajos, transportes, medios auxiliares y materiales que sean necesarios para la correcta ejecución y acabado de cualquier unidad de obra, aunque no figuren todos ellos especificados en la descomposición o descripción de los precios.

1.8.5. Partidas alzadas o unitarias

A los efectos de su valoración y abono se considerarán de dos tipos:

- Partidas alzadas a justificar: las susceptibles de ser medidas en unidades de obra, con precios unitarios.
- Partidas alzadas de abono íntegro: las que se refieren a trabajos cuya especificación figura en los documentos del proyecto y no son susceptibles de medición según los criterios de este Pliego.


Las partidas alzadas a justificar se abonarán a los precios de contrata, con arreglo a las condiciones de la misma y al resultado de las mediciones correspondientes.

Las partidas alzadas de abono íntegro se abonarán al Contratista en su totalidad, una vez terminados los trabajos y obras a que se refieran, de acuerdo con las condiciones del Contrato.

Las partidas alzadas de abono íntegro deberán incluirse en los Cuadros de Precios que formen parte del Presupuesto de Contrato.

1.8.6. Precios contradictorios

Los precios unitarios que no figuren entre los de contrato se fijarán contradictoriamente entre la Dirección Facultativa y el Contratista.

SALVADOR CARO JIMÉNEZ cert. elec. repr. B86224037		23/10/2023 12:18	PÁGINA 194/360
VERIFICACIÓN	PEGVEVCM3U33AYTVQBW9K8GCBKXZC6	https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/	
			

El cálculo de los costes se basará en los de los precios contratados de unidades análogas, o en su defecto elaborando otros nuevos cuyo desglose de costes deberá ser acorde con la línea de los contratados.

Estos precios deberán estar aprobados por la Dirección Facultativa antes de que haya sido ejecutada la unidad correspondiente. Una vez fijados, con el visto bueno de ambas partes y, aceptados por la Propiedad, tendrán la misma consideración y tratamiento que los Precios Unitarios de Contrato, excepto en los casos en que, por circunstancias excepcionales o estipulaciones contractuales no se hayan elaborado con costes del momento en que se hizo la oferta.

1.8.7. Abonos a cuenta por materiales acopiados

En general no se abonarán acopios, salvo que se estipule lo contrario en la firma del contrato.

Cuando no haya peligro de que los materiales recibidos como útiles y almacenados en la obra o en los almacenes autorizados para su acopio, sufran deterioro o desaparezcan, se podrá abonar al Contratista hasta el 75% de su valor, incluyendo tal partida en la relación valorada mensual y teniendo en cuenta este adelanto para deducirlo más tarde del importe total de las unidades de obra en que queden incluidos tales materiales.

Para realizar dicho abono será necesaria la constitución previa del correspondiente aval, de acuerdo con lo establecido al respecto en el Contrato.


El porcentaje de abono se fijará en función del riesgo, tras una ponderación justificada del mismo, y de acuerdo con las condiciones estipuladas en el contrato.

1.8.8. Penalidades

El Contratista está obligado a cumplir los plazos parciales fijados para la ejecución sucesiva de contrato y el general para su total realización.

Si el Contratista, por causas imputables al mismo, hubiera incurrido en demora respecto de los plazos parciales de manera que haga presumir racionalmente la imposibilidad del cumplimiento del plazo final o éste hubiera quedado incumplido, la Propiedad podrá optar por la resolución del Contrato o la ampliación del plazo con la imposición de las penalidades que se hayan estipulado en el mismo.

Los importes de las penalidades por demora se harán efectivos mediante deducción de los mismos en las certificaciones de obra que se produzcan, salvo determinación contractual distinta al respecto.

SALVADOR CARO JIMÉNEZ cert. elec. repr. B86224037		23/10/2023 12:18	PÁGINA 195/360
VERIFICACIÓN	PEGVEVCM3U33AYTVQBW9K8GCBKXZC6	https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/	
			

Si el retraso fuera producido por motivos no imputables al Contratista, y éste ofreciera cumplir sus compromisos dándole prórroga del tiempo que se le había designado, se concederá por la Propiedad un plazo que será, por lo menos, igual al tiempo perdido a no ser que el Contratista pidiera otro menor.

La petición de prórroga por parte del Contratista deberá acompañarse de las razones por las que estime no le es imputable y señalando el tiempo probable de su duración a los efectos de que la Propiedad pueda oportunamente, y siempre antes de la terminación del plazo del contrato, resolver sobre la prórroga del mismo, y sin perjuicio de que una vez desaparecida la causa se reajuste el plazo prorrogado al tiempo realmente perdido.

1.8.9. Garantías y fianzas

Las garantías y fianzas de todo tipo que se consideren necesarias por abonos de acopios, daños causados por demoras, etc., serán las que se estipulen en contrato.

Si no se ha establecido otro tipo de fianza en el contrato, del importe de cada certificación se deducirá un cinco (5%) por ciento que será retenido por la Propiedad en concepto de garantía, hasta la Liquidación Final de la obra. La devolución de la fianza no se hará si no se ha acreditado ante la Propiedad que no existe reclamación alguna contra el Contratista por daños y perjuicios derivados de la ejecución de la obra que son por cuenta del Contratista, y sin perjuicio de lo regulado con respecto al Plazo de Garantía en este Pliego.


2. PLIEGO DE CONDICIONES TÉCNICAS

2.1. CONDICIONES TÉCNICAS PARTICULARES

Como principio general se ha de asegurar, como mínimo, un grado de aislamiento eléctrico de tipo básico clase I en lo que afecta tanto a equipos (módulos e inversores) como a materiales (conductores, cajas y armarios de conexión), exceptuando el cableado de continua que será de doble aislamiento.

La instalación incorporará todos los elementos y características necesarias para garantizar en todo momento la calidad del suministro eléctrico.

El funcionamiento de las instalaciones fotovoltaicas no deberá provocar en la red averías, disminuciones de las condiciones de seguridad ni alteraciones superiores a las admitidas por la normativa que resulte aplicable. Asimismo, el funcionamiento de estas instalaciones no podrá dar origen a condiciones peligrosas de trabajo para el personal de mantenimiento y explotación de la red de distribución.

SALVADOR CARO JIMÉNEZ cert. elec. repr. B86224037		23/10/2023 12:18	PÁGINA 196/360
VERIFICACIÓN	PEGVEVCM3U33AYTVQBW9K8GCBKXZC6	https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/	
			

Los materiales situados en intemperie se protegerán contra los agentes ambientales, en particular contra el efecto de la radiación solar y la humedad.

Se incluirán todos los elementos necesarios de seguridad y protecciones propias de las personas y de la instalación fotovoltaica, asegurando la protección frente a contactos directos e indirectos, cortocircuitos, sobrecargas, así como otros elementos y protecciones que resulten de la aplicación de la legislación vigente.

2.1.1. Generador fotovoltaico

Los módulos fotovoltaicos especificados para esta aplicación son los indicados en la memoria de este proyecto. En caso de que por imperativos del mercado hubiera que utilizar otro tipo de módulos y para evitar efectos derivados de una dispersión de parámetros, todos los paneles montados han de estar catalogados con una calidad similar.

Este módulo estará especialmente diseñado para aplicaciones de conexión a red. El módulo estará fabricado con células de silicio policristalino de elevado rendimiento, texturadas químicamente y con capa antirreflexiva incorporando un vidrio de bajo contenido en hierro. Estas características hacen que su rendimiento medido en condiciones STC (CEM Condiciones Estándar de Medida) sea superior al 12%. El módulo cumplirá con todas las especificaciones de calidad y seguridad requeridas a los módulos fotovoltaicos destinados a aplicaciones de conexión a red.


Los módulos fotovoltaicos incluirán de forma claramente visible e indeleble el modelo y nombre o logotipo del fabricante, así como una identificación individual o número de serie traceable a la fecha de fabricación.

Las cajas de conexión de los módulos fotovoltaicos llevarán diodos de derivación para evitar las posibles averías de las células y sus circuitos por sombreados parciales y tendrán un grado de protección IP65. Los marcos laterales serán de aluminio anodizado.

Las circunstancias de mercado aconsejan no vincular el proyecto al módulo arriba considerado, por lo que Capital Energy se reserva el derecho de instalar un panel fotovoltaico distinto al indicado, siendo la potencia nominal instalada en todo caso igual a la considerada en esta memoria.

CARACTERÍSTICAS DE MONTAJE

Será rechazado cualquier módulo que presente defectos de fabricación como roturas o manchas en cualquiera de sus elementos, así como falta de alineación en las células o burbujas en el encapsulante.

SALVADOR CARO JIMÉNEZ cert. elec. repr. B86224037		23/10/2023 12:18	PÁGINA 197/360
VERIFICACIÓN	PEGVEVCM3U33AYTVQBW9K8GCBKXZC6	https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/	
			

El conexionado entre módulos se realizará de acuerdo a una de las siguientes modalidades:

- Si los módulos fotovoltaicos están dotados de conexión multicontact, se conectarán con los latiguillos suministrados por el fabricante del módulo y que incorporan el correspondiente conector.
- Si los módulos fotovoltaicos carecen de conexión multicontact, el conexionado se realizará mediante un conductor flexible de cobre de $4-10 \text{ mm}^2$ de sección, con aislamiento de polietileno reticulado y cubierta de PVC o polimérica, tipos RV-k o RZ1-k 0,9/1,5 kV UNE 21-123 IEC 502 90.

Los módulos fotovoltaicos se instalarán de manera que el aire pueda circular libremente a su alrededor. De este modo, se consigue disminuir la temperatura de trabajo de las células y consecuentemente, mejorar el rendimiento del módulo.

Los módulos fotovoltaicos se instalarán sobre la estructura soporte utilizando los agujeros correspondientes, mediante la tornillería específica M6x20, en acero galvanizado en caliente. Se utilizarán tuercas de seguridad DIN 982 y arandelas planas 9021 también en acero galvanizado en caliente con objeto de asegurar una correcta sujeción de los módulos fotovoltaicos. En caso de utilizar piezas especiales de fijación mediante presión, se garantizará que ésta no producirá ningún deterioro sobre el marco de los módulos.


Por motivos de seguridad y para facilitar el mantenimiento y reparación del generador, se instalarán los elementos necesarios (fusibles, interruptores, etc.) para la desconexión, de forma independiente y en ambos terminales, de cada una de las ramas del resto del generador.

2.1.2. Inversores

El inversor utilizado será del tipo de conexión a la red eléctrica con una potencia de entrada variable para que sea capaz de extraer en todo momento la máxima potencia que el generador fotovoltaico puede proporcionar a lo largo de cada día.

Las características básicas del inversor son las siguientes:

- Principio de funcionamiento: Fuente de corriente
- Autoconmutado
- Seguimiento automático del punto de máxima potencia del generador.
- No funcionará en isla o modo aislado.

SALVADOR CARO JIMÉNEZ cert. elec. repr. B86224037		23/10/2023 12:18	PÁGINA 198/360
VERIFICACIÓN	PEGVEVCM3U33AYTVQBW9K8GCBKXZC6	https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/	
			

El inversor cumplirá la siguiente normativa:

- Marcado CE
- Directivas comunitarias de Seguridad Eléctrica y compatibilidad electromagnética
- Real Decreto 1663/200
- Real Decreto 436/2004

La tensión máxima en continua admitida por el inversor no será inferior a 800 V. Por su parte la intensidad máxima de entrada debe ser inferior a 1.754 A.

El inversor será capaz de admitir una potencia de campo fotovoltaico superior en al menos un 10% a su potencia nominal.

El inversor entregará potencia a la red de forma continuada a partir de condiciones de irradiancia solar de un 10 % de las CEM.

La tensión nominal de salida del inversor será trifásica 550 V. Las protecciones de tensión del inversor están taradas para valores de 0,85 y 1,1 referidos a dicha tensión nominal.

El valor de rendimiento europeo será superior al 94%


El factor de potencia de la potencia generada deberá ser superior a 0,95 entre el 25 y el 100% de la potencia nominal.

El autoconsumo del inversor en modo nocturno será inferior al 0,5 % de su potencia nominal.

El inversor estará garantizado para operación en las siguientes condiciones ambientales: entre 0 °C y 40 °C de temperatura y 0% a 80% de humedad relativa. El inversor tendrá un grado de protección mínima IP 20.

El inversor incorporará protecciones frente a las siguientes incidencias:

- Funcionamiento en modo isla.
- Variaciones de tensión de red (0,85 Un -1,1 Un). Esta protección será inaccesible para el usuario
- Cortocircuitos en alterna
- Variaciones de tensión de red (49 Hz – 51 Hz). Esta protección será inaccesible para el usuario.
- Perturbaciones presentes en la red como micro cortes, pulsos, defectos de ciclos, ausencia y retorno de la red, etc.

SALVADOR CARO JIMÉNEZ cert. elec. repr. B86224037		23/10/2023 12:18	PÁGINA 199/360
VERIFICACIÓN	PEGVEVCM3U33AYTVQBW9K8GCBKXZC6	https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/	
			

- Sobretensiones en CC y CA mediante varistores o similares.
- Polarización inversa.
- Fallo de aislamiento en CC.
- Sobretemperaturas.

El inversor incluirá un transformador de aislamiento galvánico de 50 Hz que garantice una correcta separación galvánica entre el campo fotovoltaico y la red de distribución. En caso de conexión a red a través de transformadores de MT, el propio transformador de conexión a red puede actuar como aislamiento galvánico entre la red y la instalación fotovoltaica. En estos casos, y si la compañía eléctrica lo permite, no sería necesaria la incorporación de un transformador de aislamiento galvánico dentro del inversor.

El inversor se conectará a tierra.

A la hora de realizar el montaje del inversor, se respetará una distancia mínima de 0,6 m desde la parte posterior del inversor hasta la pared del prefabricado de forma que no haya problema para abrir la puerta trasera del inversor.

2.1.3. Edificio de inversores


Los inversores irán alojados dentro del centro de transformación, en una zona diseñada para ellos que cumplirá con las siguientes especificaciones:

AISLAMIENTO TÉRMICO

En caso de que el inversor no disponga de extractor propio, los prefabricados se equiparán con un equipo de extracción cuya misión será refrigerar los equipos y expulsar el aire caliente al exterior. El caudal mínimo a extraer por inversor será de 1.200 m³/h.

Además de los extractores, se incluirán los conductos en chapa galvanizada, adaptadores, bridas y demás accesorios que sean necesarios.

Opcionalmente, además del equipo de extracción, podría incluirse un equipo de aire acondicionado con sus correspondientes conducciones, que se dimensionará de forma que la temperatura interior del prefabricado no supere 30°C en cualquier época del año.

SALVADOR CARO JIMÉNEZ cert. elec. repr. B86224037		23/10/2023 12:18	PÁGINA 200/360
VERIFICACIÓN	PEGVEVCM3U33AYTVQBW9K8GCBKXZC6	https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/	
			

VENTILACIÓN

El prefabricado dispondrá de las rejillas de ventilación necesarias para que se garantice un caudal de entrada de aire superior al expulsado por el equipo de extracción.

PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS

Se instalará un extintor portátil de 5 kg de CO² de eficacia mínima 21B ubicado junto a la puerta de entrada.

ILUMINACIÓN

El prefabricado irá equipado con los puntos de luz necesarios para conseguir un nivel de iluminación mínimo medio de 300 lux así como una luz de emergencia de autonomía no inferior a 1 hora y que proporcione un nivel mínimo de iluminación de 5 lux, colocada encima de la puerta. Los puntos de luz se colocarán de tal forma que tanto la parte frontal como posterior de los inversores quede perfectamente iluminada.


Todos los equipos instalados en el prefabricado deberán estar protegidos eléctricamente según marca el REBT. Estas protecciones conformarán un cuadro de baja tensión de interior situado junto a la puerta del prefabricado, además este cuadro dispondrá de una toma de corriente a 230 V. Este cuadro tendrá una protección magnetotérmica y diferencial independiente por cada uno de los siguientes circuitos: circuito de alumbrado de servicio, circuito de alumbrado de emergencia, circuito de climatización y circuito de extracción, así como un interruptor general de entrada al cuadro de BT.

Las canalizaciones eléctricas, protecciones y cuadros eléctricos correspondientes al sistema de iluminación se realizarán de acuerdo a lo dispuesto en el REBT.

2.1.4. Instalación eléctrica**CLASIFICACIÓN ELÉCTRICA**

En general la instalación fotovoltaica está situada a la intemperie, por lo que la clasificación del local será la de "Local mojado"

De acuerdo con la ITC-BT-030, las instalaciones en locales mojados cumplirán los siguientes requerimientos:

SALVADOR CARO JIMÉNEZ cert. elec. repr. B86224037		23/10/2023 12:18	PÁGINA 201/360
VERIFICACIÓN	PEGVEVCM3U33AYTVQBW9K8GCBKXZC6	https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/	
			

Las canalizaciones serán estancas y todas las conexiones se realizarán mediante prensaestopas o sistemas equivalentes que ofrezcan un grado de estanqueidad mínima de IP-54.

Todas las cajas de conexiones y cuadros eléctricos, situados en el exterior presentarán el mismo grado de estanqueidad, IP-54.

Los conductores tendrán una tensión asignada de 0,9/1,5 kV.

Todos los circuitos dispondrán de los adecuados elementos de protección en origen.

CANALIZACIONES ELÉCTRICAS

CANALIZACIONES AÉREAS BAJO TUBO

Se utilizarán cables, conductor aislado con cubierta, con una tensión nominal de 0,9/1,5kV.

Los tubos que discurran por superficie tendrán un grado de resistencia a la corrosión no inferior a 4.

Las uniones entre tubos se deberán realizar con accesorios que garanticen la continuidad de la protección.


La canalización entubada comprende el replanteo y montaje de tubos metálicos o de PVC, así como los accesorios necesarios, para la protección y conducción de cables. En función del tipo de aplicación los tubos se instalarán empotrados o montados sobre la superficie.

El sistema de cableado en locales protegidos de la intemperie como salas de máquinas, casetas eléctricas y Edificios en general se realizará bajo tubo de acero rígido electrogalvanizado sin soldadura tipo métrico s/UNE EN60423 o tubo rígido de material plástico.

Los extremos de los conductos deberán protegerse mediante piezas de plástico adecuadas con el fin de evitar la entrada de polvo, humedad u otras sustancias extrañas, así como para proteger las roscas durante el almacenamiento, transporte y descarga de las piezas.

Todo el tubo, las cajas y accesorios que integren una instalación, o parte de una instalación, serán instalados antes del tendido de cables, no debiéndose desmontar el tubo para facilitar la instalación de cables. El tubo será limpiado interiormente antes de tender los cables.

Todos los cables serán de un solo tramo de extremo a extremo, por lo que deberá instalarse los accesorios necesarios para hacer el tirador del cable.

SALVADOR CARO JIMÉNEZ cert. elec. repr. B86224037		23/10/2023 12:18	PÁGINA 202/360
VERIFICACIÓN	PEGVEVCM3U33AYTVQBW9K8GCBKXZC6	https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/	
			

Se escariarán y alisarán los extremos de los tubos con herramientas adecuadas para quitar las rebabas resultantes de los cortes de los tubos, a fin de evitar daños a cables y se instalarán boquillas de protección.

No se montarán codos, sino que se harán curvas abiertas, protegiendo los extremos de los conductos con boquillas para evitar que se dañen los cables.

El trazado del tubo deberá armonizar en tanto sea posible con la estructura del entorno. El recorrido del tubo será de dirección vertical y horizontal, excepto donde sea deseable seguir la línea de algún elemento constructivo.

Los recorridos realizados no serán expuestos a daños de carácter mecánico, por los que se realizarán los trabajos necesarios para su protección.

En general, los tubos vistos siguen caminos paralelos o en ángulo recto a las vigas y paredes, y se fijarán adecuadamente a la estructura. El distanciamiento entre soportes no será superior a 3 metros.

Los conductos deben quedar firmemente soportados.

Cuando varios cables se instalen en un mismo tubo, todos los cables se tenderán simultáneamente. Los cables serán peinados antes de tenderlos y se tendrá cuidado de evitar los retorcimientos durante el tendido. Solo se permitirá la utilización de talco como lubricante para facilitar el tendido de cables. El grado de ocupación del tubo no será superior a un 60% de la sección útil de paso.


CANALIZACIONES AÉREAS EN CANAL AISLANTE

Se utilizarán cables, conductor aislado con cubierta, con una tensión nominal de 0,9/1,5 kV. Las características de protección se deben mantener en todo el sistema.

CANALIZACIONES AÉREAS EN BANDEJA

Es de aplicación a la utilización de bandejas de chapa metálica, rejilla (tipo rejiband) o material plástico. En cualquier caso, el diseño y la instalación de cualquier tipo de bandeja cumplirán con el REBT y/o normas aplicables. Adicionalmente, la instalación cumplirá con las recomendaciones del fabricante referente a soportes y capacidad de carga.

Sólo se utilizarán conductores aislados con cubierta (incluidos cables armados), unipolares o multipolares según norma UNE 20.460-5-52.

SALVADOR CARO JIMÉNEZ cert. elec. repr. B86224037		23/10/2023 12:18	PÁGINA 203/360
VERIFICACIÓN	PEGVEVCM3U33AYTVQBW9K8GCBKXZC6	https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/	
			

Para el montaje de la bandeja se utilizará todo el material normalizado, curvas, uniones, reducciones, tes, etc. Todos los accesorios tendrán la misma capacidad de carga que la de los tramos rectos.

Los canales metálicos son masas eléctricamente definibles de acuerdo con la normativa CEI 64 8 /668 y como tales deberán ser conectados a tierra en toda su longitud. Se conectarán a tierra mediante conductor de cobre descubierto de 6 mm de sección, debiendo tener tramo independientemente.

Las bandejas de chapa perforada serán fabricadas a partir de chapa de acero laminado y ranurada en frío, con un espesor mínimo de 1,5 mm, el acabado será galvanizado en caliente por inmersión después de fabricadas. Tendrán un grado de protección 9 contra daños mecánicos (UNE 20324).

Las bandejas del tipo rejilla tendrán un acabado similar al especificado para las bandejas de chapa perforada. Este punto no es de aplicación cuando las bandejas sean de acero inoxidable.

En caso de bandejas metálicas, todos los accesorios, tuercas, tornillos, arandelas, uniones, etc. llevarán un tratamiento galvanizado similar a las bandejas.

Las bandejas de plástico estarán fabricadas en PVC rígido y serán de grado mínimo IP2X, anticorrosivo, no inflamable, resistencia a rayos UV, no propagador de la llama, reacción al fuego clase M1 según UNE 23727, además deberán de ser autoportantes según EN 61537.

En el dimensionado de la bandeja se tendrán en cuenta las siguientes consideraciones:

- Se contemplará un porcentaje de ampliación mínimo de un 15%.
- La sección de la bandeja será un 40% superior a la suma total de las secciones de los cables que vayan a circular por cada tramo.

La distancia mínima entre soportes será la recomendada por el fabricante en función del tipo de bandeja utilizada.

CONDUCTORES AISLADOS FIJADOS DIRECTAMENTE SOBRE LA ESTRUCTURA

Estas instalaciones se realizarán con cables de tensiones asignadas no inferiores a 0,9/1,5 kV, provistos de aislamiento y cubierta (se incluyen cables armados).

Los conductores se dispondrán aprovechando el interior de los perfiles metálicos de las estructuras evitando en la medida de lo posible su exposición al sol y el paso por aristas cortantes, teniendo en cuenta las siguientes prescripciones de montaje y ejecución:

- Se fijarán sobre las estructuras por medio de bridas, abrazaderas, o callares de forma que no perjudiquen las cubiertas de los mismos.
- Con el fin de que los cables no sean susceptibles de doblarse por efecto de su propio peso, los puntos de fijación de los mismos estarán suficientemente próximos. La distancia entre dos puntos de fijación sucesivos, no excederá de 0,40 metros.
- Cuando los cables deban disponer de protección mecánica por el lugar y condiciones de instalación en que se efectúe la misma, se utilizarán cables armados. En caso de no utilizar estos cables, se establecerá una protección mecánica complementaria sobre los mismos, normalmente se realizará con tubo.
- Se evitará curvar los cables con un radio demasiado pequeño y salvo prescripción en contra fijada en la Norma UNE correspondiente al cable utilizado, este radio no será inferior a 10 veces el diámetro exterior del cable.

Los cruces de los cables con canalizaciones no eléctricas se podrán efectuar por la parte anterior o posterior a éstas, dejando una distancia mínima de 3 cm entre la superficie exterior de la canalización no eléctrica y la cubierta de los cables cuando el cruce se efectúe por la parte anterior de aquella.


La conexión de los cables en cualquier tipo de cuadro eléctrico presente en la instalación fotovoltaica o en el interior de los inversores se realizará mediante la utilización de conectores que permitan una interconexión segura.

Los extremos de los cables serán estancos cuando las características de los locales o emplazamientos así lo exijan, utilizándose a este fin cajas u otros dispositivos adecuados. La estanqueidad podrá quedar asegurada con la ayuda de prensaestopas que estarán debidamente dimensionados de acuerdo a la sección de cable a utilizar.

Los empalmes y conexiones se harán por medio de cajas o dispositivos equivalentes que aseguren a la vez la continuidad de la protección mecánica establecida, el aislamiento y la inaccesibilidad de las conexiones y permitiendo su verificación en caso necesario. En cualquier caso, el Director de Proyecto será quien dé aprobación a la forma de realizar los empalmes en cada caso concreto.

CANALIZACIONES SUBTERRÁNEAS

Los conductores irán entubados bajo zanja para realizar la interconexión de cajas de conexiones entre estructuras y para conducir la potencia total del generador fotovoltaico hasta el inversor, de acuerdo a lo especificado en los planos.

SALVADOR CARO JIMÉNEZ cert. elec. repr. B86224037		23/10/2023 12:18	PÁGINA 205/360
VERIFICACIÓN	PEGVEVCM3U33AYTVQBW9K8GCBKXZC6	https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/	
			

Antes de comenzar los trabajos, se marcarán en el pavimento las zonas donde se abrirán las zanjas, marcando tanto su anchura como su longitud y las zonas donde se dejen llaves para la contención del terreno. Si ha habido posibilidad de conocer las acometidas de otros servicios a las fincas construidas, se indicarán sus situaciones con el fin de tomar las precauciones debidas.

Antes de proceder a la apertura de zanjas se abrirán calas de reconocimiento para confirmar o rectificar el trazado previsto. Al marcar el trazado de las zanjas se tendrá en cuenta el radio mínimo que hay que dejar en la curva con arreglo a la sección del conductor o conductores que se vayan a canalizar.

Siempre que se realice cualquier tipo de zanja se realizarán arquetas in situ o prefabricadas para facilitar la tirada de cable por los tubos en todos los codos o cambios de dirección, y para tramos rectos se realizará una arqueta cada 40 metros o si estuviera justificado a una distancia menor, de forma que facilite la instalación del cable.


Los tubos para canalización eléctrica en este tipo de zanjas serán de PVC flexible corrugado exterior y liso interior de doble pared con guía de poliéster según UNE EN 50.086.2.4. Se podrán instalar varios tubos por zanja, teniendo en cuenta que cada tubo recogerá el cableado de una sola planta. La agrupación de los tubos podrá ser en uno, dos, o tres planos dejando siempre en el nivel superior los tubos de menor sección, respetando que la distancia mínima entre la parte inferior del tubo superior y la superficie del terreno sea de 0,7 m. (Ver esquemas orientativos).

En este tipo de aplicación se sellarán las entradas de los tubos con espuma "epoxi" o yeso quedando los tubos por la parte superior para evitar la entrada de agua y roedores. En la arqueta, los tubos quedarán a unos 25 cm. por encima del fondo para permitir la colocación de rodillos en las operaciones de tendido. La arqueta se rellenará con arena hasta cubrir el cable como mínimo.

Tanto la salida como la entrada de cable a la zanja desde la estructura se harán mediante un pasatubos flexible de PVC grapado al terreno u hormigonado en la propia zapata de la estructura. La situación de los tubos en la arqueta será la que permita el máximo radio de curvatura.

El Contratista será responsable de los hundimientos que se produzcan por la deficiente realización de esta operación y, por lo tanto, serán de su cuenta las posteriores reparaciones que tengan que ejecutarse.

La carga y transporte a vertederos de las tierras sobrantes está incluida en la misma unidad de obra con objeto de que el apisonado sea lo mejor posible.

SALVADOR CARO JIMÉNEZ cert. elec. repr. B86224037		23/10/2023 12:18	PÁGINA 206/360
VERIFICACIÓN	PEGVEVCM3U33AYTVQBW9K8GCBKXZC6	https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/	
			

Zanjas para líneas BT (continua y/o alterna)

Estas zanjas se utilizarán para canalizar líneas de baja tensión (c.c. o c.a.) entubadas. Se intentarán evitar los cruces con caminos o arroyos y, si los hubiera, deberán hacerse perpendiculares al eje del camino de acuerdo a los especificados en los apartados de paso de caminos y arroyos

Los cables se alojarán en zanjas de 0,6 a 1,60 metros de profundidad y de 0,4 a 1,5 metros de anchura, dependiendo el número y diámetro de los tubos. Se colocarán cuatro tubos en fila y hasta tres filas de tubos por zanja, de manera que la suma de los diámetros de los tubos colocados en fila sea menor que la anchura de la zanja. Para tubos de mayores de 185 mm de diámetro sólo se podrán colocar tres tubos por fila.

El lecho de zanja deberá ser liso y estar libre de aristas vivas, cantos y piedras. En el mismo se colocará una capa de arena de mina o de río, lavada, limpia y suelta, exenta de sustancias orgánicas, arcilla o partículas terrosas, y el tamaño del grano estará comprendido entre 0,2 y 3 mm, de un espesor mínimo de 0,1 metros, que cubrirá el electrodo de tierra.

Sobre este lecho se depositarán los tubos necesarios situando en el fondo de la zanja los tubos por los que discurran los cables de mayor tensión, y en la parte superior los de menor tensión o de control, si los hubiera. Seguidamente se colocará una capa de arena, limpia y suelta, exenta de sustancias orgánicas 91,35 A, arcilla o partículas terrosas, de un espesor mínimo de 0,30 m por encima de los tubos envolviéndolos completamente.


A continuación, se tenderá una capa de tierra procedente de la excavación, con tierras de préstamo de arena, todo-uno o zahorras, apisonada por medios manuales.

Sobre esta capa de tierra y a una distancia mínima del suelo de 0,15 metros y 0,30 metros de la parte superior del cable, se colocará una cinta de señalización como advertencia de la presencia de cables eléctricos.

Por último, se rellenará la zanja con tierra compactada de la excavación o zahorra todo-uno hasta nivelación con el terreno.

Paso de caminos o zona de paso de vehículos pesados

Cuando se atraviesen caminos o zonas de paso de vehículos pesados se intentará que crucen perpendicularmente. Para cruzar zonas en las que no sea posible o suponga graves inconvenientes y dificultades la apertura de zanjas, pueden utilizarse máquinas perforadoras "topos" de tipo impacto, hincado de tuberías, taladradora de barrena.

SALVADOR CARO JIMÉNEZ cert. elec. repr. B86224037		23/10/2023 12:18	PÁGINA 207/360
VERIFICACIÓN	PEGVEVCM3U33AYTVQBW9K8GCBKXZC6	https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/	
			

Cuando se realicen zanjas, éstas deberán tener una profundidad mínima de 1,2 metros, e irán reforzadas mediante una capa de hormigón HM-150 que cubrirá los tubos hasta 0,10 metros sobre los mismos, para a continuación compactar una capa de arena, limpia y suelta, exenta de sustancias orgánicas, arcilla o partículas terrosas, de un espesor mínimo de 0,20 m.

Paso de arroyos o lechos de agua

Cuando se atravesen arroyos, zonas de paso de agua, o zonas donde se prevea un posible arrastre de aguas, aunque sea de manera estacional, se hormigonará la zanja con HM-150, desde los tubos hasta el final de la zanja, nivelando con el terreno.

Cruzamientos y paralelismos

Para realizar los cruzamientos y paralelismos entre diferentes líneas de energía eléctrica hay que ceñirse a lo estipulado en el REBT en la ITC-07 para redes subterráneas de baja tensión.

CRUZAMIENTOS


Cuando se produzcan cruzamientos de cables de baja tensión con cables de alta tensión, se procurará que los de baja tensión discurren por encima de los de alta.

La distancia mínima entre un cable de baja tensión y otros cables de energía eléctrica será: 0,25 metros con cables de alta o media tensión y de 0,10 metros con cables de baja tensión. La distancia del punto de cruce a los empalmes será superior a 1 metro.

Estas distancias se deben respetar cuando el cable instalado vaya enterrado. En el caso de que los cables vayan entubados simplemente se colocarán las líneas de baja por encima de las de alta tensión.

PARALELISMOS

Cuando se produzcan paralelismos o proximidad entre cables de baja tensión, se procurarán mantener una distancia mínima de 0,10 metros con otros cables de baja tensión, y 0,25 metros con cables de media o alta tensión. Estas distancias se deben respetar cuando el cable instalado esté directamente enterrado si va enterrado no es necesario respetarlas.

SALVADOR CARO JIMÉNEZ cert. elec. repr. B86224037		23/10/2023 12:18	PÁGINA 208/360
VERIFICACIÓN	PEGVEVCM3U33AYTVQBW9K8GCBKXZC6	https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/	
			

CABLEADO

Los conductores utilizados se regirán por las especificaciones del proyecto, según se indica en Memoria, Cálculos y Planos.

En la parte de continua, los positivos y negativos de cada grupo de módulos se conducirán separados y protegidos de acuerdo a la normativa vigente.

Para realizar todas las conexiones, tanto en las cajas como en los cuadros eléctricos, se deberán usar conectores apropiados para evitar holguras y asegurar una adecuada fijación de la punta de cable.

Los criterios para el dimensionado de los cables están expuestos en el anexo de cálculos.

TENDIDO DE CABLES


Los cables deben ser siempre desenrollados y puestos en su sitio con el mayor cuidado evitando que sufran torsión, hagan bucles, etc. y teniendo siempre en cuenta que el radio de curvatura del cable debe ser superior a 20 veces su diámetro durante su tendido y superior a 10 veces su diámetro una vez instalado. En todo caso el radio de curvatura del cable no debe ser inferior a los valores indicados en las Normas UNE correspondientes relativas a cada tipo de cable.

Cuando los cables se tiendan a mano, los operarios estarán distribuidos de una manera uniforme a lo largo de la zanja. También se puede tender mediante cabrestantes tirando del extremo del cable al que se le habrá adoptado una cabeza apropiada y con un esfuerzo de tracción por milímetro cuadrado de conductor que no debe pasar del indicado por el fabricante del mismo. Será imprescindible la colocación de dinamómetros para medir dicha tracción.

El tendido se hará obligatoriamente por rodillos que puedan girar libremente y contruidos de forma que no dañen el cable. Durante el tendido se tomarán precauciones para evitar que el cable no sufra esfuerzos importantes ni golpes ni rozaduras.

No se permitirá desplazar lateralmente el cable por medio de palancas u otros útiles; deberá hacerse siempre a mano. Sólo de manera excepcional se autorizará desenrollar el cable fuera de la zanja, siempre bajo la autorización del Jefe de Proyecto.

No se dejará nunca el cable tendido en una zanja abierta sin haber tomado antes la precaución de cubrirlo con una capa de 10 cm de arena fina y la protección de rasilla. La zanja en toda su longitud deberá estar cubierta con una capa de arena fina en el fondo antes de proceder al tendido del cable. En ningún caso se dejarán los extremos del cable en la zanja sin haber asegurado antes una buena estanquidad de los mismos.

SALVADOR CARO JIMÉNEZ cert. elec. repr. B86224037		23/10/2023 12:18	PÁGINA 209/360
VERIFICACIÓN	PEGVEVCM3U33AYTVQBW9K8GCBKXZC6	https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/	
			

Cuando dos cables que se canalicen vayan a ser empalmados, se solaparán al menos en una longitud de 0,50 m.

Las zanjas se recorrerán con detenimiento antes de tender el cable para comprobar que se encuentran sin piedras u otros elementos duros que puedan dañar a los cables en su tendido.

Si con motivo de las obras de canalización aparecieran instalaciones de otros servicios, se tomarán todas las precauciones para no dañarlas, dejándolas al terminar los trabajos en las mismas condiciones en que se encontraban primitivamente.

Si involuntariamente se causara alguna avería en dichos servicios, se avisará con toda urgencia al jefe de Proyecto y a la Empresa correspondiente con el fin de que procedan a su reparación. El encargado de la obra por parte del Contratista deberá conocer la dirección de los servicios públicos, así como su número de teléfono para comunicarse en caso de necesidad.

En el caso de canalizaciones con cables unipolares:

- Se recomienda colocar en cada metro y medio por fase y neutro unas vueltas de cinta adhesiva para indicar el color distintivo de dicho conductor.
- Cada metro y medio, envolviendo las tres fases y el neutro en B.T., se colocará una sujeción que agripe dichos conductores y los mantenga unidos.

Una vez tendido el cable, los tubos se taparán con yute y yeso, o espuma epoxi de forma que el cable quede en la parte superior del tubo.


CAJAS DE CONEXIONES

Las conexiones entre conductores se realizarán en el interior de cajas apropiadas de material plástico resistente incombustible o metálicas, en cuyo caso estarán aisladas interiormente y protegidas contra la oxidación. Las dimensiones de estas cajas serán tales que permitan alojar holgadamente todos los conductores que deban contener.

El nivel de protección será IP65 según UNE EN ISO 20234.

CAJAS DE PARALELOS

Estas son las cajas encargadas de interconectar las diferentes series que componen el campo fotovoltaico.

SALVADOR CARO JIMÉNEZ cert. elec. repr. B86224037		23/10/2023 12:18	PÁGINA 210/360
VERIFICACIÓN	PEGVEVCM3U33AYTVQBW9K8GCBKXZC6	https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/	
			

Las cajas de irán fijadas a la estructura, y servirán para las conexiones entre conductores. Las características de las cajas irán determinadas en los planos según el número de interconexiones que se realicen, presentando las siguientes características mínimas.

ENVOLVENTE

- Material de poliéster reforzado con fibra de vidrio aislante y autoextinguible
- Resistencia a llama y calor anómalo de 650 °C según CEI 60695-2-1
- Grado de protección IP-65 según CEI 602259, IK09 según 50102
- Doble aislamiento clase II y resistencia a agentes químicos y atmosféricos

EQUIPAMIENTO

Embarrados positivo y negativo de pletinas de cobre de cómo mínimo 20 x 5 mm y longitud variable en función de las necesidades, con taladros suficientes para permitir el interconexonado.

Bornes de interconexión, el tamaño se indica en los planos correspondientes.

Bases portafusibles seccionables de hasta 1.500 V y fusibles de baja tensión aptos para corriente continua de tipo Rapidplus de DF o similar y tensión de hasta 1.500 V en continua.

Prensaestopas de poliamida IP-66 apto para cable de 0,9/1,5 kV y tamaño adecuado al diámetro de los cables.

Cada caja llevará en el exterior una identificación que permita identificarlo de acuerdo a los planos eléctricos suministrado. La identificación será indeleble.


El tamaño de las cajas será el adecuado para contener el equipamiento indicado en los planos.

Los taladros de los prensaestopas presentarán suficiente separación para poder aumentar la sección de cable en caso de que sea necesario.

La entrada de cables en las cajas se realizará siempre por debajo.

CUADRO DE PROTECCIÓN Y MEDIDA

Conjunto de protección y medida, totalmente montado e interconectado, instalado en un conjunto de cajas modulares de doble aislamiento, de gran robustez mecánica y construidas con poliéster reforzado

SALVADOR CARO JIMÉNEZ cert. elec. repr. B86224037		23/10/2023 12:18	PÁGINA 211/360
VERIFICACIÓN	PEGVEVCM3U33AYTVQBW9K8GCBKXZC6	https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/	
			

con fibra de vidrio y tapas de policarbonato transparente estabilizado a los rayos ultravioleta, ininflamables, no higroscópicas, resistentes a la corrosión, duración ilimitada y mecanizables, siendo las características técnicas las siguientes:

- Autoextinguibilidad, según Norma UNE 53315/75 y ASTM D 635
- Grado de Protección, IP-659 según Norma UNE
- Rigidez Dieléctrica, superior a 5.000 V
- Resistencia de Aislamiento, superior a 5 M ohmios


El conjunto debe incluir los embarrados de conexión entre los diferentes módulos, realizados con pletinas de cobre de 30 x 6 para las fases y 20 x 5 para el neutro, y la instalación del conjunto en el prefabricado correspondiente. El conjunto estará compuesto por los siguientes elementos:

PROTECCIÓN

- Interruptor automático de caja moldeada TMAX T3N 250 FF TMD250-2500, 4 polos de ABB o similar. Homologado por compañía. Poder de corte mínimo 25 kA Neutro al 50% Tarado relé térmico: $0,8 \times I_n = 200$ A Tarado relé magnético: 2500 A
- Relé diferencial: RGU 0,03-3 A, o similar
- Transformador toroidal cerrado WG 160 mm, o similar
- Relé de apertura alojado en interior del interruptor SOR-C 240-220 V, o similar
- Interruptor automático magnetotérmico para relé de apertura proM S200 P-C 10 A de 2 polos, o similar, con poder de corte igual que el interruptor principal.
- Todos los elementos que forman parte del sistema de protección estarán conectados a la red de tierras equipotencial del prefabricado.

MEDIDA

La caja de medida incorporará un contador registrador trifásico multifunción bidireccional modelo ZMD410CTSBT32S13 de ZIV, Circutor, Landys o similar, para medida de energía activa y reactiva, que permita el tránsito de energía en todos los sentidos posibles y con precisión mínima correspondiente a la de clase de precisión 2, regulada por el Real Decreto 875/1984, de 28 de marzo. El contador estará homologado por compañía disponiendo de las correspondientes bornas de verificación.

SALVADOR CARO JIMÉNEZ cert. elec. repr. B86224037		23/10/2023 12:18	PÁGINA 212/360
VERIFICACIÓN	PEGVEVCM3U33AYTVQBW9K8GCBKXZC6	https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/	
			

El contador dispondrá de los siguientes puertos de comunicaciones para la lectura y/o programación:

- Puerto serie óptico (bidireccional) según UNE EN- 62056-21 (IEC- 61107)
- Puerto serie eléctrico interfaz eléctrica (RS-232/RS485) para acceso remoto vía modem

La colocación de los contadores, tanto si van agrupados como si son individuales, y las condiciones de seguridad se realizarán de acuerdo a la instrucción MIE BT 015.

La caja de medida dispondrá igualmente de tres transformadores de intensidad para la unidad de medición.

Todos los elementos que forman parte del equipo de medida estarán conectados a la red de tierras equipotencial del prefabricado.

Todos los elementos integrantes del equipo de medida, tanto los de entrada como los de salida de energía, serán precintables. El instalador autorizado sólo podrá abrir los precintos con el consentimiento escrito de la empresa distribuidora. No obstante, en caso de peligro pueden retirarse los precintos sin consentimiento de la empresa eléctrica; siendo en este caso obligatorio informar a la empresa distribuidora con carácter inmediato.

Los puestos de los contadores se deberán señalar de forma indeleble, de manera que la asignación a cada titular de la instalación quede patente sin lugar a confusión.


EDIFICIO PARA EQUIPOS DE PROTECCIÓN Y MEDIDA

El edificio destinado a alojar en su interior los equipos de protección y medida será una construcción prefabricada de hormigón.

El prefabricado se situará según especificado en los planos intentando situarlo lo más cerca posible del prefabricado de inversores, los cables entre el edificio de inversores y contadores irán siempre que sea posible enterrados en zanja.

En el prefabricado de protección y medida irán situados los siguientes equipos:

Cuadro de protección y medida: constituida por envoltorio de poliéster reforzado con fibra de vidrio y policarbonato, IP 557 compuesto por un interruptor automático magnetotérmico con diferencial toroidal, y un contador registrador trifásico bidireccional según la especificación técnica para la planta.

SALVADOR CARO JIMÉNEZ cert. elec. repr. B86224037		23/10/2023 12:18	PÁGINA 213/360
VERIFICACIÓN	PEGVEVCM3U33AYTVQBW9K8GCBKXZC6	https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/	
			

Caja de medida que incorporará el contador registrador trifásico para medida de energía activa y reactiva y los transformadores de intensidad. El contador estará homologado por compañía disponiendo de las correspondientes bornas de verificación.

El prefabricado irá equipado con los puntos de luz necesarios para conseguir un nivel de iluminación mínimo medio de 300 lux así como una luz de emergencia de autonomía no inferior a 1 hora y que proporcione un nivel mínimo de iluminación de 5 lux, colocada encima de la puerta. Los puntos de luz se colocarán de tal forma que tanto la parte frontal como posterior de los inversores quede perfectamente iluminada.

El cuadro eléctrico de iluminación dispondrá de una toma de fuerza a 220 V.

Las canalizaciones eléctricas, protecciones y cuadros eléctricos correspondientes al sistema de iluminación se realizarán de acuerdo a lo dispuesto en el REBT.

Todas las masas metálicas de los componentes que formen parte integrante del prefabricado estarán puestas a tierra.


SISTEMA DE PUESTA A TIERRA

La instalación cumplirá con lo dispuesto en el Real Decreto 1663/2000 sobre las condiciones de puesta a tierra en instalaciones fotovoltaicas conectadas a la red de tensión, de forma que no se alteren las condiciones de puesta a tierra de la empresa distribuidora, asegurando que no se produzcan transferencias de defectos a la red de distribución. Cuando se requiera utilizar cable de tierra aislado se utilizará conductor unipolar H07V-K verde-amarillo de cobre de flexibilidad clase 5, de tensión asignada de 750 V y con aislamiento de PVC.

Se asegurará por parte del instalador una medición de la resistividad del terreno previo al diseño de la red de tierras según recomendaciones y métodos de UNESA. Una vez realizada la instalación de la red de tierras se comprobará que la resistencia de tierras es la adecuada, en caso negativo se comunicará al Director de Proyecto que tomará las medidas necesarias para asegurar que la resistencia de tierra cumple con los valores especificados en proyecto.

También se deberá prever al menos un punto accesible de conexión a tierra por red de tierras independiente, para medida de resistencia una vez hecha la instalación.

La resistencia total de tierra vendrá determinada en cada proyecto, en función de las características de la instalación. Como norma general, la citada resistencia debe garantizar que la tensión con respecto a tierra de no supere en caso de fallo de los aislamientos la especificada en el REBT, que para el caso que nos ocupa es de 24 V.

SALVADOR CARO JIMÉNEZ cert. elec. repr. B86224037		23/10/2023 12:18	PÁGINA 214/360
VERIFICACIÓN	PEGVEVCM3U33AYTVQBW9K8GCBKXZC6	https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/	
			

La instalación de tierra vendrá descrita en los planos, debiendo seguir las recomendaciones del REBT de fijar todas las uniones con el electrodo de cobre de tierra principal enterrado mediante soldadura aluminotérmica tipo Cadwell para asegurar el contacto. Las uniones de cable de tierra, de parte aérea, se realizarán mediante terminales de compresión, uniéndolos ambos extremos de cable al mismo terminal.

Los electrodos de tierra serán de cobre-acero de 16 mm de diámetro nominal con una longitud por término medio de 2 m. Los electrodos de tierra estarán separados 3 m como mínimo.

Se distinguen dos sistemas de puesta a tierra independientes.

- Un sistema de puesta a tierra para la instalación fotovoltaica de corriente continua a la que se unirá la perfilaría metálica del seguidor solar.
- Un sistema de puesta a tierra para el sistema de baja tensión de corriente alterna separado del anterior.


RED PRINCIPAL DE TIERRA DEL CAMPO FOTOVOLTAICO

La red principal de tierra estará realizada con cable de cobre recocido, sin cubierta exterior y enterrado directamente. La sección mínima del conductor de tierra será de 35 mm². Esta red conectará los electrodos de tierra para derivar al terreno las cargas eléctricas provenientes de la instalación.

La puesta a tierra de la estructura se realizará mediante conductores conectados al anillo principal de tierra mediante soldadura aluminotérmica (tipo Cadwell). Este conductor será un cable de cobre desnudo de 16 mm de sección que ascenderá hasta la estructura a través de un pasatubos realizándose la conexión a tierra en un punto definido en la estructura.

La puesta a tierra de los módulos se realizará mediante el contacto directo entre el marco metálico y la estructura soporte y a través de los puntos de anclaje de los mismos a la estructura.

En función de las características del proyecto, y siempre que el Director de Proyecto lo considere necesario, se podría instalar un cable de cobre desnudo de 16 mm² de sección que parta de la toma de tierra de la estructura y que recorra la estructura en permanente contacto eléctrico con la misma. A este cable se conectará de forma individual cada uno de los módulos fotovoltaicos mediante conductor unipolar H07V-K PIRELLI verde-amarillo o similar de cobre de flexibilidad clase 5, de tensión asignada de 750 V con aislamiento de PVC de 6 mm² de sección.

SALVADOR CARO JIMÉNEZ cert. elec. repr. B86224037		23/10/2023 12:18	PÁGINA 215/360
VERIFICACIÓN	PEGVEVCM3U33AYTVQBW9K8GCBKXZC6	https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/	
			

RED DE TIERRAS CASETAS PREFABRICADAS

Cada caseta debe tener su puesta a tierra situando por el perímetro de la cimentación un anillo de cable de cobre desnudo de 50 mm² a una profundidad de 0,8 metros con picas de acero cobrizado de 14,3 mm de diámetro y 2 metros de longitud, con la configuración según se especifique en los planos. A esta red de tierras se conectarán todos los equipos metálicos susceptibles de derivar corriente según marca ITC-BT-24.

2.1.5. Accesibilidad de las instalaciones

Las canalizaciones deberán estar dispuestas de forma que faciliten su maniobra, inspección y acceso a sus conexiones. Las canalizaciones eléctricas se establecerán de forma que, mediante la conveniente identificación de sus circuitos y elementos, se pueda proceder en todo momento a reparaciones, transformaciones, etc.


Los conductores de la instalación deben ser fácilmente identificables, tanto en la parte de c.c. como de alterna, se identificará con una cinta azul los cables del polo positivo de las plantas fotovoltaicas y con cinta roja los del polo negativo, además cuando los polos de una misma planta discurren juntos se encintarán uno con otro marcando la planta de la que provienen. De manera que todos los finales de cable estarán marcados con azul o rojo según el polo y además estarán juntos los polos de una misma planta. Por lo que respecta a la parte de alterna el conductor neutro y el conductor de protección se identificarán por los colores que presenten sus aislamientos. Cuando exista conductor neutro en la instalación o se prevea para un conductor de fase su pase posterior a conductor neutro, se identificarán éstos por el color azul claro. Al conductor de protección se le identificará por el color verde-amarillo. Todos los conductores para los que no se prevea su pase posterior a neutro, se identificarán por distintos colores que permiten identificar perfectamente cada uno de los circuitos.

2.1.6. Señalización

Con objeto de evitar accidentes toda instalación eléctrica deberá poseer una señalización adecuada.

Todos los aparatos y máquinas principales deben ser señalizados. Se deben diferenciar todos los elementos entre si mediante marcas establecidas claramente. Los rótulos deben poseer las dimensiones y estructura adecuadas para su fácil comprensión. En especial, deben ser señalizados todos los elementos de accionamiento, de los aparatos de maniobra y los propios aparatos, incluyendo la identificación de las posiciones de apertura y cierre, excepto cuando sea observable a simple vista.

Todos los puntos que por sus características lo necesiten deben poseer carteles de advertencia.

SALVADOR CARO JIMÉNEZ cert. elec. repr. B86224037		23/10/2023 12:18	PÁGINA 216/360
VERIFICACIÓN	PEGVEVCM3U33AYTVQBW9K8GCBKXZC6	https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/	
			

2.2. CONDICIONES TÉCNICAS GENERALES

2.2.1. Objeto

Son objeto del presente Pliego de Condiciones todas las obras, con inclusión de materiales y medios auxiliares, que sean necesarios para llevar a término las instalaciones solares fotovoltaicas, que se detallan en los planos y demás documentación del Proyecto, así como todas aquellas otras que con el carácter de reforma surjan durante el transcurso de las mismas, además de aquellas que en el momento de la redacción del proyecto se pudiesen omitir y que fuesen necesarias para su completa terminación, sin que fueran de la entidad suficiente como para ser objeto de un proyecto aparte.

2.2.2. Documentación del contrato de obra

Integran el contrato los siguientes documentos relacionados por orden de prelación en cuanto al valor de sus especificaciones en caso de omisión o aparente contradicción.

- Las condiciones fijadas en el propio documento de Contrato.
- El Pliego de Condiciones Particulares.
- El presente Pliego General de Condiciones.
- El resto de la documentación de Proyecto (memoria, planos, mediciones y presupuestos).

El presente proyecto se refiere a una instalación nueva, siendo por tanto susceptible de ser entregada al uso a que se destina una vez finalizada la misma.

Las órdenes e instrucciones de la Dirección Facultativa de las obras se incorporan al Proyecto como interpretación, complemento o precisión de sus determinaciones.

En cada documento, las especificaciones literales prevalecen sobre las gráficas y en los planos, la cota prevalece sobre la medida a escala.

2.2.3. Condiciones de calidad

CALIDAD DEL TRABAJO

La ejecución del trabajo será de la más alta calidad y seguirá las normas especificadas, empleadas en las instalaciones eléctricas.

Todos los trabajos incluidos en el presente proyecto se ejecutarán esmeradamente, con arreglo a las buenas prácticas de las instalaciones eléctricas, de acuerdo con el Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión, y cumpliendo estrictamente las instrucciones recibidas por la Dirección Técnica, no pudiendo, por tanto, servir de pretexto al contratista la baja en subasta, para variar esa esmerada ejecución ni la primera calidad de las instalaciones proyectadas en cuanto a sus materiales y mano de obra, ni pretender proyectos adicionales.

El Contratista empleará herramientas y equipos, requeridos para la ejecución del trabajo, de la mejor calidad existente en el mercado. La Dirección de Obra puede fijar la calidad y/o tipo de las mismas.

CALIDAD DE LOS MATERIALES

Todos los materiales a emplear en la presente instalación serán de primera calidad y reunirán las condiciones exigidas en el Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión y demás disposiciones vigentes referentes a materiales y prototipos de construcción, así como en los diferentes documentos del proyecto.

PRUEBAS Y ENSAYOS DE MATERIALES


Todos los materiales a que este capítulo se refiere podrán ser sometidos a los análisis o pruebas, por cuenta del Contratista, que se crean necesarios para acreditar su calidad. Cualquier otro que haya sido especificado y sea necesario emplear deberá ser aprobado por la Dirección de Obra, bien entendido que será rechazado el que no reúna las condiciones exigidas para la buena práctica de la construcción.

MATERIALES NO CONSIGNADOS EN PROYECTO

Los materiales no consignados en proyecto que dieran lugar a precios contradictorios reunirán las condiciones de bondad necesarias, a juicio de la Dirección Facultativa, no teniendo el contratista derecho a reclamación alguna por estas condiciones exigidas.

2.2.4. Condiciones generales de ejecución

Todos los trabajos incluidos en el presente proyecto se ejecutarán esmeradamente, con arreglo a las buenas prácticas del arte y cumpliendo estrictamente las instrucciones recibidas por la Dirección Facultativa, no pudiendo, por tanto, servir de pretexto al contratista la baja en la puja de la oferta, para variar esa esmerada ejecución ni la primerísima calidad de las instalaciones proyectadas en cuanto a sus materiales y mano de obra, ni pretender proyectos adicionales.

SALVADOR CARO JIMÉNEZ cert. elec. repr. B86224037		23/10/2023 12:18	PÁGINA 218/360
VERIFICACIÓN	PEGVEVCM3U33AYTVQBW9K8GCBKXZC6	https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/	
			

OBRA CIVIL

El trabajo que abarca esta sección del Pliego de Condiciones consiste en la ordenación de todo lo necesario para ejecución de los trabajos de Obra Civil inherentes a este tipo de instalaciones, tales como zanjas para cables y dados de hormigón para anclaje y sujeción de los grupos de placas solares.

También quedarán incluidos los trabajos de carga, transporte y vertidos.

ZANJAS

De forma general, se describen los distintos tipos de zanja aplicables:

- Zanja de B.T. con fondo hormigonado y paredes de hormigón.
- Zanja de B.T. con fondo sin hormigonar
- Zanja de B.T. con fondo hormigonado y paredes de bloques.
- Zanja de B.T. con fondo sin hormigonar y paredes de bloques
- Zanja de B.T. sin paredes


El relleno de zanjas se realizará de acuerdo a lo indicado en los planos, siendo la pauta general el colocar un lecho de arena sobre el fondo de la zanja, a continuación, se colocan los cables, con o sin tubo de protección, según se indique en cada proyecto, otra capa de arena, una fila de losetas cerámicas o de material plástico, una cinta señalizadora de cables con tensión, acabando el relleno con material procedente de la misma excavación. En el caso de utilizar losetas que contengan la señalización normalizada de cables bajo tensión, no será necesario utilizar la cinta señalizadora indicada anteriormente.

La compactación de las zanjas se realizará por capas con objeto de obtener una consistencia de aproximadamente el 90%.

CONDUCCIONES SUBTERRÁNEAS ENTUBADAS

Las conducciones entubadas se realizarán de acuerdo con las normativas vigentes, procurando que el conjunto de cables en cada tubo no ocupe más del 60% de la sección útil de paso.

Se instalarán arquetas de registro cada 40 m. en tramos rectos y en todos los cambios de dirección.

SALVADOR CARO JIMÉNEZ cert. elec. repr. B86224037		23/10/2023 12:18	PÁGINA 219/360
VERIFICACIÓN	PEGVEVCM3U33AYTVQBW9K8GCBKXZC6	https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/	
			

HORMIGONES

Se utilizará preferentemente hormigón premezclado, garantizándose que la instalación suministradora esté equipada de forma apropiada en todos los aspectos para la dosificación exacta y adecuada mezcla y entrega de hormigón, incluyendo la medición y control exacto del agua.

En caso de utilizar hormigón armado, las armaduras de acero cumplirán lo establecido en los Artículos correspondientes de la norma EHE en cuanto a especificación de material y control de calidad.

Los tipos de hormigón recomendados son los siguientes:

- Cruces de zanjas: HM20

ESTRUCTURAS METÁLICAS

La estructura soporte de los módulos, fotovoltaicos, será realizada a partir de perfiles normalizados laminados en caliente o perfiles conformados en frío.

El acero empleado en los perfiles laminados que constituyen la estructura metálica será laminado en caliente de acuerdo al o especificado en las normas UNE 37-501 y UNE 37 508. El galvanizado en caliente será según norma UNE EN ISO 1461.


El acero conformado de los perfiles conformados será galvanizado según norma UNE EN ISO 10142 y 10147.

El fabricante debe garantizar las características mecánicas y la composición química de los productos que suministre. Las condiciones técnicas de suministro de los productos serán objeto de comercio entre el consumidor y el fabricante y se ajustarán a lo que establece en el CTE-DB-EA y en la norma UNE 36007.

Los ensayos de recepción, en caso de ser considerados, se realizarán en cada partida dividiéndose en unidades de inspección según la norma UNE 36080. Cada unidad de inspección se compondrá de productos de la misma serie y la misma clase de acero.

Las muestras para la preparación de probetas utilizadas en los ensayos mecánicos, o para el análisis químico se tomarán de productos de la unidad de inspección sacados al azar según las normas UNE 36300 y UNE 36400.

Las tolerancias de espesor en perfiles laminados deberán ajustarse al CTE-DB-EA, así como el marcado.

SALVADOR CARO JIMÉNEZ cert. elec. repr. B86224037		23/10/2023 12:18	PÁGINA 220/360
VERIFICACIÓN	PEGVEVCM3U33AYTVQBW9K8GCBKXZC6	https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/	
			

La preparación de las superficies a proteger y la aplicación del galvanizado se realizarán de acuerdo con lo establecido en la norma UNE 37508.

Si fuese necesaria la realización en obra de cualquier trabajo mecánico sobre la estructura (taladros, cortes, etc.), los daños que pudiesen producirse en el galvanizado deberán ser reparados mediante aplicación de pintura tipo epoxi o similar rica en zinc.

El diseño y la construcción de la estructura y el sistema de fijación de módulos, permitirá las necesarias dilataciones térmicas, sin transmitir cargas que puedan afectar a la integridad de los módulos, siguiendo las indicaciones del fabricante.

Los puntos de sujeción para el módulo fotovoltaico serán suficientes en número, teniendo en cuenta el área de apoyo y posición relativa, de forma que no se produzcan flexiones en los módulos superiores a las permitidas por el fabricante y los métodos homologados para el modelo de módulo.

El diseño de la estructura se realizará para la orientación y el ángulo de inclinación, calculados y especificados, teniendo en cuenta la facilidad de montaje y desmontaje, y la posible necesidad de sustituciones de elementos.

La tornillería de la estructura soporte será de acero galvanizado. A la hora de realizar uniones atornilladas, las superficies de las piezas en contacto deberán estar perfectamente limpias de suciedad, herrumbre o grasa. Las tuercas se apretarán con el par nominal correspondiente.

Los topes de sujeción de módulos y la propia estructura no arrojarán sombra sobre los módulos.

INSTALACIÓN ELÉCTRICA


REGLAMENTOS Y NORMAS

Los materiales que se suministren y la instalación misma, se ajustarán y ejecutarán ateniéndose a la última edición de las Normas y Reglamentos en vigor.

En caso de discrepancia prevalecerán los Reglamentos y Normas Nacionales y Recomendaciones CEI.

Normas de obligado cumplimiento

- Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión y sus Instrucciones Complementarias.
- Reglamento sobre Condiciones Técnicas y Garantías de Seguridad en Centrales Eléctricas, Subestaciones y Centros de Transformación.

SALVADOR CARO JIMÉNEZ cert. elec. repr. B86224037		23/10/2023 12:18	PÁGINA 221/360
VERIFICACIÓN	PEGVEVCM3U33AYTVQBW9K8GCBKXZC6	https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/	
			

- Reglamento de líneas eléctricas aéreas de Alta Tensión.
- Normas UNE.
- Ley de Prevención de Riesgos Laborales
- Código Técnico de la Edificación

Normas de referencia


- Normas Tecnológicas de la Edificación.
- Normas Comisión Electrotécnica Internacional (CEI).
- Códigos y Reglamentación locales.
- Normas DIN

Normativa de materiales

- Los equipos y materiales cumplirán con las especificaciones que se establecen más adelante y con todos los requisitos que, a juicio de los fabricantes, vengan impuestos por el grado de peligrosidad del área en la que vayan a ser instalados.
- La construcción, pruebas y certificados de los materiales cumplirán con las siguientes Normas que le sean aplicables, dándose preferencia a las UNE, CEI y CENELEC:
- Normas UNE.
- Comisión Electrotécnica de Normalización Europea (CENELEC).
- Comisión Electrotécnica Internacional (CEI).
- Organismos Nacionales oficialmente reconocidos.

CANALIZACIONES DE CABLES

Las canalizaciones de baja tensión, objeto de este proyecto, podrán ser aéreas o subterráneas.

SALVADOR CARO JIMÉNEZ cert. elec. repr. B86224037		23/10/2023 12:18	PÁGINA 222/360
VERIFICACIÓN	PEGVEVCM3U33AYTVQBW9K8GCBKXZC6	https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/	
			

Canalizaciones subterráneas

Para las zanjas de las canalizaciones enterradas y las canalizaciones entubadas bajo tierra, es de aplicación lo indicado en la sección de Obra Civil.

Los tubos estarán fabricados en polietileno de alta densidad, libre de halógenos y serán del tipo de doble pared siendo corrugada y color rojo la parte exterior y lisa translúcida la parte interior.

Los tubos serán para uso normal, tipo N, según UNE EN 50086-2-4, con una resistencia a la compresión mayor de 450 N para una deflexión del 5%.

Canalizaciones aéreasBANDEJAS DE CABLES

Comprende el montaje de bandejas, ya sean de chapa perforada, de rejilla (tipo rejiband) o material plástico, junto con los accesorios necesarios, uniones, separadores, curvas, etc., así como los soportes necesarios para el adecuado tendido de cables.

El diseño y la instalación del sistema de bandejas cumplirán con el Reglamento Electrotécnico Español de B.T. y/o Norma aplicable. Adicionalmente, la instalación cumplirá con las recomendaciones del fabricante referente a soportes y capacidad de carga.


El sistema de bandejas del fabricante no tendrá rebabas ni remates afilados que puedan dañar el aislamiento del cable.

Para el montaje de la bandeja se utilizará todo el material normalizado, curvas, uniones, reducciones, tes, etc.

Todos los accesorios tendrán la misma capacidad de carga que los tramos rectos.

Las uniones de bandejas se realizarán mediante piezas especialmente diseñadas para este fin con pernos y tuercas de acero galvanizado.

Los canales metálicos son masas eléctricamente definibles de acuerdo con la normativa CEI 64-8/668 y como tales deberán ser conectados a tierra en toda su longitud. Se conectarán a tierra mediante un conductor de cobre descubierto de 35 mm² de sección, debiendo tener un punto de conexión en cada tramo independientemente.

SALVADOR CARO JIMÉNEZ cert. elec. repr. B86224037		23/10/2023 12:18	PÁGINA 223/360
VERIFICACIÓN	PEGVEVCM3U33AYTVQBW9K8GCBKXZC6	https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/	
			

Las bandejas de chapa perforada serán fabricadas a partir de chapa de acero laminado y rasurado en frío, con un espesor mínimo de 1,5 mm, el acabado será galvanizado en caliente por inmersión después de fabricadas. El tratamiento de galvanizado tendrá un espesor de 80 micras. Cumplirán las referencias mecánicas y eléctricas de la normativa UNE-EN 60.064. Tendrán un grado de protección 9 contra daños mecánicos (UNE 20324).

Las bandejas de plástico estarán fabricadas en PVC rígido de gran rigidez dieléctrica, anticorrosivo, no inflamable, clasificación M1 (UNE 23727, NFP 92507), de grado de protección 9 contra los daños mecánicos (UNE 20324, NFC 20010).

Las bandejas del tipo rejilla tendrán un acabado similar al especificado para las bandejas de chapa perforada. Este punto no es de aplicación cuando las bandejas sean de inoxidable.

Todos los accesorios, tuercas, tornillos, arandelas, uniones, etc. llevarán un tratamiento galvanizado similar a las bandejas.

CANALIZACIONES AÉREAS BAJO TUBO

Comprende el montaje de tubos Conduit, metálicos, flexibles o de PVC, así como los accesorios necesarios, para la protección y conducción de cables.

Para cada aplicación se indicará si los tubos se instalarán empotrados o montados sobre la superficie.


El sistema de cableado en locales protegidos de la intemperie como salas de máquinas, casetas eléctricas y Edificios en general se realizará bajo tubo de acero rígido electro galvanizado sin soldadura tipo métrico s/UNE EN60423 o tubo rígido de material plástico.

Cuando se trate de instalaciones en el exterior se utilizará tubo de material plástico.

Los extremos de los conductos deberán protegerse mediante piezas de plástico adecuadas con el fin de evitar la entrada de polvo, humedad u otras sustancias extrañas, así como para proteger las roscas durante el almacenamiento, transporte y descarga de las piezas.

Durante el periodo de construcción, todos los extremos de conducciones que hayan de quedar abiertos temporalmente se taponarán contra la entrada de polvo y humedad.

Todo el tubo, las cajas y accesorios que integren una instalación, o parte de una instalación, serán instalados antes del tendido de cables, no debiéndose desmontar el tubo para facilitar la instalación de cables. El tubo será limpiado interiormente antes de tender los cables.

SALVADOR CARO JIMÉNEZ cert. elec. repr. B86224037		23/10/2023 12:18	PÁGINA 224/360
VERIFICACIÓN	PEGVEVCM3U33AYTVQBW9K8GCBKXZC6	https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/	
			

Todos los cables serán de un solo tramo de extremo a extremo, por lo que deberán instalarse los accesorios necesarios para hacer el tirador del cable.

Se escariarán y alisarán los extremos de los tubos con herramientas adecuadas para quitar las rebabas resultantes de los cortes de los tubos, a fin de evitar daños a cables y se instalarán boquillas de protección.

No se montarán codos, sino que se harán curvas abiertas, protegiendo los extremos de los conductos con boquillas para evitar que se dañen los cables.

El trazado del tubo deberá armonizar en tanto sea posible con la estructura del entorno. El recorrido del tubo será de dirección vertical y horizontal, excepto donde sea deseable seguir la línea de algún elemento constructivo.

Los recorridos realizados no serán expuestos a daños de carácter mecánico, por los que se realizarán los trabajos necesarios para su protección.

En general, los tubos vistos siguen caminos paralelos o en ángulo recto a las vigas y paredes, y se fijarán adecuadamente a la estructura. El distanciamiento entre soportes no será superior a 3 metros.

Los conductos deben quedar firmemente soportados.

Cuando varios cables se instalen en un mismo tubo, todos los cables se tenderán simultáneamente. Los cables serán peinados antes de tenderlos y se tendrá cuidado de evitar los retorcimientos durante el tendido. Solo se permitirá la utilización de talco como lubricante para facilitar el tendido de cables. El grado de ocupación del tubo será el determinado por la legislación vigente.


CABLES

Se consideran cables de baja tensión los que corresponden a una tensión asignada de servicio inferior o igual a 1.500 V.

Los cables de baja tensión cumplirán con la Norma UNE 21123-2 o UNE 21123-4, tendrán aislamiento de polietileno reticulado y cubierta de PVC acrílica o polimérica. Estos cables corresponden a los tipos RV-K 0,9/1,5 kV o RHZ1-K 0,9/1,5 kV.

Los cables serán multipolares o unipolares según se indique y el conductor podrá ser de cobre electrolítico de tipo recocido o de aluminio homogéneo.

La identificación de colores será la vigente en las Normas de referencia.

SALVADOR CARO JIMÉNEZ cert. elec. repr. B86224037		23/10/2023 12:18	PÁGINA 225/360
VERIFICACIÓN	PEGVEVCM3U33AYTVQBW9K8GCBKXZC6	https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/	
			

TENDIDO DE CABLES

Los cables se conectarán a los equipos por medio de accesorios terminales adecuados.

En las acometidas con los cables de baja tensión se realizará una coca, si su diámetro lo permite.

No se podrán combinar diferentes niveles de tensiones dentro de un mismo multiconductor.

Tendido de cables subterráneos

Los cables subterráneos de este proyecto podrán instalarse directamente enterrados, en canalizaciones entubadas y enterradas, en galerías visitables y en galerías registrables.

La instalación de las líneas subterráneas de distribución se hará necesariamente sobre terrenos de dominio público, o bien en terrenos privados, en zonas perfectamente delimitadas, con servidumbre garantizada sobre los que pueda fácilmente documentarse la servidumbre que adopten tanto las líneas como el personal que haya de manipularlas en su montaje y explotación, no permitiéndose líneas por patios interiores, garajes, parcelas cerradas, etc.

Siempre que sea posible, discurrirán bajo las aceras.


El trazado será lo más rectilíneo posible y a poder ser paralelo a referencias fijas como líneas en fachada y bordillos. Asimismo, deberán tenerse en cuenta los radios de curvatura mínimos de los cables, a respetar en los cambios de dirección.

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

Las líneas se enterrarán siempre bajo tubo, a una profundidad mínima de 60 cm, con una resistencia suficiente a las solicitaciones a las que se han de someter durante su instalación.

Se evitarán, en lo posible, los cambios de dirección de los tubos. En los puntos donde se produzcan y para facilitar la manipulación de los cables, se dispondrán arquetas con tapa, registrables.

Para facilitar el tendido de los cables, en los tramos rectos se instalarán arquetas intermedias, registrables como máximo cada 40 m. Esta distancia podrá variarse de forma razonable, en función de derivaciones, cruces u otros condicionantes viarios. Igualmente deberán disponerse arquetas en los

SALVADOR CARO JIMÉNEZ cert. elec. repr. B86224037		23/10/2023 12:18	PÁGINA 226/360
VERIFICACIÓN	PEGVEVCM3U33AYTVQBW9K8GCBKXZC6	https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/	
			

lugares en donde haya de existir una derivación o una acometida. A la entrada en las arquetas, los tubos deberán quedar debidamente sellados en sus extremos para evitar la entrada de roedores.

En distribuciones con cables unipolares no es admisible la separación de fases en distintos tubos. En el caso de corriente continua, ambos polos deberán discurrir por el mismo tubo.

Tendido de cables aéreos

Los cables aéreos podrán ir instalados sobre bandejas, bajo tubo o directamente embreados a lo largo de las estructuras existentes de acero para soporte de los módulos.

Cuando el número de cables exceda de 2 se instalarán bajo tubo o en bandeja.

Los cables se montarán como máximo en dos capas sobre bandeja.

La colocación de la bandeja y de los cables se hará de forma tal que la estructura ofrezca una protección física a los cables. Los cables se sujetarán convenientemente para evitar la ondulación, con una separación máxima entre apoyos o amarres de 500 mm.

Cuando los cables descansen sobre la bandeja, se podrán utilizar bridas de poliamida aptas para uso exterior (color negro).

CAJAS DE DERIVACIÓN


Las cajas de derivación serán, preferiblemente, de poliéster de alta resistividad a la corrosión y degradación. El grado de protección de la caja será IP65.

Las entradas de cables a las cajas se preverán, si es posible, por la parte inferior de las mismas y se realizará una coca con el cable, si el diámetro de éste lo permite. Se evitará la entrada de cables por la parte superior de las cajas.

El tamaño de las cajas será el adecuado para contener el número de bornas señalado y el número de entradas indicado.

Las cajas irán equipadas con bornas del tamaño adecuado para la conexión de los cables.

Cada caja llevará en el exterior la identificación mediante una etiqueta grabada y fijada a la caja mediante remache.

SALVADOR CARO JIMÉNEZ cert. elec. repr. B86224037		23/10/2023 12:18	PÁGINA 227/360
VERIFICACIÓN	PEGVEVCM3U33AYTVQBW9K8GCBKXZC6	https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/	
			

RED DE TIERRAS

El sistema de red de tierra debe dar una adecuada protección contra el riesgo potencial asociado con los incrementos de voltaje causados por fallos de aislamiento, descargas atmosféricas, etc.

La red de tierra cumplirá con los requisitos del Reglamento Electrotécnico Español de Baja Tensión, Instrucciones MIBT 18 y 24.

Se dispondrán los siguientes sistemas de puesta a tierra independientes:

- Un sistema de puesta a tierra para la instalación fotovoltaica de corriente continua a la que se unirá el seguidor.
- Un sistema de puesta a tierra para el sistema de baja tensión de corriente alterna.

Las partes metálicas, que forman parte de un circuito eléctrico, de los equipos principales, tales inversores, transformadores, colectores, etc., se conectarán a la red de tierra.

Todas las partes metálicas de la instalación estarán puestas a tierra, asegurando una correcta conexión equipotencial entre ellas.


La red de tierra consistirá en una distribución principal, puntos de conexión por encima del nivel del terreno, cables de derivación del anillo principal a puesta a tierra individuales, con los necesarios puntos de inspección en todas las picas de tierra. La red principal de tierra estará realizada con cable de cobre recocido, sin cubierta exterior y enterrado directamente. La sección mínima será de 35 mm². Esta red conectará los electrodos de tierra para derivar al terreno las cargas eléctricas provenientes de la instalación.

Siempre que sea posible y práctico, los conductores de tierra irán enterrados sin empalmes:

- uniones, a una profundidad mínima de 0,7 m. Donde sea inevitable realizar derivaciones
- conexiones enterradas se usarán conexiones soldadas térmicamente o conectores adecuadamente cubiertos y protegidos.

Los electrodos de tierra serán de cobre-acero de 3/4" (16 mm) de diámetro nominal con una longitud, por término medio de 2 m.

La resistencia total de toma de tierra vendrá determinada en cada proyecto, en función de las características de la instalación.

SALVADOR CARO JIMÉNEZ cert. elec. repr. B86224037		23/10/2023 12:18	PÁGINA 228/360
VERIFICACIÓN	PEGVEVCM3U33AYTVQBW9K8GCBKXZC6	https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/	
			

Como norma general, la citada resistencia debe garantizar que la tensión con respecto a tierra de no supere en caso de fallo de los aislamientos la especificada en el reglamento de Baja Tensión, que para los casos que nos ocupa es de 24 Voltios.

La resistencia de puesta a tierra se medirá con un instrumento portátil "Megger". Si el valor excede del valor especificado, se añadirán picas al anillo principal o se aplicarán prolongadores en algunas picas existentes para introducirlos más profundos.

Los electrodos de puesta a tierra se espaciarán 3 m como mínimo. La distancia entre electrodos conectados a al anillo principal no debe exceder de 100 m. Las conexiones de tierra se harán a los aparatos y no a las fundaciones o pernos de anclaje.

Todas las uniones entre cables de tierra, de la red enterrada, se realizarán mediante soldadura aluminotérmica tipo Cadwell.

Las uniones entre cables de tierra, de parte aérea, se realizarán mediante terminales de compresión, uniendo ambos extremos del cable al mismo terminal.

CONTADORES


El circuito fotovoltaico será independiente del circuito eléctrico de consumo y las medidas se realizarán con equipos propios e independientes.

Se utilizarán contadores estáticos de medida de energía activa y reactiva, simple tarifa con conexión a 4 hilos, que permitan el tránsito de energía en todos los sentidos posibles y con precisión mínima correspondiente a la de clase de precisión 2, regulada por el Real Decreto 875/1984, de 28 de marzo. El contador deberá estar homologado y aceptado por la propia empresa distribuidora. En caso de no disponer de un contador que cumpla todas las características anteriores se instalarán dos contadores en oposición, uno de entrada y otros de salida, según se establece en el RD 1663/2000.

La colocación de los contadores y las condiciones de seguridad se realizarán de acuerdo a la instrucción MIE BT 015

Todos los elementos integrantes del equipo de medida, tanto los de entrada como los de salida de energía, serán precintados por la empresa distribuidora. El instalador autorizado sólo podrá abrir los precintos con el consentimiento escrito de la empresa distribuidora.

No obstante, en caso de peligro pueden retirarse los precintos sin consentimiento de la empresa eléctrica; siendo en este caso obligatorio informar a la empresa distribuidora con carácter inmediato.

SALVADOR CARO JIMÉNEZ cert. elec. repr. B86224037		23/10/2023 12:18	PÁGINA 229/360
VERIFICACIÓN	PEGVEVCM3U33AYTVQBW9K8GCBKXZC6	https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/	
			

Los puestos de los contadores se deberán señalar de forma indeleble, de manera que la asignación a cada titular de la instalación quede patente sin lugar a confusión.

2.2.5. Identificación de las instalaciones

Las canalizaciones eléctricas se establecerán de forma que, por conveniente identificación de sus circuitos y elementos, se pueda proceder en todo momento a reparaciones, transformaciones, etc.

Los conductores de la instalación deben ser fácilmente identificables, especialmente por lo que respecta al conductor neutro y al conductor de protección. Esta identificación se realizará por los colores que presenten sus aislamientos. Cuando exista conductor neutro en la instalación o se prevea para un conductor de fase su pase posterior a conductor neutro, se identificarán éstos por el color azul claro. Al conductor de protección se le identificará por el color verde-amarillo. Todos los conductores de continua, de fase, o en su caso, aquellos para los que no se prevea su pase posterior a neutro, se identificarán por distintos colores que permiten identificar perfectamente cada uno de los circuitos.

2.2.6. Pruebas de la instalación

En general, además de los ensayos eléctricos propiamente dichos se realizará una inspección visual de los equipos comprobando vibraciones, calentamientos excesivos, defectos mecánicos de los materiales, etc.


Se comprobará que todas las conexiones de los cables han sido realizadas correctamente y llevan las identificaciones adecuadas.

La red de tierra se comprobará con un "Megger" adecuado y los valores de la resistencia leídos serán inferiores a los que se indiquen en la reglamentación eléctrica correspondiente u otros documentos del proyecto.

La comprobación de los cables comprenderá:

- La comprobación de la continuidad de los conductores.
- La medida de la resistencia de aislamiento. Esta se realizará con un "Megger". Si el cable es de 0,9/1,5 kV la tensión de prueba será 1000 V. La medida se realizará entre conductores y entre cada conductor y con el equipo desconectado.

En cualquier caso y de acuerdo con la ITC-BT-19, punto 2.9, las instalaciones deberán presentar una resistencia de aislamiento al menos igual a los valores indicados en la tabla siguiente:

SALVADOR CARO JIMÉNEZ cert. elec. repr. B86224037		23/10/2023 12:18	PÁGINA 230/360
VERIFICACIÓN	PEGVEVCM3U33AYTVQBW9K8GCBKXZC6	https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/	
			


Tensión nominal de la instalación	Tensión de ensayo en corriente continua (V_{cc})	Resistencia de aislamiento $M\Omega$
Muy Baja Tensión de Seguridad (MBTS)	250 VCC	>0,25
Muy Baja Tensión de Protección (MBTP)	250 VCC	>0,25
Inferior o igual a 500 v excepto casos anteriores	500 VCC	>0,50
Superior a 500 v	1000 VCC	<1,0

Estos valores de aislamiento se entienden para longitudes iguales o menores de 100 m. Para longitudes mayores se admite que el valor de la resistencia de aislamiento sea, en relación al valor que le corresponda, inversamente.



ANTEPROYECTO
Planta Solar Fotovoltaica LOMA DE LOS PINOS
SOLAR FASE I
Documento VII. Estudio de Seguridad y Salud

Mayo de 2022

SALVADOR CARO JIMÉNEZ cert. elec. repr. B86224037		23/10/2023 12:18	PÁGINA 232/360
VERIFICACIÓN	PEGVEVCM3U33AYTV0BW9K8GCBKXZC6	https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/	
			

ÍNDICE

1. ANTECEDENTES	6
2. PREVENCIÓN DE RIESGOS LABORALES.....	6
2.1. INTRODUCCIÓN.....	6
2.2. DERECHOS Y OBLIGACIONES	8
2.2.1. Derecho a la protección frente a los riesgos laborales	8
2.2.2. Principios de la acción preventiva	8
2.2.3. Evaluación de los riesgos	9
2.2.4. Equipos de trabajo y medios de protección.....	11
2.2.5. Información, consulta y participación de los trabajadores.....	11
2.2.6. Formación de los trabajadores	11
2.2.7. Medidas de emergencia	11
2.2.8. Riesgo grave e inminente	12
2.2.9. Vigilancia de la salud.....	12
2.2.10. Documentación	12
2.2.11. Coordinación de actividades empresariales.....	13
2.2.12. Protección de trabajadores especialmente sensibles a determinados riesgos.....	13
2.2.13. Protección de la maternidad	13
2.2.14. Protección de los menores	13
2.2.15. Relaciones de trabajo temporales, de duración determinada y en empresas de trabajo temporal.....	13
2.2.16. Obligaciones de los trabajadores en materia de prevención de riesgos.....	14
2.3. SERVICIOS DE PREVENCIÓN	14
2.3.1. Protección y prevención de riesgos profesionales	14
2.3.2. Servicios de prevención.....	15
2.4. CONSULTA Y PARTICIPACIÓN DE LOS TRABAJADORES	15
2.4.1. Consulta de los trabajadores	15
2.4.2. Derechos de participación y representación	15
2.4.3. Delegados de prevención	16
3. DISPOSICIONES MINIMAS EN MATERIA DE SEÑALIZACIÓN DE SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO.....	16
3.1. INTRODUCCIÓN.....	16
3.2. OBLIGACIÓN GENERAL DEL EMPRESARIO	17

4. DISPOSICIONES MÍNIMAS DE SEGURIDAD Y SALUD PARA LA UTILIZACION POR LOS TRABAJADORES DE LOS EQUIPOS DE TRABAJO	18
4.1. INTRODUCCIÓN.....	18
4.2. OBLIGACIÓN GENERAL DEL EMPRESARIO.....	18
4.2.1. Disposiciones mínimas generales aplicables a los equipos de trabajo	19
4.2.2. Disposiciones mínimas adicionales aplicables a los equipos de trabajo móviles	20
4.2.3. Disposiciones mínimas adicionales aplicables a los equipos de trabajo para elevación de cargas.....	21
4.2.4. Disposiciones mínimas adicionales aplicables a los equipos de trabajo para movimiento de tierras y maquinaria pesada en general	21
4.2.5. Disposiciones mínimas adicionales aplicables a la maquinaria herramienta.....	23
5. DISPOSICIONES MÍNIMAS DE SEGURIDAD Y SALUD EN LAS OBRAS DE CONSTRUCCIÓN	24
5.1. INTRODUCCIÓN.....	24
5.2. ESTUDIO BÁSICO DE SEGURIDAD Y SALUD	26
5.2.1. Riesgos más frecuentes en las obras de construcción	26
5.2.2. Medidas preventivas de carácter general.....	27
5.2.3. Medidas preventivas de carácter particular para cada oficio	29
5.2.4. Medidas específicas para trabajos en la proximidad de instalaciones eléctricas de alta tensión	34
5.3. DISPOSICIONES ESPECÍFICAS DE SEGURIDAD Y SALUD DURANTE LA EJECUCIÓN DE LAS OBRAS.....	38
6. DISPOSICIONES MINIMAS DE SEGURIDAD Y SALUD RELATIVAS A LA UTILIZACION POR LOS TRABAJADORES DE EQUIPOS DE PROTECCION INDIVIDUAL	38
6.1. INTRODUCCIÓN.....	38
6.2. OBLIGACIONES GENERALES DEL EMPRESARIO	38
6.2.1. Protectores de la cabeza.....	39
6.2.2. Protectores de manos y brazos	39
6.2.3. Protectores de pies y piernas	39
6.2.4. Protectores del cuerpo.....	39
6.2.5. Equipos adicionales de protección para trabajos en la proximidad de instalaciones eléctricas de alta tensión	40
6.2.6. Protección contra caídas de alturas	41
6.3. OBLIGACIONES Y DERECHOS DE LOS TRABAJADORES	41
6.4. EQUIPOS DE TRABAJO Y MEDIOS DE PROTECCIÓN.....	42
6.5. OBLIGACIONES DEL CONTRATISTA EN MATERIA DE SEGURIDAD Y SALUD.....	43
7. CARACTERÍSTICAS DE LA OBRA	44

7.1.	CARACTERÍSTICAS DE LA OBRA	44
7.2.	PRESUPUESTO, PLAZO DE EJECUCIÓN Y MANO DE OBRA	45
7.3.	INTERFERENCIAS Y SERVICIOS AFECTADOS	45
7.4.	FASES DE LA OBRA	45
7.5.	DESCRIPCIÓN PREVENCIÓNISTA DE LA OBRA	45
7.6.	UNIDADES CONSTRUCTIVAS QUE COMPONEN LA OBRA	46
8.	EQUIPOS DE TRABAJO UTILIZADOS EN LA OBRA	47
8.1.	MOVIMIENTO DE TIERRAS (DESBROCE, EXCAVACIÓN Y RELLENO)	47
8.2.	CIMENTACIONES	48
8.3.	EXTENDIDO DE ZAHORRA	48
8.4.	APERTURA DE ZANJA. COLOCACIÓN DE CABLE ELÉCTRICO	48
8.5.	OBRAS DE FÁBRICA	49
9.	IDENTIFICACIÓN DE RIESGOS LABORALES EVITABLES	49
10.	IDENTIFICACIÓN DE RIESGOS LABORALES NO EVITABLES	50
10.1.	MOVIMIENTO DE TIERRAS	50
10.1.1.	Excavación a cielo abierto (desmontes)	50
10.1.2.	Excavación en zanjas	51
10.1.3.	Excavación en trincheras	51
10.1.4.	Terraplenado	52
10.1.5.	Rellenos	52
10.2.	CIMENTACIONES	53
10.2.1.	Excavaciones	53
10.2.2.	Armado	53
10.2.3.	Encofrado y desencofrado	54
10.2.4.	Hormigonado	54
10.2.5.	Operaciones de soldadura	55
10.3.	EXTENDIDO DE ZAHORRA	55
10.3.1.	Transporte	55
10.3.2.	Extendido y compactado	56
10.4.	APERTURA DE ZANJAS. COLOCACIÓN DE CABLE ELÉCTRICO	56
10.4.1.	Excavaciones	56
10.4.2.	Montaje de tuberías	56
10.4.3.	Colocación de cable eléctrico	57
10.5.	OBRAS DE FÁBRICA	57
10.5.1.	Transporte de prefabricado	57

10.5.2. Colocación	57
10.5.3. Encofrado de aletas.....	58
10.5.4. Hormigonado	58
10.6. INSTALACIONES ELÉCTRICAS	58
10.7. CIRCULACIÓN	58
10.8. MEDIOS AUXILIARES Y MAQUINARIA.....	59
10.9. RIESGOS PRODUCIDOS POR AGENTES ATMOSFÉRICOS.....	60
10.10. RIESGOS DE INCENDIOS	60
10.11. RIESGOS DE DAÑOS A TERCEROS	60
11. PREVENCIÓN DE RIESGOS LABORALES.....	60
11.1. NORMAS O MEDIDAS DE PREVENCIÓN.....	60
11.1.1. Movimiento de tierras	60
11.1.2. Cimentaciones	66
11.1.3. Extendido de zavorra.....	72
11.1.4. Apertura de zanja. Colocación de cable eléctrico	73
11.1.5. Obras de fábrica	73
11.1.6. Instalaciones eléctricas.....	74
11.1.7. Medios auxiliares y maquinaria	75
11.1.8. Instalaciones eléctricas provisionales	88
12.1. PROTECCIONES COLECTIVAS	93
12.2. EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL.....	98
12.2.1. Movimiento de tierras	98
12.2.2. Cimentaciones	98
12.2.3. Extendido de zavorra.....	99
12.2.4. Apertura de zanja. Colocación de cable eléctrico	99
12.2.5. Obras de fábrica	99
12.2.6. Instalaciones eléctricas.....	100
12.2.7. Señalización	103
12.3. FORMACIÓN E INFORMACIÓN.....	104
12.4. MEDICINA PREVENTIVA Y PRIMEROS AUXILIOS.....	104
12.4.1. Botiquines	104
12.4.2. Asistencia a accidentados	104
12.4.3. Vigilancia de la salud.....	105
13. PREVENCIÓN DE RIESGOS A TERCEROS	105
14. SERVICIOS HIGIÉNICOS.....	105

15. PRESUPUESTO DE SEGURIDAD Y SALUD	106
16. PLANOS DE SEGURIDAD Y SALUD.....	106

SALVADOR CARO JIMÉNEZ cert. elec. repr. B86224037		23/10/2023 12:18	PÁGINA 237/360
VERIFICACIÓN	PEGVEVCM3U33AYTV0BW9K8GCBKXZC6	https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/	
			

1. ANTECEDENTES

El presente Estudio de Seguridad y Salud forma parte del ANTEPROYECTO PLANTA FOTOVOLITACA LOMA DE LOS PINOS SOLAR FASE I en el término municipal de Lebrija, en la Comunidad Autónoma de Andalucía.

Las principales características de las obras a las que se hace referencia son las siguientes:

- Presupuesto de Ejecución por Contrata: superior a 4.714.647,40 €
- Plazo de ejecución: 6 meses.


De acuerdo con el artículo 4.1 del R.D. 1627/1997 y según los parámetros anteriores, se desprende la necesidad de elaborar un Estudio de Seguridad y Salud de cara a evaluar los riesgos existentes y las medidas preventivas adoptadas.

2. PREVENCIÓN DE RIESGOS LABORALES

2.1. INTRODUCCIÓN

De acuerdo con lo establecido en la Ley 31/1995 de 8 de Noviembre, de Prevención de Riesgos Laborales y en las disposiciones posteriores, R.D. 39/1997 de 17 de Enero, Reglamento de los servicios de Prevención, R.D. 485/1997 de 14 de Abril, Disposiciones Mínimas en materia de Señalización de Seguridad y Salud en el trabajo, R.D. 486/1997 de 14 de Abril, Disposiciones Mínimas de Seguridad y Salud en los Lugares de Trabajo, y en el R.D. 1627/1997 de 24 de Octubre, Disposiciones Mínimas de Seguridad y de Salud en las Obras de Construcción; se genera la necesidad de establecer unas condiciones mínimas de seguridad en el trabajo del sector de la construcción. Para ello se establece la necesidad de la redacción del Estudio de Seguridad y Salud, en el cual se analizará el proceso constructivo de la obra concreta y específica que corresponda, las secuencias de trabajo y sus riesgos inherentes; posteriormente analizaremos cuáles de estos riesgos se pueden eliminar, cuales no se pueden eliminar, pero sí se pueden adoptar medidas preventivas y protecciones técnicas adecuadas, tendentes a reducir e incluso anular dichos riesgos.

Servirá para que las empresas Contratistas, en su aplicación, elaboren el Plan de Seguridad y Salud en el Trabajo de acuerdo con las directrices recogidas en el presente estudio de seguridad, adaptado al desarrollo de las obras y, en especial, al período fijado para su ejecución, analizando, estudiando, desarrollando y complementando las previsiones recogidas en este Estudio.

SALVADOR CARO JIMÉNEZ cert. elec. repr. B86224037		23/10/2023 12:18	PÁGINA 238/360
VERIFICACIÓN	PEGVEVCM3U33AYTVQBW9K8GCBKXZC6	https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/	
			


Así pues, el objetivo básico de este Estudio de Seguridad y Salud es el de establecer las directrices a seguir durante la ejecución de las obras respecto a la prevención de riesgos laborales a fin y efecto de evitar los consecuentes daños laborales dentro de una mejora constante de la calidad y gestión global de la empresa.

Se pretende crear los procedimientos concretos para conseguir una realización de obra sin accidentes ni enfermedades profesionales.

Además, se confía en lograr evitar los posibles accidentes de personas que, penetrando en la obra, sean ajenas a ella. Se pretende también, evitar los "accidentes blancos" o sin víctimas, por su gran trascendencia en el funcionamiento normal de la obra, al crear situaciones de parada o de estrés en las personas.

Por lo expuesto, es necesaria la concreción de los objetivos de este trabajo técnico, que se definen según los siguientes apartados:

- Estimar la tecnología adecuada para la realización técnica y económica de la obra, con el fin de poder analizar y conocer en consecuencia, los posibles riesgos de Seguridad y Salud en el trabajo. Los procedimientos definitivos del desarrollo de la obra los realizará la empresa Contratista adjudicataria de la obra y por lo tanto los riesgos definitivos quedaran establecidos en el Plan de Seguridad y Salud que elabore el Contratista.
- Analizar todas las unidades de obra contenidas en el proyecto a construir, en función de sus factores: formal y de ubicación, coherentemente con la tecnología y métodos viables de construcción a poner en práctica.
- Definir todos los riesgos, humanamente detectables, que pueden aparecer a lo largo de la realización de los trabajos.
- Diseñar las líneas preventivas a poner en práctica, como consecuencia de la tecnología que va a utilizar; es decir: la protección colectiva y equipos de protección individual, a implantar durante todo el proceso de esta construcción.
- Divulgar la prevención decidida para esta obra a través del estudio de Seguridad y Salud. Esta divulgación se efectuará entre todos los que intervienen en el proceso de construcción y esperamos que sea capaz por sí misma, de animar a los trabajadores a ponerla en práctica con el fin de lograr su mejor y más razonable colaboración. Sin esta colaboración inexcusable de nada servirá este trabajo. Por ello, este conjunto documental se proyecta hacia la empresa constructora y los trabajadores; debe llegar a todos: de plantilla, subcontratistas y autónomos, mediante los mecanismos previstos en los textos y planos de este trabajo técnico, en aquellas partes que les afecten directamente y en su medida. Tal y como se recoge en este Estudio de

SALVADOR CARO JIMÉNEZ cert. elec. repr. B86224037		23/10/2023 12:18	PÁGINA 239/360
VERIFICACIÓN	PEGVEVCM3U33AYTVQBW9K8GCBKXZC6	https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/	
			

Seguridad y salud, se desea que el Plan de Seguridad y Salud que elabore el Contratista sea de divulgación plena entre todo el personal de obra.

- Crear un ambiente de salud laboral en la obra, mediante el cual, la prevención de las enfermedades profesionales sea eficaz.
- Definir las actuaciones a seguir en el caso de que fracase esta intención técnico-preventiva y se produzca el accidente; de tal forma, que la asistencia al accidentado sea la adecuada a su caso concreto y aplicada con la máxima celeridad y atención posibles.
- Diseñar una línea formativa para prevenir los accidentes y por medio de ella, llegar a definir y a aplicar en la obra los métodos correctos de trabajo.
- Hacer llegar la prevención de riesgos, gracias a su valoración económica, a cada empresa o autónomos que trabajen en la obra, de tal forma, que se eviten prácticas contrarias a la Seguridad y Salud con los resultados y tópicos ampliamente conocidos.
- Diseñar la metodología necesaria para efectuar en su día, en las debidas condiciones de seguridad y Salud, los trabajos de reparación, conservación y mantenimiento. Esto se realizará una vez conocidas las acciones necesarias para las operaciones de mantenimiento y conservación tanto de la obra en si como de sus instalaciones.

2.2. DERECHOS Y OBLIGACIONES


2.2.1. Derecho a la protección frente a los riesgos laborales

Los trabajadores tienen derecho a una protección eficaz en materia de seguridad y salud en el trabajo. A este efecto, el empresario realizará la prevención de los riesgos laborales mediante la adopción de cuantas medidas sean necesarias para la protección de la seguridad y la salud de los trabajadores, con las especialidades que se recogen en los artículos siguientes en materia de evaluación de riesgos, información, consulta, participación y formación de los trabajadores, actuación en casos de emergencia y de riesgo grave e inminente y vigilancia de la salud.

2.2.2. Principios de la acción preventiva

El empresario aplicará las medidas preventivas pertinentes, con arreglo a los siguientes principios generales:

- Evitar los riesgos.

SALVADOR CARO JIMÉNEZ cert. elec. repr. B86224037		23/10/2023 12:18	PÁGINA 240/360
VERIFICACIÓN	PEGVEVCM3U33AYTVQBW9K8GCBKXZC6	https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/	
			

- Evaluar los riesgos que no se pueden evitar.
- Combatir los riesgos en su origen.
- Adaptar el trabajo a la persona, en particular en lo que respecta a la concepción de los puestos de trabajo, la organización del trabajo, las condiciones de trabajo, las relaciones sociales y la influencia de los factores ambientales en el trabajo.
- Adoptar medidas que antepongan la protección colectiva a la individual.
- Dar las debidas instrucciones a los trabajadores.
- Adoptar las medidas necesarias a fin de garantizar que sólo los trabajadores que hayan recibido información suficiente y adecuada puedan acceder a las zonas de riesgo grave y específico.
- Prever las distracciones o imprudencias no temerarias que pudiera cometer el trabajador.

2.2.3. Evaluación de los riesgos


La acción preventiva en la empresa se planificará por el empresario a partir de una evaluación inicial de los riesgos para la seguridad y la salud de los trabajadores, que se realizará, con carácter general, teniendo en cuenta la naturaleza de la actividad, y en relación con aquellos que estén expuestos a riesgos especiales. Igual evaluación deberá hacerse con ocasión de la elección de los equipos de trabajo, de las sustancias o preparados químicos y del acondicionamiento de los lugares de trabajo.

De alguna manera se podrían clasificar las causas de los riesgos en las categorías siguientes:

- Insuficiente calificación profesional del personal dirigente, jefes de equipo y obreros.
- Empleo de maquinaria y equipos en trabajos que no corresponden a la finalidad para la que fueron concebidos o a sus posibilidades.
- Negligencia en el manejo y conservación de las máquinas e instalaciones. Control deficiente en la explotación.
- Insuficiente instrucción del personal en materia de seguridad.

Referente a las máquinas herramienta, los riesgos que pueden surgir al manejarlas se pueden resumir en los siguientes puntos:

- Se puede producir un accidente o deterioro de una máquina si se pone en marcha sin conocer su modo de funcionamiento.

SALVADOR CARO JIMÉNEZ cert. elec. repr. B86224037		23/10/2023 12:18	PÁGINA 241/360
VERIFICACIÓN	PEGVEVCM3U33AYTVQBW9K8GCBKXZC6	https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/	
			


- La lubricación deficiente conduce a un desgaste prematuro por lo que los puntos de engrase manual deben ser engrasados regularmente.
- Puede haber ciertos riesgos si alguna palanca de la máquina no está en su posición correcta.
- El resultado de un trabajo puede ser poco exacto si las guías de las máquinas se desgastan, y por ello hay que protegerlas contra la introducción de virutas.
- Puede haber riesgos mecánicos que se deriven fundamentalmente de los diversos movimientos que realicen las distintas partes de una máquina y que pueden provocar que el operario:
 - Entre en contacto con alguna parte de la máquina o ser atrapado entre ella y cualquier estructura fija o material.
 - Sea golpeado o arrastrado por cualquier parte en movimiento de la máquina.
 - Ser golpeado por elementos de la máquina que resulten proyectados.
 - Ser golpeado por otros materiales proyectados por la máquina.

Puede haber riesgos no mecánicos tales como los derivados de la utilización de energía eléctrica, productos químicos, generación de ruido, vibraciones, radiaciones, etc.

Los movimientos peligrosos de las máquinas se clasifican en cuatro grupos:

- Movimientos de rotación. Son aquellos movimientos sobre un eje con independencia de la inclinación del mismo y aun cuando giren lentamente. Se clasifican en los siguientes grupos:
 - Elementos considerados aisladamente tales como árboles de transmisión, vástagos, brocas, acoplamientos.
 - Puntos de atrapamiento entre engranajes y ejes girando y otras fijas o dotadas de desplazamiento lateral a ellas.
- Movimientos alternativos y de traslación. El punto peligroso se sitúa en el lugar donde la pieza dotada de este tipo de movimiento se aproxima a otra pieza fija o móvil y la sobrepasa.
- Movimientos de traslación y rotación. Las conexiones de bielas y vástagos con ruedas y volantes son algunos de los mecanismos que generalmente están dotados de este tipo de movimientos.
- Movimientos de oscilación. Las piezas dotadas de movimientos de oscilación pendular generan puntos de "tijera" entre ellas y otras piezas fijas.

Las actividades de prevención deberán ser modificadas cuando se aprecie por el empresario, como consecuencia de los controles periódicos previstos en el apartado anterior, su inadecuación a los fines de protección requeridos.

SALVADOR CARO JIMÉNEZ cert. elec. repr. B86224037		23/10/2023 12:18	PÁGINA 242/360
VERIFICACIÓN	PEGVEVCM3U33AYTVQBW9K8GCBKXZC6	https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/	
			

2.2.4. Equipos de trabajo y medios de protección

Cuando la utilización de un equipo de trabajo pueda presentar un riesgo específico para la seguridad y la salud de los trabajadores, el empresario adoptará las medidas necesarias con el fin de que:

- La utilización del equipo de trabajo quede reservada a los encargados de dicha utilización.
- Los trabajos de reparación, transformación, mantenimiento o conservación sean realizados por los trabajadores específicamente capacitados para ello.
- El empresario deberá proporcionar a sus trabajadores equipos de protección individual adecuados para el desempeño de sus funciones y velar por el uso efectivo de los mismos.

2.2.5. Información, consulta y participación de los trabajadores

El empresario adoptará las medidas adecuadas para que los trabajadores reciban todas las informaciones necesarias en relación con:

- Los riesgos para la seguridad y la salud de los trabajadores en el trabajo.
- Las medidas y actividades de protección y prevención aplicables a los riesgos.


Los trabajadores tendrán derecho a efectuar propuestas al empresario, así como a los órganos competentes en esta materia, dirigidas a la mejora de los niveles de la protección de la seguridad y la salud en los lugares de trabajo, en materia de señalización en dichos lugares, en cuanto a la utilización por los trabajadores de los equipos de trabajo, en las obras de construcción y en cuanto a utilización por los trabajadores de equipos de protección individual.

2.2.6. Formación de los trabajadores

El empresario deberá garantizar que cada trabajador reciba una formación teórica y práctica, suficiente y adecuada, en materia preventiva.

2.2.7. Medidas de emergencia

El empresario, teniendo en cuenta el tamaño y la actividad de la empresa, así como la posible presencia de personas ajenas a la misma, deberá analizar las posibles situaciones de emergencia y adoptar las medidas necesarias en materia de primeros auxilios, lucha contra incendios y evacuación de los

SALVADOR CARO JIMÉNEZ cert. elec. repr. B86224037		23/10/2023 12:18	PÁGINA 243/360
VERIFICACIÓN	PEGVEVCM3U33AYTVQBW9K8GCBKXZC6	https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/	
			

trabajadores, designando para ello al personal encargado de poner en práctica estas medidas y comprobando periódicamente, en su caso, su correcto funcionamiento.

2.2.8. Riesgo grave e inminente

Cuando los trabajadores estén expuestos a un riesgo grave e inminente con ocasión de su trabajo, el empresario estará obligado a:

- Informar lo antes posible a todos los trabajadores afectados acerca de la existencia de dicho riesgo y de las medidas adoptadas en materia de protección.
- Dar las instrucciones necesarias para que, en caso de peligro grave, inminente e inevitable, los trabajadores puedan interrumpir su actividad y además estar en condiciones, habida cuenta de sus conocimientos y de los medios técnicos puestos a su disposición, de adoptar las medidas necesarias para evitar las consecuencias de dicho peligro.


2.2.9. Vigilancia de la salud

El empresario garantizará a los trabajadores a su servicio la vigilancia periódica de su estado de salud en función de los riesgos inherentes al trabajo, optando por la realización de aquellos reconocimientos o pruebas que causen las menores molestias al trabajador y que sean proporcionales al riesgo.

2.2.10. Documentación

El empresario deberá elaborar y conservar a disposición de la autoridad laboral la siguiente documentación:

- Evaluación de los riesgos para la seguridad y salud en el trabajo, y planificación de la acción preventiva.
- Medidas de protección y prevención a adoptar.
- Resultado de los controles periódicos de las condiciones de trabajo.
- Práctica de los controles del estado de salud de los trabajadores.
- Relación de accidentes de trabajo y enfermedades profesionales que hayan causado al trabajador una incapacidad laboral superior a un día de trabajo.

SALVADOR CARO JIMÉNEZ cert. elec. repr. B86224037		23/10/2023 12:18	PÁGINA 244/360
VERIFICACIÓN	PEGVEVCM3U33AYTVQBW9K8GCBKXZC6	https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/	
			

2.2.11. Coordinación de actividades empresariales

Cuando en un mismo centro de trabajo desarrollen actividades de dos o más empresas, éstas deberán cooperar en la aplicación de la normativa sobre prevención de riesgos laborales.

2.2.12. Protección de trabajadores especialmente sensibles a determinados riesgos

El empresario garantizará, evaluando los riesgos y adoptando las medidas preventivas necesarias, la protección de los trabajadores que, por sus propias características personales o estado biológico conocido, incluidos aquellos que tengan reconocida la situación de discapacidad física, psíquica o sensorial, sean específicamente sensibles a los riesgos derivados del trabajo.

2.2.13. Protección de la maternidad


La evaluación de los riesgos deberá comprender la determinación de la naturaleza, el grado y la duración de la exposición de las trabajadoras en situación de embarazo o parto reciente, a agentes, procedimientos o condiciones de trabajo que puedan influir negativamente en la salud de las trabajadoras o del feto, adoptando, en su caso, las medidas necesarias para evitar la exposición a dicho riesgo.

2.2.14. Protección de los menores

Antes de la incorporación al trabajo de jóvenes menores de dieciocho años, y previamente a cualquier modificación importante de sus condiciones de trabajo, el empresario deberá efectuar una evaluación de los puestos de trabajo a desempeñar por los mismos, a fin de determinar la naturaleza, el grado y la duración de su exposición, teniendo especialmente en cuenta los riesgos derivados de su falta de experiencia, de su inmadurez para evaluar los riesgos existentes o potenciales y de su desarrollo todavía incompleto.

2.2.15. Relaciones de trabajo temporales, de duración determinada y en empresas de trabajo temporal

Los trabajadores con relaciones de trabajo temporales o de duración determinada, así como los contratados por empresas de trabajo temporal, deberán disfrutar del mismo nivel de protección en materia de seguridad y salud que los restantes trabajadores de la empresa en la que prestan sus servicios.

SALVADOR CARO JIMÉNEZ cert. elec. repr. B86224037		23/10/2023 12:18	PÁGINA 245/360
VERIFICACIÓN	PEGVEVCM3U33AYTVQBW9K8GCBKXZC6	https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/	
			

2.2.16. Obligaciones de los trabajadores en materia de prevención de riesgos

Corresponde a cada trabajador velar, según sus posibilidades y mediante el cumplimiento de las medidas de prevención que en cada caso sean adoptadas, por su propia seguridad y salud en el trabajo y por la de aquellas otras personas a las que pueda afectar su actividad profesional, a causa de sus actos y omisiones en el trabajo, de conformidad con su formación y las instrucciones del empresario.

Los trabajadores, con arreglo a su formación y siguiendo las instrucciones del empresario, deberán en particular:


- Usar adecuadamente, de acuerdo con su naturaleza y los riesgos previsibles, las máquinas, aparatos, herramientas, sustancias peligrosas, equipos de transporte y, en general, cualesquiera otros medios con los que desarrollen su actividad.
- Utilizar correctamente los medios y equipos de protección facilitados por el empresario.
- No poner fuera de funcionamiento y utilizar correctamente los dispositivos de seguridad existentes.
- Informar de inmediato un riesgo para la seguridad y la salud de los trabajadores.
- Contribuir al cumplimiento de las obligaciones establecidas por la autoridad competente.

2.3. SERVICIOS DE PREVENCIÓN**2.3.1. Protección y prevención de riesgos profesionales**

En cumplimiento del deber de prevención de riesgos profesionales, el empresario designará uno o varios trabajadores para ocuparse de dicha actividad, constituirá un servicio de prevención o concertará dicho servicio con una entidad especializada ajena a la empresa.

Los trabajadores designados deberán tener la capacidad necesaria, disponer del tiempo y de los medios precisos y ser suficientes en número, teniendo en cuenta el tamaño de la empresa, así como los riesgos a que están expuestos los trabajadores.

En las empresas de menos de seis trabajadores, el empresario podrá asumir personalmente las funciones señaladas anteriormente, siempre que desarrolle de forma habitual su actividad en el centro de trabajo y tenga capacidad necesaria.

SALVADOR CARO JIMÉNEZ cert. elec. repr. B86224037		23/10/2023 12:18	PÁGINA 246/360
VERIFICACIÓN	PEGVEVCM3U33AYTVQBW9K8GCBKXZC6	https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/	
			

El empresario que no hubiere concertado el Servicio de Prevención con una entidad especializada ajena a la empresa deberá someter su sistema de prevención al control de una auditoría o evaluación externa.

2.3.2. Servicios de prevención

Si la designación de uno o varios trabajadores fuera insuficiente para la realización de las actividades de prevención, en función del tamaño de la empresa, de los riesgos a que están expuestos los trabajadores o de la peligrosidad de las actividades desarrolladas, el empresario deberá recurrir a uno o varios servicios de prevención propios o ajenos a la empresa, que colaborarán cuando sea necesario.

Se entenderá como servicio de prevención el conjunto de medios humanos y materiales necesarios para realizar las actividades preventivas a fin de garantizar la adecuada protección de la seguridad y la salud de los trabajadores, asesorando y asistiendo para ello al empresario, a los trabajadores y a sus representantes y a los órganos de representación especializados.

2.4. CONSULTA Y PARTICIPACIÓN DE LOS TRABAJADORES


2.4.1. Consulta de los trabajadores

El empresario deberá consultar a los trabajadores, con la debida antelación, la adopción de las decisiones relativas a:

- La planificación y la organización del trabajo en la empresa y la introducción de nuevas tecnologías, en todo lo relacionado con las consecuencias que éstas pudieran tener para la seguridad y la salud de los trabajadores.
- La organización y desarrollo de las actividades de protección de la salud y prevención de los riesgos profesionales en la empresa, incluida la designación de los trabajadores encargados de dichas actividades o el recurso a un servicio de prevención externo.
- La designación de los trabajadores encargados de las medidas de emergencia.
- El proyecto y la organización de la formación en materia preventiva.

2.4.2. Derechos de participación y representación

Los trabajadores tienen derecho a participar en la empresa en las cuestiones relacionadas con la prevención de riesgos en el trabajo. En las empresas o centros de trabajo que cuenten con seis o más

SALVADOR CARO JIMÉNEZ cert. elec. repr. B86224037		23/10/2023 12:18	PÁGINA 247/360
VERIFICACIÓN	PEGVEVCM3U33AYTVQBW9K8GCBKXZC6	https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/	
			

trabajadores, la participación de éstos se canalizará a través de sus representantes y de la representación especializada.

2.4.3. Delegados de prevención

Los Delegados de Prevención son los representantes de los trabajadores con funciones específicas en materia de prevención de riesgos en el trabajo.

Serán designados por y entre los representantes del personal, con arreglo a la siguiente escala:

- De 50 a 100 trabajadores: 2 Delegados de Prevención.
- De 101 a 500 trabajadores: 3 Delegados de Prevención.
- De 501 a 1000 trabajadores: 4 Delegados de Prevención.
- De 1001 a 2000 trabajadores: 5 Delegados de Prevención.
- De 2001 a 3000 trabajadores: 6 Delegados de Prevención.
- De 3001 a 4000 trabajadores: 7 Delegados de Prevención.
- De 4001 en adelante: 8 Delegados de Prevención.

En las empresas de hasta treinta trabajadores el Delegado de Prevención será el Delegado de Personal.

En las empresas de treinta y uno a cuarenta y nueve trabajadores habrá un Delegado de Prevención que será elegido por y entre los Delegados de Personal.

3. DISPOSICIONES MINIMAS EN MATERIA DE SEÑALIZACION DE SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO

3.1. INTRODUCCIÓN

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

De acuerdo con el artículo 6 de dicha ley, serán las normas reglamentarias las que fijarán las medidas mínimas que deben adoptarse para la adecuada protección de los trabajadores. Entre éstas se encuentran las destinadas a garantizar que en los lugares de trabajo exista una adecuada señalización

de seguridad y salud, siempre que los riesgos no puedan evitarse o limitarse suficientemente a través de medios técnicos de protección colectiva.

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

3.2. OBLIGACIÓN GENERAL DEL EMPRESARIO

La elección del tipo de señal y del número y emplazamiento de las señales o dispositivos de señalización a utilizar en cada caso se realizará de forma que la señalización resulte lo más eficaz posible, teniendo en cuenta:

- Las características de la señal.
- Los riesgos, elementos o circunstancias que hayan de señalizarse.
- La extensión de la zona a cubrir.
- El número de trabajadores afectados.


Para la señalización de desniveles, obstáculos u otros elementos que originen riesgo de caída de personas, choques o golpes, así como para la señalización de riesgo eléctrico, presencia de materias inflamables, tóxicas, corrosivas o riesgo biológico, podrá optarse por una señal de advertencia de forma triangular, con un pictograma característico de color negro sobre fondo amarillo y bordes negros.

Las vías de circulación de vehículos deberán estar delimitadas con claridad mediante franjas continuas de color blanco o amarillo.

Los equipos de protección contra incendios deberán ser de color rojo.

La señalización para la localización e identificación de las vías de evacuación y de los equipos de salvamento o socorro (botiquín portátil) se realizará mediante una señal de forma cuadrada o rectangular, con un pictograma característico de color blanco sobre fondo verde.

La señalización dirigida a alertar a los trabajadores o a terceros de la aparición de una situación de peligro y de la consiguiente y urgente necesidad de actuar de una forma determinada o de evacuar la zona de peligro, se realizará mediante una señal luminosa, una señal acústica o una comunicación verbal. Los medios y dispositivos de señalización deberán ser limpiados, mantenidos y verificados regularmente.

SALVADOR CARO JIMÉNEZ cert. elec. repr. B86224037		23/10/2023 12:18	PÁGINA 249/360
VERIFICACIÓN	PEGVEVCM3U33AYTVQBW9K8GCBKXZC6	https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/	
			

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

4.1. INTRODUCCIÓN

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

De acuerdo con el artículo 6 de dicha ley, serán las normas reglamentarias las que fijarán las medidas mínimas que deben adoptarse para la adecuada protección de los trabajadores. Entre éstas se encuentran las destinadas a garantizar que de la presencia o utilización de los equipos de trabajo puestos a disposición de los trabajadores en la empresa o centro de trabajo no se deriven riesgos para la seguridad o salud de los mismos. Por todo lo expuesto, el Real Decreto 1215/1997 de 18 de Julio de 1997 establece las disposiciones mínimas de seguridad y de salud para la utilización por los trabajadores de los equipos de trabajo, entendiendo como tales cualquier máquina, aparato, instrumento o instalación utilizado en el trabajo.


4.2. OBLIGACIÓN GENERAL DEL EMPRESARIO

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

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

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

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

SALVADOR CARO JIMÉNEZ cert. elec. repr. B86224037		23/10/2023 12:18	PÁGINA 250/360
VERIFICACIÓN	PEGVEVCM3U33AYTVQBW9K8GCBKXZC6	https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/	
			

Adoptará las medidas necesarias para que, mediante un mantenimiento adecuado, los equipos de trabajo se conserven durante todo el tiempo de utilización en unas condiciones adecuadas.

Todas las operaciones de mantenimiento, ajuste, desbloqueo, revisión o reparación de los equipos de trabajo se realizarán tras haber parado o desconectado el equipo. Estas operaciones deberán ser encomendadas al personal especialmente capacitado para ello.

El empresario deberá garantizar que los trabajadores reciban una formación e información adecuadas a los riesgos derivados de los equipos de trabajo.

La información, suministrada preferentemente por escrito, deberá contener, como mínimo, las indicaciones relativas a:

- Las condiciones y forma correcta de utilización de los equipos de trabajo, teniendo en cuenta las instrucciones del fabricante, así como las situaciones o formas de utilización anormales y peligrosas que puedan preverse.
- Las conclusiones que, en su caso, se puedan obtener de la experiencia adquirida en la utilización de los equipos de trabajo.

4.2.1. Disposiciones mínimas generales aplicables a los equipos de trabajo


Los órganos de accionamiento de un equipo de trabajo que tengan alguna incidencia en la seguridad deberán ser claramente visibles e identificables y no deberán acarrear riesgos como consecuencia de una manipulación involuntaria.

Cada equipo de trabajo deberá estar provisto de un órgano de accionamiento que permita su parada total en condiciones de seguridad.

Cualquier equipo de trabajo que entrañe riesgo de caída de objetos o de proyecciones deberá estar provisto de dispositivos de protección adecuados a dichos riesgos.

Cualquier equipo de trabajo que entrañe riesgo por emanación de gases, vapores o líquidos o por emisión de polvo deberá estar provisto de dispositivos adecuados de captación o extracción cerca de la fuente emisora correspondiente.

Si fuera necesario para la seguridad o la salud de los trabajadores, los equipos de trabajo y sus elementos deberán estabilizarse por fijación o por otros medios.

SALVADOR CARO JIMÉNEZ cert. elec. repr. B86224037		23/10/2023 12:18	PÁGINA 251/360
VERIFICACIÓN	PEGVEVCM3U33AYTVQBW9K8GCBKXZC6	https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/	
			

Cuando los elementos móviles de un equipo de trabajo puedan entrañar riesgo de accidente por contacto mecánico, deberán ir equipados con resguardos o dispositivos que impidan el acceso a las zonas peligrosas.

Las zonas y puntos de trabajo o mantenimiento de un equipo de trabajo deberán estar adecuadamente iluminadas en función de las tareas que deban realizarse.

Las partes de un equipo de trabajo que alcancen temperaturas elevadas o muy bajas deberán estar protegidas cuando corresponda contra los riesgos de contacto o la proximidad de los trabajadores.

Todo equipo de trabajo deberá ser adecuado para proteger a los trabajadores expuestos contra el riesgo de contacto directo o indirecto de la electricidad y los que entrañen riesgo por ruido, vibraciones o radiaciones deberá disponer de las protecciones o dispositivos adecuados para limitar, en la medida de lo posible, la generación y propagación de estos agentes físicos.

Las herramientas manuales deberán estar construidas con materiales resistentes y la unión entre sus elementos deberá ser firme, de manera que se eviten las roturas o proyecciones de los mismos.

La utilización de todos estos equipos no podrá realizarse en contradicción con las instrucciones facilitadas por el fabricante, comprobándose antes del iniciar la tarea que todas sus protecciones y condiciones de uso son las adecuadas.


Deberán tomarse las medidas necesarias para evitar el atrapamiento del cabello,

ropas de trabajo u otros objetos del trabajador, evitando, en cualquier caso, someter a los equipos a sobrecargas, sobrepresiones, velocidades o tensiones excesivas.

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

Los equipos con trabajadores transportados deberán evitar el contacto de éstos con ruedas y orugas y el aprisionamiento por las mismas. Para ello dispondrán de una estructura de protección que impida que el equipo de trabajo incline más de un cuarto de vuelta o una estructura que garantice un espacio suficiente alrededor de los trabajadores transportados cuando el equipo pueda inclinarse más de un cuarto de vuelta.

No se requerirán estas estructuras de protección cuando el equipo de trabajo se encuentre estabilizado durante su empleo.

SALVADOR CARO JIMÉNEZ cert. elec. repr. B86224037		23/10/2023 12:18	PÁGINA 252/360
VERIFICACIÓN	PEGVEVCM3U33AYTVQBW9K8GCBKXZC6	https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/	
			

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

Los equipos de trabajo automotores deberán contar con dispositivos de frenado y parada, con dispositivos para garantizar una visibilidad adecuada y con una señalización acústica de advertencia. En cualquier caso, su conducción estará reservada a los trabajadores que hayan recibido una información específica.

4.2.3. Disposiciones mínimas adicionales aplicables a los equipos de trabajo para elevación de cargas

Deberán estar instalados firmemente, teniendo presente la carga que deban levantar y las tensiones inducidas en los puntos de suspensión o de fijación.

En cualquier caso, los aparatos de izar estarán equipados con limitador del recorrido del carro y de los ganchos, los motores eléctricos estarán provistos de limitadores de altura y del peso, los ganchos de sujeción serán de acero con "pestillos de seguridad" y los carriles para desplazamiento estarán limitados a una distancia de 1 m de su término mediante topes de seguridad de final de carrera eléctricos.

Deberá figurar claramente la carga nominal.


Deberán instalarse de modo que se reduzca el riesgo de que la carga caiga en picado, se suelte o se desvíe involuntariamente de forma peligrosa.

En cualquier caso, se evitará la presencia de trabajadores bajo las cargas suspendidas. Caso de ir equipadas con cabinas para trabajadores deberá evitarse la caída de éstas, su aplastamiento o choque.

Los trabajos de izado, transporte y descenso de cargas suspendidas, quedarán interrumpidos bajo régimen de vientos superiores a los 60 km/h.

4.2.4. Disposiciones mínimas adicionales aplicables a los equipos de trabajo para movimiento de tierras y maquinaria pesada en general

Las máquinas para los movimientos de tierras estarán dotadas de faros de marcha hacia adelante y de retroceso, servofrenos, freno de mano, bocina automática de retroceso, retrovisores en ambos lados, pórtico de seguridad antivuelco y antiimpactos y un extintor.

SALVADOR CARO JIMÉNEZ cert. elec. repr. B86224037		23/10/2023 12:18	PÁGINA 253/360
VERIFICACIÓN	PEGVEVCM3U33AYTVQBW9K8GCBKXZC6	https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/	
			

Se prohíbe trabajar o permanecer dentro del radio de acción de la maquinaria de movimiento de tierras, para evitar los riesgos por atropello. Durante el tiempo de parada de las máquinas se señalizará su entorno con "señales de peligro", para evitar los riesgos por fallo de frenos o por atropello durante la puesta en marcha.

Si se produjese contacto con líneas eléctricas el maquinista permanecerá inmóvil en su puesto y solicitará auxilio por medio de las bocinas.

De ser posible el salto sin riesgo de contacto eléctrico, el maquinista saltará fuera de la máquina sin tocar, al unísono, la máquina y el terreno. Antes del abandono de la cabina, el maquinista habrá dejado en reposo, en contacto con el pavimento (la cuchilla, cazo, etc.), puesto el freno de mano y parado el motor extrayendo la llave de contacto para evitar los riesgos por fallos del sistema hidráulico.

Las pasarelas y peldaños de acceso para conducción o mantenimiento permanecerán limpios de gravas, barros y aceite, para evitar los riesgos de caída.

Se prohíbe el transporte de personas sobre las máquinas para el movimiento de tierras, para evitar los riesgos de caídas o de atropellos.

Se instalarán topes de seguridad de fin de recorrido, ante la coronación de los cortes (taludes o terraplenes) a los que debe aproximarse la maquinaria empleada en el movimiento de tierras, para evitar los riesgos por caída de la máquina.

Se señalizarán los caminos de circulación interna mediante cuerda de banderolas y señales normalizadas de tráfico. Se prohíbe el acopio de tierras a menos de 2 m del borde de la excavación (como norma general).


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

Se prohíbe realizar trabajos en un radio de 10 m entorno a las máquinas de hincia, en prevención de golpes y atropellos. Las cintas transportadoras estarán dotadas de pasillo lateral de visita de 60 cm de anchura y barandillas de protección de éste de 90 cm de altura.

Estarán dotadas de encauzadores antidesprendimientos de objetos por rebose de materiales.

Bajo las cintas, en todo su recorrido, se instalarán bandejas de recogida de objetos desprendidos.

Los compresores serán de los llamados "silenciosos" en la intención de disminuir el nivel de ruido.

SALVADOR CARO JIMÉNEZ cert. elec. repr. B86224037		23/10/2023 12:18	PÁGINA 254/360
VERIFICACIÓN	PEGVEVCM3U33AYTVQBW9K8GCBKXZC6	https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/	
			

La zona dedicada para la ubicación del compresor quedará acordonada en un radio de 4 m. Las mangueras estarán en perfectas condiciones de uso, es decir, sin grietas ni desgastes que puedan producir un reventón.

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

Los pisones mecánicos se guiarán avanzando frontalmente, evitando los desplazamientos laterales.

Para realizar estas tareas se utilizará faja elástica de protección de cintura, muñequeras bien ajustadas, botas de seguridad, cascos antirruído y una mascarilla con filtro mecánico recambiable.

4.2.5. Disposiciones mínimas adicionales aplicables a la maquinaria herramienta

Las máquinas-herramienta estarán protegidas eléctricamente mediante doble aislamiento y sus motores eléctricos estarán protegidos por la carcasa. Las que tengan capacidad de corte tendrán el disco protegido mediante una carcasa antiproyecciones.

Las que se utilicen en ambientes inflamables o explosivos estarán protegidas mediante carcasas antideflagrantes.

Se prohíbe la utilización de máquinas accionadas mediante combustibles líquidos en lugares cerrados o de ventilación insuficiente.


Se prohíbe trabajar sobre lugares encharcados, para evitar los riesgos de caídas y los eléctricos. Para todas las tareas se dispondrá una iluminación adecuada, en torno a 100 lux.

En prevención de los riesgos por inhalación de polvo, se utilizarán en vía húmeda las herramientas que lo produzcan.

Las mesas de sierra circular, cortadoras de material cerámico y sierras de disco manual no se ubicarán a distancias inferiores a tres metros del borde de los forjados, con la excepción de los que estén claramente protegidos (redes o barandillas, petos de remate, etc.).

Bajo ningún concepto se retirará la protección del disco de corte, utilizándose en todo momento gafas de seguridad antiproyección de partículas.

Como norma general, se deberán extraer los clavos o partes metálicas hincadas en el elemento a cortar.

SALVADOR CARO JIMÉNEZ cert. elec. repr. B86224037		23/10/2023 12:18	PÁGINA 255/360
VERIFICACIÓN	PEGVEVCM3U33AYTVQBW9K8GCBKXZC6	https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/	
			

Con las pistolas fija-clavos no se realizarán disparos inclinados, se deberá verificar que no hay nadie al otro lado del objeto sobre el que se dispara, se evitará clavar sobre

fábricas de ladrillo hueco y se asegurará el equilibrio de la persona antes de efectuar el disparo.

Para la utilización de los taladros portátiles y rozadoras eléctricas se elegirán siempre las brocas y discos adecuados al material a taladrar, se evitará realizar taladros en una sola maniobra y taladros o rozaduras inclinadas a pulso y se tratará no recalentar las brocas y discos.

Las pulidoras y abrillantadoras de suelos, lijadoras de madera y alisadoras mecánicas tendrán el manillar de manejo y control revestido de material aislante y estarán dotadas de aro de protección antiatrapamientos o abrasiones.

En las tareas de soldadura por arco eléctrico se utilizará yelmo del soldar o pantalla de mano, no se mirará directamente al arco voltaico, no se tocarán las piezas recientemente soldadas, se soldará en un lugar ventilado, se verificará la inexistencia de personas en el entorno vertical de puesto de trabajo, no se dejará directamente la pinza en el suelo o sobre la perfilería, se escogerá el electrodo adecuada para el cordón a ejecutar y se suspenderán los trabajos de soldadura con vientos superiores a 60 km/h y a la intemperie con régimen de lluvias.


En la soldadura oxiacetilénica (oxicorte) no se mezclarán botellas de gases distintos, éstas se transportarán sobre bateas enjauladas en posición vertical y atadas, no se ubicarán al sol ni en posición inclinada y los mecheros estarán dotados de válvulas antirretroceso de la llama. Si se desprenden pinturas se trabajará con mascarilla protectora y se hará al aire libre o en un local ventilado.

5. DISPOSICIONES MÍNIMAS DE SEGURIDAD Y SALUD EN LAS OBRAS DE CONSTRUCCIÓN

5.1. INTRODUCCIÓN

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

De acuerdo con el artículo 6 de dicha ley, serán las normas reglamentarias las que fijarán las medidas mínimas que deben adoptarse para la adecuada protección de los trabajadores. Entre éstas se encuentran necesariamente las destinadas a garantizar la seguridad y la salud en las obras de construcción.

SALVADOR CARO JIMÉNEZ cert. elec. repr. B86224037		23/10/2023 12:18	PÁGINA 256/360
VERIFICACIÓN	PEGVEVCM3U33AYTVQBW9K8GCBKXZC6	https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/	
			

Por todo lo expuesto, el Real Decreto 1627/1997 de 24 de octubre de 1997 establece las disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras de construcción, entendiendo como tal cualquiera obra, pública o privada, en la que se efectúen trabajos de construcción o ingeniería civil.

La obra en proyecto referente a la Ejecución de una Edificación de uso Industrial o Comercial se encuentra incluida en el Anexo I de dicha legislación, con la clasificación:


- Excavación.
- Movimiento de tierras.
- Construcción.
- Montaje y desmontaje de elementos prefabricados.
- Acondicionamiento o instalación.
- Trabajos de pintura y de limpieza.
- Saneamiento.

Al tratarse de una obra con las siguientes condiciones:

- El presupuesto de ejecución por contrata incluido en el proyecto es superior a 75 millones de pesetas.
- La duración estimada es superior a 30 días laborables, utilizándose en algún momento a más de 20 trabajadores simultáneamente.

Por todo lo indicado, el promotor estará obligado a que en la fase de redacción del proyecto se elabore un estudio básico de seguridad y salud.

Caso de superarse alguna de las condiciones citadas anteriormente deberá realizarse un estudio completo de seguridad y salud.

SALVADOR CARO JIMÉNEZ cert. elec. repr. B86224037		23/10/2023 12:18	PÁGINA 257/360
VERIFICACIÓN	PEGVEVCM3U33AYTVQBW9K8GCBKXZC6	https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/	
			

5.2. ESTUDIO BÁSICO DE SEGURIDAD Y SALUD


5.2.1. Riesgos más frecuentes en las obras de construcción

Los Oficios más comunes en las obras de construcción son los siguientes:

- Movimiento de tierras. Excavación de pozos y zanjas.
- Relleno de tierras.
- Encofrados.
- Trabajos con ferralla, manipulación y puesta en obra.
- Trabajos de manipulación del hormigón.
- Montaje de prefabricados.
- Albañilería.
- Cubiertas.
- Enfoscados y enlucidos.
- Carpintería de madera, metálica y cerrajería.
- Pintura y barnizados.
- Instalación eléctrica definitiva y provisional de obra.

Los riesgos más frecuentes durante estos oficios son los descritos a continuación:

- Deslizamientos, desprendimientos de tierras por diferentes motivos (no emplear el talud adecuado, por variación de la humedad del terreno, etc.).
- Riesgos derivados del manejo de máquinas-herramienta y maquinaria pesada en general.
- Atropellos, colisiones, vuelcos y falsas maniobras de la maquinaria para movimiento de tierras.
- Caídas al mismo o distinto nivel de personas, materiales y útiles. - Los derivados de los trabajos pulverulentos.
- Contactos con el hormigón (dermatitis por cementos, etc.).
- Caída de los encofrados al vacío, caída de personal al caminar o trabajar sobre los fondillos de las vigas, pisadas sobre objetos punzantes, etc.

SALVADOR CARO JIMÉNEZ cert. elec. repr. B86224037		23/10/2023 12:18	PÁGINA 258/360
VERIFICACIÓN	PEGVEVCM3U33AYTVQBW9K8GCBKXZC6	https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/	
			


- Desprendimientos por mal apilado de la madera, planchas metálicas, etc. -Cortes y heridas en manos y pies, aplastamientos, tropiezos y torceduras al caminar sobre las armaduras.
- Hundimientos, rotura o reventón de encofrados, fallos de entibaciones.
- Contactos con la energía eléctrica (directos e indirectos), electrocuciones, quemaduras, etc.
- Los derivados de la rotura fortuita de las planchas de vidrio.
- Cuerpos extraños en los ojos, etc.
- Agresión por ruido y vibraciones en todo el cuerpo.
- Microclima laboral (frío-calor), agresión por radiación ultravioleta, infrarroja. -Agresión mecánica por proyección de partículas.
- Golpes.
- Cortes por objetos y/o herramientas.
- Incendio y explosiones.
- Riesgo por sobreesfuerzos musculares y malos gestos.
- Carga de trabajo física.
- Deficiente iluminación.
- Efecto psico-fisiológico de horarios y turno.

5.2.2. Medidas preventivas de carácter general

Se establecerán a lo largo de la obra letreros divulgativos y señalización de los riesgos (vuelo, atropello, colisión, caída en altura, corriente eléctrica, peligro de incendio, materiales inflamables, prohibido fumar, etc.), así como las medidas preventivas previstas (uso obligatorio del casco, uso obligatorio de las botas de seguridad, uso obligatorio de guantes, uso obligatorio de cinturón de seguridad, etc.).

Se habilitarán zonas o estancias para el acopio de material y útiles (ferralla, perfilería metálica, piezas prefabricadas, carpintería metálica y de madera, vidrio, pinturas, barnices y disolventes, material eléctrico, aparatos sanitarios, tuberías, aparatos de calefacción y climatización, etc.).

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

SALVADOR CARO JIMÉNEZ cert. elec. repr. B86224037		23/10/2023 12:18	PÁGINA 259/360
VERIFICACIÓN	PEGVEVCM3U33AYTVQBW9K8GCBKXZC6	https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/	
			

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

El transporte de elementos pesados (sacos de aglomerante, ladrillos, arenas, etc.) se hará sobre carretilla de mano y así evitar sobreesfuerzos.

Los andamios sobre borriquetas, para trabajos en altura, tendrán siempre plataformas de trabajo de anchura no inferior a 60 cm (3 tablones trabados entre sí), prohibiéndose la formación de andamios mediante bidones, cajas de materiales, bañeras, etc.

Se tenderán cables de seguridad amarrados a elementos estructurales sólidos en los que enganchar el mosquetón del cinturón de seguridad de los operarios encargados de realizar trabajos en altura.


La distribución de máquinas, equipos y materiales en los locales de trabajo será la adecuada, delimitando las zonas de operación y paso, los espacios destinados a puestos de trabajo, las separaciones entre máquinas y equipos, etc.

El área de trabajo estará al alcance normal de la mano, sin necesidad de ejecutar movimientos forzados. Se vigilarán los esfuerzos de torsión o de flexión del tronco, sobre todo si el cuerpo está en posición inestable. Se evitarán las distancias demasiado grandes de elevación, descenso o transporte, así como un ritmo demasiado alto de trabajo. Se tratará de que la carga y su volumen permitan asirla con facilidad. Se recomienda evitar los barrizales, en prevención de accidentes. Se debe seleccionar la herramienta correcta para el trabajo a realizar, manteniéndola en buen estado y uso correcto de ésta. Después de realizar las tareas, se guardarán en lugar seguro.

La iluminación para desarrollar los oficios convenientemente oscilará en torno a los 100 lux. Es conveniente que los vestidos estén configurados en varias capas al comprender entre ellas cantidades de aire que mejoran el aislamiento al frío. Empleo de guantes, botas y orejeras. Se resguardará al trabajador de vientos mediante apantallamientos y se evitará que la ropa de trabajo se empape de líquidos evaporables.

Si el trabajador sufriese estrés térmico se deben modificar las condiciones de trabajo, con el fin de disminuir su esfuerzo físico, mejorar la circulación de aire, apantallar el calor por radiación, dotar al trabajador de vestimenta adecuada (sombrero, gafas de sol, cremas y lociones solares), vigilar que la ingesta de agua tenga cantidades moderadas de sal y establecer descansos de recuperación si las soluciones anteriores no son suficientes.

El aporte alimentario calórico debe ser suficiente para compensar el gasto derivado de la actividad y de las contracciones musculares. Para evitar el contacto eléctrico directo se utilizará el sistema de separación por distancia o alejamiento de las partes activas hasta una zona no accesible por el trabajador, interposición de obstáculos y/o barreras (armarios para cuadros eléctricos, tapas para

SALVADOR CARO JIMÉNEZ cert. elec. repr. B86224037		23/10/2023 12:18	PÁGINA 260/360
VERIFICACIÓN	PEGVEVCM3U33AYTVQBW9K8GCBKXZC6	https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/	
			

interruptores, etc.) y recubrimiento o aislamiento de las partes activas. Para evitar el contacto eléctrico indirecto se utilizará el sistema de puesta a tierra de las masas (conductores de protección, líneas de enlace con tierra y electrodos artificiales) y dispositivos de corte por intensidad de defecto (interruptores diferenciales de sensibilidad adecuada a las condiciones de humedad y resistencia de tierra de la instalación provisional). Las vías y salidas de emergencia deberán permanecer expeditas y desembocar lo más directamente posible en una zona de seguridad.

El número, la distribución y las dimensiones de las vías y salidas de emergencia dependerán del uso, de los equipos y de las dimensiones de la obra y de los locales, así como el número máximo de personas que puedan estar presentes en ellos.

En caso de avería del sistema de alumbrado, las vías y salidas de emergencia que requieran iluminación deberán estar equipadas con iluminación de seguridad de suficiente intensidad. Será responsabilidad del empresario garantizar que los primeros auxilios puedan prestarse en todo momento por personal con la suficiente formación para ello.


5.2.3. Medidas preventivas de carácter particular para cada oficio

MOVIMIENTO DE TIERRAS

Antes del inicio de los trabajos, se inspeccionará el tajo con el fin de detectar posibles grietas o movimientos del terreno. Se prohibirá el acopio de tierras o de materiales a menos de dos metros del borde de la excavación, para evitar sobrecargas y posibles vuelcos del terreno, señalizándose además mediante una línea esta distancia de seguridad. Se eliminarán todos los bolos o viseras de los frentes de la excavación que por su situación ofrezcan el riesgo de desprendimiento. La maquinaria estará dotada de peldaños y asidero para subir o bajar de la cabina de control. No se utilizará como apoyo para subir a la cabina las llantas, cubiertas, cadenas y guardabarros.

Los desplazamientos por el interior de la obra se realizarán por caminos señalizados. Se utilizarán redes tensas o mallazo electrosoldado situadas sobre los taludes, con un solape mínimo de 2 m.

La circulación de los vehículos se realizará a un máximo de aproximación al borde de la excavación no superior a los 3 m para vehículos ligeros y de 4 m para pesados. Se conservarán los caminos de circulación interna cubriendo baches, eliminando blandones y compactando mediante zahorras. El acceso y salida de los pozos y zanjas se efectuará mediante una escalera sólida, anclada en la parte superior del pozo, que estará provista de zapatas antideslizantes.

SALVADOR CARO JIMÉNEZ cert. elec. repr. B86224037		23/10/2023 12:18	PÁGINA 261/360
VERIFICACIÓN	PEGVEVCM3U33AYTVQBW9K8GCBKXZC6	https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/	
			

Cuando la profundidad del pozo sea igual o superior a 1,5 m, se entibará (o encamisará) el perímetro en prevención de derrumbamientos. Se efectuará el achique inmediato de las aguas que afloran (o caen) en el interior de las zanjas, para evitar que se altere la estabilidad de los taludes.

En presencia de líneas eléctricas en servicio se tendrán en cuenta las siguientes condiciones:

- Se procederá a solicitar de la compañía propietaria de la línea eléctrica el corte de fluido y puesta a tierra de los cables, antes de realizar los trabajos.
- La línea eléctrica que afecta a la obra será desviada de su actual trazado al límite marcado en los planos.
- La distancia de seguridad con respecto a las líneas eléctricas que cruzan la obra queda fijada en 5 m, en zonas accesibles durante la construcción.
- Se prohíbe la utilización de cualquier calzado que no sea aislante de la electricidad en proximidad con la línea eléctrica.


RELLENO DE TIERRAS

Se prohíbe el transporte de personal fuera de la cabina de conducción y/o en número superior a los asientos existentes en el interior. Se regarán periódicamente los tajos, las cargas y cajas de camión, para evitar las polvaredas. Especialmente si se debe conducir por vías públicas, calles y carreteras. Se instalará, en el borde de los terraplenes de vertido, sólidos topes de limitación de recorrido para el vertido en retroceso.

Se prohíbe la permanencia de personas en un radio no inferior a los 5 m en torno a las compactadoras y apisonadoras en funcionamiento. Los vehículos de compactación y apisonado irán provistos de cabina de seguridad de protección en caso de vuelco (encontrados).

Se prohíbe la permanencia de operarios en las zonas de batido de cargas durante las operaciones de izado de tablonas, sopandas, puntales y ferralla; igualmente se procederá durante la elevación de viguetas, nervios, armaduras, pilares, bovedillas, etc.

El ascenso y descenso del personal a los encontrados, se efectuará a través de escaleras de mano reglamentarias. Se instalarán barandillas reglamentarias en los frentes de losas horizontales, para impedir la caída al vacío de las personas. Los clavos o puntas existentes en la madera usada se extraerán o remacharán, según casos. Queda prohibido encontrar sin antes haber cubierto el riesgo de caída desde altura mediante la ubicación de redes de protección.

SALVADOR CARO JIMÉNEZ cert. elec. repr. B86224037		23/10/2023 12:18	PÁGINA 262/360
VERIFICACIÓN	PEGVEVCM3U33AYTVQBW9K8GCBKXZC6	https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/	
			

TRABAJOS CON FERRALLA, MANIPULACIÓN Y PUESTA EN OBRA

Los paquetes de redondos se almacenarán en posición horizontal sobre durmientes de madera capa a capa, evitándose las alturas de las pilas superiores al 1,50 m. Se efectuará un barrido diario de puntas, alambres y recortes de ferralla en torno al banco (o bancos, borriquetas, etc.) de trabajo. Queda prohibido el transporte aéreo de armaduras de pilares en posición vertical. Se prohíbe trepar por las armaduras, en cualquier caso. Se prohíbe el montaje de zunchos perimetrales, sin antes estar correctamente instaladas las redes de protección. Se evitará, en lo posible, caminar por los fondillos de los encofrados de jácenas o vigas.

TRABAJOS DE MANIPULACIÓN DEL HORMIGÓN

Se instalarán fuertes topes final de recorrido de los camiones hormigonera, en evitación de vuelcos. Se prohíbe acercar las ruedas de los camiones hormigoneras a menos de 2 m del borde de la excavación. Se prohíbe cargar el cubo por encima de la carga máxima admisible de la grúa que lo sustenta. Se procurará no golpear con el cubo los encofrados, ni las entibaciones. La tubería de la bomba de hormigonado se apoyará sobre caballetes, arriostrándose las partes susceptibles de movimiento.


Para vibrar el hormigón desde posiciones sobre la cimentación que se hormigona, se establecerán plataformas de trabajo móviles formadas por un mínimo de tres tablonas, que se dispondrán perpendicularmente al eje de la zanja o zapata. El hormigonado y vibrado del hormigón de pilares, se realizará desde "castilletes de hormigonado" En el momento en el que el forjado lo permita, se izará en torno a los huecos el peto definitivo de fábrica, en prevención de caídas al vacío.

Se prohíbe transitar pisando directamente sobre las bovedillas (cerámicas o de hormigón), en prevención de caídas a distinto nivel.

MONTAJE DE PREFABRICADOS

El riesgo de caída desde altura se evitará realizando los trabajos de recepción e instalación del prefabricado desde el interior de una plataforma de trabajo rodeada de barandillas de 90 cm., de altura, formadas por pasamanos, listón intermedio y rodapié de 15 cm., sobre andamios (metálicos, tubulares de borriquetas).

Se prohíbe trabajar o permanecer en lugares de tránsito de piezas suspendidas en prevención del riesgo de desplome. Los prefabricados se acopiarán en posición horizontal sobre durmientes dispuestos por capas de tal forma que no dañen los elementos de enganche para su izado. Se paralizará la labor de instalación de los prefabricados bajo régimen de vientos superiores a 60 km/h.

SALVADOR CARO JIMÉNEZ cert. elec. repr. B86224037		23/10/2023 12:18	PÁGINA 263/360
VERIFICACIÓN	PEGVEVCM3U33AYTVQBW9K8GCBKXZC6	https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/	
			

ALBAÑILERÍA

Los grandes huecos (patios) se cubrirán con una red horizontal instalada alternativamente cada dos plantas, para la prevención de caídas. Se prohíbe concentrar las cargas de ladrillos sobre vanos. El acopio de pallets se realizará próximo a cada pilar, para evitar las sobrecargas de la estructura en los lugares de menor resistencia.

Los escombros y cascotes se evacuarán diariamente mediante trompas de vertido montadas al efecto, para evitar el riesgo de pisadas sobre materiales. Las rampas de las escaleras estarán protegidas en su entorno por una barandilla sólida de 90 cm de altura, formada por pasamanos, listón intermedio y rodapié de 15 cm cubiertas. El riesgo de caída al vacío se controlará instalando redes de horca alrededor del edificio.

No se permiten caídas sobre red superiores a los 6 m de altura. Se paralizarán los trabajos sobre las cubiertas bajo régimen de vientos superiores a 60 km/h, lluvia, helada y nieve.

ENFOSCADOS Y ENLUCIDOS

Las "miras", reglas, tabloneros, etc., se cargarán a hombro en su caso, de tal forma que, al caminar, el extremo que va por delante se encuentre por encima de la altura del casco de quién lo transporta, para evitar los golpes a otros operarios, los tropezones entre obstáculos, etc. Se acordonará la zona en la que pueda caer piedra durante las operaciones de proyección de "garbancillo" sobre morteros, mediante cinta de banderolas y letreros de prohibido el paso.


CARPINTERÍA DE MADERA, METÁLICA Y CERRAJERÍA

Los recortes de madera y metálicos, objetos punzantes, cascotes y serrín producidos durante los ajustes se recogerán y se eliminarán mediante las tolvas de vertido, o mediante bateas o plataformas emplintadas amarradas del gancho de la grúa. Los cercos serán recibidos por un mínimo de una cuadrilla, en evitación de golpes, caídas y vuelcos.

Los listones horizontales inferiores contra deformaciones se instalarán a una altura en torno a los 60 cm. Se ejecutarán en madera blanca, preferentemente, para hacerlos más visibles y evitar los accidentes por tropiezos. El "cuelgue" de hojas de puertas o de ventanas, se efectuará por un mínimo de dos operarios, para evitar accidentes por desequilibrio, vuelco, golpes y caídas.

PINTURA Y BARNIZADOS

Se prohíbe almacenar pinturas susceptibles de emanar vapores inflamables con los recipientes mal o incompletamente cerrados, para evitar accidentes por generación de atmósferas tóxicas o explosivas.

SALVADOR CARO JIMÉNEZ cert. elec. repr. B86224037		23/10/2023 12:18	PÁGINA 264/360
VERIFICACIÓN	PEGVEVCM3U33AYTVQBW9K8GCBKXZC6	https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/	
			

Se prohíbe realizar trabajos de soldadura y oxicorte en lugares próximos a los tajos en los que se empleen pinturas inflamables, para evitar el riesgo de explosión o de incendio.

Se tenderán redes horizontales sujetas a puntos firmes de la estructura, para evitar el riesgo de caída desde alturas. Se prohíbe la conexión de aparatos de carga accionados eléctricamente (puentes grúa, por ejemplo) durante las operaciones de pintura de carriles, soportes, topes, barandillas, etc., en prevención de atrapamientos o caídas desde altura. Se prohíbe realizar "pruebas de funcionamiento" en las instalaciones, tuberías de presión, equipos motobombas, calderas, conductos, etc. durante los trabajos de pintura de señalización o de protección de conductos.

INSTALACIÓN ELÉCTRICA PROVISIONAL DE OBRA


El montaje de aparatos eléctricos será ejecutado por personal especialista, en prevención de los riesgos por montajes incorrectos. El calibre o sección del cableado será siempre el adecuado para la carga eléctrica que ha de soportar. Los hilos tendrán la funda protectora aislante sin defectos apreciables (rasgones, repelones y asimilables). No se admitirán tramos defectuosos.

La distribución general desde el cuadro general de obra a los cuadros secundarios o de planta, se efectuará mediante manguera eléctrica antihumedad. El tendido de los cables y mangueras se efectuará a una altura mínima de 2 m en los lugares peatonales y de 5 m en los de vehículos, medidos sobre el nivel del pavimento. Los empalmes provisionales entre mangueras se ejecutarán mediante conexiones normalizadas estancas antihumedad.

Las mangueras de "alargadera" por ser provisionales y de corta estancia pueden llevarse tendidas por el suelo, pero arrimadas a los paramentos verticales. Los interruptores se instalarán en el interior de cajas normalizadas, provistas de puerta de entrada con cerradura de seguridad. Los cuadros eléctricos metálicos tendrán la carcasa conectada a tierra. Los cuadros eléctricos se colgarán pendientes de tableros de madera recibidos a los paramentos verticales o bien a "pies firmes".

Las maniobras a ejecutar en el cuadro eléctrico general se efectuarán subido a una banqueta de maniobra o alfombrilla aislante. Los cuadros eléctricos poseerán tomas de corriente para conexiones normalizadas blindadas para intemperie. La tensión siempre estará en la clavija "hembra", nunca en la "macho", para evitar los contactos eléctricos directos.

Los interruptores diferenciales se instalarán de acuerdo con las siguientes sensibilidades: 300 mA Alimentación a la maquinaria. 30 mA alimentación a la maquinaria como mejora del nivel de seguridad. 30 mA para las instalaciones eléctricas de alumbrado. Las partes metálicas de todo equipo eléctrico dispondrán de toma de tierra. El neutro de la instalación estará puesto a tierra.

SALVADOR CARO JIMÉNEZ cert. elec. repr. B86224037		23/10/2023 12:18	PÁGINA 265/360
VERIFICACIÓN	PEGVEVCM3U33AYTVQBW9K8GCBKXZC6	https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/	
			

La toma de tierra se efectuará a través de la pica o placa de cada cuadro general. El hilo de toma de tierra siempre estará protegido con macarrón en colores amarillo y verde. Se prohíbe expresamente utilizarlo para otros usos. La iluminación mediante portátiles cumplirá la siguiente norma:

Portalámparas estanco de seguridad con mango aislante, rejilla protectora de la bombilla dotada de gancho de cuelgue a la pared, manguera antihumedad, clavija de conexión normalizada estanca de seguridad, alimentados a 24 V.

La iluminación de los tajos se situará a una altura en torno a los 2 m, medidos desde la superficie de apoyo de los operarios en el puesto de trabajo.

La iluminación de los tajos, siempre que sea posible, se efectuará cruzada con el fin de disminuir sombras.

Las zonas de paso de la obra estarán permanentemente iluminadas evitando rincones oscuros.


No se permitirá las conexiones a tierra a través de conducciones de agua. No se permitirá el tránsito de carretillas y personas sobre mangueras eléctricas, pueden pelarse y producir accidentes.

No se permitirá el tránsito bajo líneas eléctricas de las compañías con elementos longitudinales transportados a hombro (pértigas, reglas, escaleras de mano y asimilables). La inclinación de la pieza puede llegar a producir el contacto eléctrico.


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

Los Oficios más comunes en las instalaciones de alta tensión son los siguientes.

- Instalación de apoyos metálicos o de hormigón.
- Instalación de conductores desnudos.
- Instalación de aparatos de seccionamiento y corte (interruptores, seccionadores, fusibles, etc.).
- Instalación de limitadores de sobretensión (autoválvulas pararrayos).
- Detección de partes en tensión.
- Instalación de conductores aislados en zanjas o galerías.
- Instalación de envolventes prefabricadas de hormigón.
- Instalación de celdas eléctricas (seccionamiento, protección, medida, etc.).

SALVADOR CARO JIMÉNEZ cert. elec. repr. B86224037		23/10/2023 12:18	PÁGINA 266/360
VERIFICACIÓN	PEGVEVCM3U33AYTVQBW9K8GCBKXZC6	https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/	
			

- Instalación de transformadores en envolventes prefabricadas a nivel del terreno.
- Instalación de cuadros eléctricos y salidas en B.T.
- Interconexión entre elementos.
- Conexión y desconexión de líneas o equipos.
- Puestas a tierra y conexiones equipotenciales.
- Reparación, conservación o cambio de los elementos citados.
- Los Riesgos más frecuentes durante estos oficios son los descritos a continuación.
- Deslizamientos, desprendimientos de tierras por diferentes motivos (no emplear el talud adecuado, por variación de la humedad del terreno, etc.).
- Riesgos derivados del manejo de máquinas-herramienta y maquinaria pesada en general.
- Atropellos, colisiones, vuelcos y falsas maniobras de la maquinaria para movimiento de tierras.
- Caídas al mismo o distinto nivel de personas, materiales y útiles. - Contactos con el hormigón (dermatitis por cementos, etc.).
- Golpes.
- Cortes por objetos y/o herramientas.
- Arco eléctrico.
- Incendio y explosiones. Electroclusiones y quemaduras.
- Ventilación e Iluminación.
- Riesgo por sobreesfuerzos musculares y malos gestos.
- Contacto o manipulación de los elementos aislantes de los transformadores (aceites minerales, aceites a la silicona y piraleno). El aceite mineral tiene un punto de inflamación relativamente bajo (130°C) y produce humos densos y nocivos en la combustión. El aceite a la silicona posee un punto de inflamación más elevado (400°C). El piraleno ataca la piel, ojos y mucosas, produce gases tóxicos a temperaturas normales y arde mezclado con otros productos.
- Contacto directo con una parte del cuerpo humano y contacto a través de útiles o herramientas.
- Contacto a través de maquinaria de gran altura.
- Maniobras en centros de transformación privados por personal con escaso o nulo conocimiento de la responsabilidad y riesgo de una instalación de alta tensión.

SALVADOR CARO JIMÉNEZ cert. elec. repr. B86224037		23/10/2023 12:18	PÁGINA 267/360
VERIFICACIÓN	PEGVEVCM3U33AYTVQBW9K8GCBKXZC6	https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/	
			

- Agresión de animales.

Las Medidas Preventivas de carácter general se describen a continuación.

Se realizará un diseño seguro y viable por parte del técnico proyectista. Se inspeccionará el estado del terreno. Se realizará el ascenso y descenso a zonas elevadas con medios y métodos seguros (escaleras adecuadas y sujetas por su parte superior). Se evitarán posturas inestables con calzado y medios de trabajo adecuados. Se utilizarán cuerdas y poleas (si fuese necesario) para subir y bajar materiales.

Se evitarán zonas de posible caída de objetos, respetando la señalización y delimitación. No se almacenarán objetos en el interior del CT. Se ubicarán protecciones frente a sobreintensidades y contra incendios: fosos de recogida de aceites, muros cortafuegos, paredes, tabiques, pantallas, extintores fijos, etc. Se evitarán derrames, suelos húmedos o resbaladizos (canalizaciones, desagües, pozos de evacuación, aislamientos, calzado antideslizante, etc.).


Se utilizará un sistema de iluminación adecuado: focos luminosos correctamente colocados, interruptores próximos a las puertas de acceso, etc. Se utilizará un sistema de ventilación adecuado: entradas de aire por la parte inferior y salidas en la superior, huecos de ventilación protegidos, salidas de ventilación que no molesten a los usuarios, etc.

La señalización será la idónea: puertas con rótulos indicativos, máquinas, celdas, paneles de cuadros y circuitos diferenciados y señalizados, carteles de advertencia de peligro en caso necesario, esquemas unifilares actualizados e instrucciones generales de servicio, carteles normalizados (normas de trabajo A.T., distancias de seguridad, primeros auxilios, etc.).

Los trabajadores recibirán una formación específica referente a los riesgos en alta tensión. Para evitar el riesgo de contacto eléctrico se alejarán las partes activas de la instalación a distancia suficiente del lugar donde las personas habitualmente se encuentran o circulan, se recubrirán las partes activas con aislamiento apropiado, de tal forma que conserven sus propiedades indefinidamente y que limiten la corriente de contacto a un valor inocuo (1 mA) y se interpondrán obstáculos aislantes de forma segura que impidan todo contacto accidental.

La distancia de seguridad para líneas eléctricas aéreas de alta tensión y los distintos elementos, como maquinaria, grúas, etc. no será inferior a 3 m. Respecto a las edificaciones no será inferior a 5 m. Conviene determinar con la suficiente antelación, al comenzar los trabajos o en la utilización de maquinaria móvil de gran altura, si existe el riesgo derivado de la proximidad de líneas eléctricas aéreas. Se indicarán dispositivos que limiten o indiquen la altura máxima permisible.

Será obligatorio el uso del cinturón de seguridad para los operarios encargados de realizar trabajos en altura. Todos los apoyos, herrajes, autoválvulas, seccionadores de puesta a tierra y elementos metálicos en general estarán conectados a tierra, con el fin de evitar las tensiones de paso y de contacto sobre el

SALVADOR CARO JIMÉNEZ cert. elec. repr. B86224037		23/10/2023 12:18	PÁGINA 268/360
VERIFICACIÓN	PEGVEVCM3U33AYTVQBW9K8GCBKXZC6	https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/	
			

cuerpo humano. La puesta a tierra del neutro de los transformadores será independiente de la especificada para herrajes. Ambas serán motivo de estudio en la fase de proyecto.


Es aconsejable que en centros de transformación el pavimento sea de hormigón ruleteado antideslizante y se ubique una capa de grava alrededor de ellos (en ambos casos se mejoran las tensiones de paso y de contacto). Se evitará aumentar la resistividad superficial del terreno. En centros de transformación tipo intemperie se revestirán los apoyos con obra de fábrica y mortero de hormigón hasta una altura de 2 m y se aislarán las empuñaduras de los mandos. En centros de transformación interiores o prefabricados se colocarán suelos de láminas aislantes sobre el acabado de hormigón.

Las pantallas de protección contra contacto de las celdas, aparte de esta función, deben evitar posibles proyecciones de líquidos o gases en caso de explosión, para lo cual deberán ser de chapa y no de malla. Los mandos de los interruptores, seccionadores, etc., deben estar emplazados en lugares de fácil manipulación, evitándose postura forzadas para el operador, teniendo en cuenta que éste lo hará desde el banquillo aislante.

Se realizarán enclavamientos mecánicos en las celdas, de puerta (se impide su apertura cuando el aparato principal está cerrado o la puesta a tierra desconectada), de maniobra (impide la maniobra del aparato principal y puesta a tierra con la puerta abierta), de puesta a tierra (impide el cierre de la puesta a tierra con el interruptor cerrado o viceversa), entre el seccionador y el interruptor (no se cierra el interruptor si el seccionador está abierto y conectado a tierra y no se abrirá el seccionador si el interruptor está cerrado) y enclavamiento del mando por candado. Como recomendación, en las celdas se instalarán detectores de presencia de tensión y mallas protectoras quitamiedos para comprobación con pértiga.

En las celdas de transformador se utilizará una ventilación optimizada de mayor eficacia situando la salida de aire caliente en la parte superior de los paneles verticales. La dirección del flujo de aire será obligada a través del transformador. El alumbrado de emergencia no estará concebido para trabajar en ningún centro de transformación, sólo para efectuar maniobras de rutina. Los centros de transformación estarán dotados de cerradura con llave que impida el acceso a personas ajenas a la explotación.

Las maniobras en alta tensión se realizarán, por elemental que puedan ser, por un operador y su ayudante. Deben estar advertidos que los seccionadores no pueden ser maniobrados en carga. Antes de la entrada en un recinto en tensión deberán comprobar la ausencia de tensión mediante pértiga adecuada y de forma visible la apertura de un elemento de corte y la puesta a tierra y en cortocircuito del sistema. Para realizar todas las maniobras será obligatorio el uso de, al menos y a la vez, dos elementos de protección personal: pértiga, guantes y banqueta o alfombra aislante, conexión equipotencial del mando manual del aparato y plataforma de maniobras. Se colocarán señales de seguridad adecuadas, delimitando la zona de trabajo.

SALVADOR CARO JIMÉNEZ cert. elec. repr. B86224037		23/10/2023 12:18	PÁGINA 269/360
VERIFICACIÓN	PEGVEVCM3U33AYTVQBW9K8GCBKXZC6	https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/	
			

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

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

Cuando no sea necesaria la designación de coordinador, las funciones de éste serán asumidas por la dirección facultativa. En aplicación del estudio básico de seguridad y salud, cada contratista elaborará un plan de seguridad y salud en el trabajo en el que se analicen, estudien, desarrollen y complementen las previsiones contenidas en el estudio desarrollado en el proyecto, en función de su propio sistema de ejecución de la obra. Antes del comienzo de los trabajos, el promotor deberá efectuar un aviso a la autoridad laboral competente.

6. DISPOSICIONES MINIMAS DE SEGURIDAD Y SALUD RELATIVAS A LA UTILIZACION POR LOS TRABAJADORES DE EQUIPOS DE PROTECCION INDIVIDUAL


6.1. INTRODUCCIÓN

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

Así son las normas de desarrollo reglamentario las que deben fijar las medidas mínimas que deben adoptarse para la adecuada protección de los trabajadores. Entre ellas se encuentran las destinadas a garantizar la utilización por los trabajadores en el trabajo de equipos de protección individual que los protejan adecuadamente de aquellos riesgos para su salud o su seguridad que no puedan evitarse o limitarse suficientemente mediante la utilización de medios de protección colectiva o la adopción de medidas de organización en el trabajo.

6.2. OBLIGACIONES GENERALES DEL EMPRESARIO

Hará obligatorio el uso de los equipos de protección individual que a continuación se desarrollan.

SALVADOR CARO JIMÉNEZ cert. elec. repr. B86224037		23/10/2023 12:18	PÁGINA 270/360
VERIFICACIÓN	PEGVEVCM3U33AYTVQBW9K8GCBKXZC6	https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/	
			

6.2.1. Protectores de la cabeza

- Cascos de seguridad, no metálicos, clase N, aislados para baja tensión, con el fin de proteger a los trabajadores de los posibles choques, impactos y contactos eléctricos.
- Protectores auditivos acoplables a los cascos de protección.
- Gafas de montura universal contra impactos y antipolvo.
- Mascarilla antipolvo con filtros protectores.
- Pantalla de protección para soldadura autógena y eléctrica.

6.2.2. Protectores de manos y brazos

- Guantes contra las agresiones mecánicas (perforaciones, cortes, vibraciones).
- Guantes de goma finos, para operarios que trabajen con hormigón.
- Guantes dieléctricos para B.T.
- Guantes de soldador.
- Muñequeras.
- Mango aislante de protección en las herramientas.

6.2.3. Protectores de pies y piernas

- Calzado provisto de suela y puntera de seguridad contra las agresiones mecánicas.
 - Botas dieléctricas para B.T.
 - Botas de protección impermeables.
- Polainas de soldador.
- Rodilleras.


6.2.4. Protectores del cuerpo

- Crema de protección y pomadas.

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

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

- Casco de protección aislante clase E-AT.
- Guantes aislantes clase IV.
- Banqueta aislante de maniobra clase II-B o alfombra aislante para A.T.
- Pértiga detectora de tensión (salvamento y maniobra).
- Traje de protección de menos de 3 kg, bien ajustado al cuerpo y sin piezas descubiertas eléctricamente conductoras de la electricidad.
- Gafas de protección.
- Insuflador boca a boca.
- Tierra auxiliar.
- Esquema unifilar
- Placa de primeros auxilios.
- Placas de peligro de muerte y E.T.
- Material de señalización y delimitación (cintas, señales, etc.).

SALVADOR CARO JIMÉNEZ cert. elec. repr. B86224037		23/10/2023 12:18	PÁGINA 272/360
VERIFICACIÓN	PEGVEVCM3U33AYTVQBW9K8GCBKXZC6	https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/	
			


6.2.6. Protección contra caídas de alturas

- Equipos de protección individual contra las caídas de altura.
 - Dispositivos de descenso.
 - Dispositivos anticaídas deslizantes con línea de anclaje rígida.
 - Dispositivos anticaídas deslizantes con línea de anclaje flexible.
 - Elementos de amarre.
 - Absorbedores de energía.
 - Sistemas de sujeción.
 - Dispositivos anticaídas retráctiles.
 - Arneses anticaídas y de asiento.
 - Conectores.
 - Sistemas anticaídas.
 - Métodos de ensayo.

6.3. OBLIGACIONES Y DERECHOS DE LOS TRABAJADORES

Según los Artículos 14 y 17, en el Capítulo III de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales se establecen los siguientes puntos:

- Los trabajadores tienen derecho a una protección eficaz en materia de Seguridad y Salud en el trabajo. El citado derecho supone la existencia de un correlativo deber del empresario de protección de los trabajadores frente a los riesgos laborales. Este deber de protección constituye, igualmente, un deber de las Administraciones Públicas respecto del personal a su servicio. Los derechos de información, consulta y participación, formación en materia preventiva, paralización de la actividad en caso de riesgo grave e inminente y vigilancia de su estado de salud, en los términos previstos en la presente Ley, forman parte del derecho de los trabajadores a una protección eficaz en materia de seguridad y salud en el trabajo.
- En cumplimiento del deber de protección, el empresario deberá garantizar la seguridad y la salud de los trabajadores a su servicio en todos los aspectos relacionados con el trabajo. A estos efectos, en el marco de sus responsabilidades, el empresario deberá realizar la prevención de los riesgos laborales mediante la adopción de cuantas medidas sean necesarias para la


SALVADOR CARO JIMÉNEZ cert. elec. repr. B86224037		23/10/2023 12:18	PÁGINA 273/360
VERIFICACIÓN	PEGVEVCM3U33AYTVQBW9K8GCBKXZC6	https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/	
			

protección de la seguridad y la salud de los trabajadores, con las especialidades que se recogen en los artículos correspondientes en materia de evaluación de riesgos, información, consulta y participación y formación de los trabajadores, actuación en casos de emergencia y de riesgo grave e inminente, vigilancia de la salud, y mediante la constitución de una organización y de los medios necesarios en los términos establecidos en el Capítulo IV de la presente Ley. El empresario desarrollará una acción permanente con el fin de perfeccionar los niveles de protección existentes y dispondrá lo necesario para la adaptación de las medidas de prevención señaladas en el párrafo anterior a las modificaciones que puedan experimentar las circunstancias que incidan en la realización del trabajo.

- El empresario deberá cumplir las obligaciones establecidas en la normativa sobre prevención de riesgos laborales.
- Las obligaciones de los trabajadores establecidas por esta Ley, la atribución de funciones en materia de protección y prevención a trabajadores o Servicios de la empresa y el recurso al concierto con entidades especializadas para el desarrollo de actividades de prevención complementarán las acciones del empresario, sin que por ello le eximan del cumplimiento de su deber en esta materia, sin perjuicio de las acciones que pueda ejercitar, en su caso, contra cualquier otra persona.
- El coste de las medidas relativas a la seguridad y la salud en el trabajo no deberá recaer en modo alguno sobre los trabajadores.

6.4. EQUIPOS DE TRABAJO Y MEDIOS DE PROTECCIÓN

- El empresario adoptará las medidas necesarias con el fin de que los equipos de trabajo sean adecuados para el trabajo que deba realizarse y convenientemente adaptados a tal efecto, de forma que garanticen la seguridad y la salud de los trabajadores al utilizarlos. Cuando la utilización de un equipo de trabajo pueda presentar un riesgo específico para la seguridad y la salud de los trabajadores, el empresario adoptará las medidas necesarias con el fin de que:
 - La utilización del equipo de trabajo quede reservada a los encargados de dicha utilización
 - Los trabajos de reparación, transformación, mantenimiento o conservación sean realizados por los trabajadores específicamente capacitados para ello
- El empresario deberá proporcionar a sus trabajadores equipos de protección individual adecuados para el desempeño de sus funciones y velar por el uso efectivo de los mismos cuando, por la naturaleza de los trabajos realizados, sean necesarios. Los equipos de protección individual deberán utilizarse cuando los riesgos no se puedan evitar o no puedan limitarse


SALVADOR CARO JIMÉNEZ cert. elec. repr. B86224037		23/10/2023 12:18	PÁGINA 274/360
VERIFICACIÓN	PEGVEVCM3U33AYTVQBW9K8GCBKXZC6	https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/	
			

suficientemente por medios técnicos de protección colectiva o mediante medidas, métodos o procedimientos de organización del trabajo.

6.5. OBLIGACIONES DEL CONTRATISTA EN MATERIA DE SEGURIDAD Y SALUD

Son las siguientes:

- 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.
- Entregar el plan de seguridad aprobado, a las personas que define el Real Decreto 1627/1997 de 24 de octubre.
- Transmitir la prevención contenida en el plan de seguridad y Salud aprobado, a todos los trabajadores propios, subcontratistas y autónomos de la obra y hacerles cumplir con las condiciones y prevención en él expresadas.
- Entregar a todos los trabajadores de la obra independientemente de su afiliación empresarial principal, subcontratada o autónoma, los equipos de protección individual definidos en este pliego de condiciones técnicas y particulares del plan de seguridad y Salud aprobado, para que puedan usarse de forma inmediata y eficaz.
- Montar a tiempo todas las protecciones colectivas definidas en el pliego de condiciones técnicas y particulares del plan de seguridad y Salud, según lo contenido en el plan de ejecución de obra; mantenerla en buen estado, cambiarla de posición y retirarla, con el conocimiento de que se ha diseñado para proteger a todos los trabajadores de la obra, independientemente de su afiliación empresarial principal, subcontratistas o autónomos.
- Montar a tiempo según lo contenido en el plan de ejecución de obra, contenido en el plan de seguridad y Salud: las "instalaciones provisionales para los trabajadores". Mantenerlas en buen estado de confort y limpieza; realizar los cambios de posición necesarios, las reposiciones del material fungible y la retirada definitiva, conocedor de que se definen y calculan estas instalaciones, para ser utilizadas por todos los trabajadores de la obra, independientemente de su afiliación empresarial principal, subcontratistas o autónomos.
- Cumplir fielmente con lo expresado en el pliego de condiciones técnicas y particulares del plan de seguridad y Salud aprobado, en el apartado: "acciones a seguir en caso de accidente laboral".

SALVADOR CARO JIMÉNEZ cert. elec. repr. B86224037		23/10/2023 12:18	PÁGINA 275/360
VERIFICACIÓN	PEGVEVCM3U33AYTVQBW9K8GCBKXZC6	https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/	
			

- Informar de inmediato de los accidentes: leves, graves, mortales o sin víctimas al Coordinador en materia de seguridad y salud durante la ejecución de la obra, tal como queda definido en el apartado "acciones a seguir en caso de accidente laboral".
- Disponer en acopio de obra, antes de ser necesaria su utilización, todos los artículos de prevención contenidos y definidos en este Plan de seguridad y Salud, en las condiciones que expresamente se especifican dentro de este pliego de condiciones técnicas y particulares de seguridad y Salud.
- Colaborar con la Dirección Facultativa de Seguridad y Salud, en la solución técnico-preventiva, de los posibles imprevistos del proyecto o motivados por los cambios de ejecución decididos sobre la marcha, durante la ejecución de la obra.
- A lo largo de la ejecución de la obra, realizar y dar cuenta de ello al Coordinador en materia de seguridad y salud durante la ejecución de la obra, el análisis permanente de riesgos al que como empresario está obligado por mandato de la Ley 31 de 8 de noviembre de Prevención de Riesgos Laborales, con el fin de conocerlo y tomar las decisiones que sean oportunas.

7. CARACTERÍSTICAS DE LA OBRA

7.1. CARACTERÍSTICAS DE LA OBRA

La obra objeto del presente estudio consiste en la construcción y montaje de la planta solar LOMA DE LOS PINOS SOLAR FASE I.

La instalación consta de 21.708 módulos de 575 Wp. Estos elementos se conectan en series de 27 módulos a cuadros eléctricos de CC que, a su vez, irán conectados a los inversores. Los Centros de transformación elevarán la tensión hasta un nivel de 30 kV. Los Centros de transformación se interconectarán por medio de líneas subterráneas de 30 kV. Estas líneas discurrirán, en su mayor parte, por zanjas construidas en los laterales de los viales del parque.

Las líneas subterráneas de 30 kV se conectarán al Centro de Seccionamiento de la planta. Posteriormente, se dirigen hacia las celdas de llegada instaladas en el edificio de obra civil de SET LOMA DE LOS PINOS y, desde este punto, se realiza la interconexión con el transformador de potencia.

Como complemento a la infraestructura se dispondrá de una estación meteorológica.

La construcción y montaje comprende las siguientes actividades que se citan de acuerdo con la secuencia de ejecución:

- Apertura y construcción de los caminos en el interior de la planta.
- Excavación, armado y hormigonado de las cimentaciones necesarias.
- Excavación, armado y hormigonado de las cimentaciones de la subestación.
- Apertura de la zanja de cables y realización de arquetas.
- Tendido de cables de baja y media tensión y fibra óptica y tapado de la zanja.
- Montaje de la estructura.
- Montaje de los módulos.
- Montaje de los CTs
- Pruebas de funcionamiento.

7.2. PRESUPUESTO, PLAZO DE EJECUCIÓN Y MANO DE OBRA

El presupuesto de ejecución por contrata es de 4.714.647,40 €

El plazo de ejecución previsto es de 6 meses.

7.3. INTERFERENCIAS Y SERVICIOS AFECTADOS

No se han detectado interferencias.

7.4. FASES DE LA OBRA

Dadas las características de la obra y el tiempo de ejecución, se considera que la obra se realiza en una única fase.

7.5. DESCRIPCIÓN PREVENCIÓNISTA DE LA OBRA

Teniendo en cuenta las características del proyecto de construcción, las unidades de obra en las que se debe centrar la mayor atención, desde un punto de vista de prevención de riesgos laborales, son las siguientes:

- Movimiento de tierras.

- Cimentaciones
- Extendido de zahorra.
- Apertura de zanja. Colocación de cable.
- Obras de fábrica.
- Instalaciones eléctricas.
- Señalización.

Cabe aclarar que en este proyecto no se van a tratar posteriores actuaciones que se llevarán a cabo, como una subestación eléctrica o la instalación de los equipos fotovoltaicos, ya que, si bien están relacionadas con los elementos objeto de este Proyecto, no conciernen al mismo.

7.6. UNIDADES CONSTRUCTIVAS QUE COMPONEN LA OBRA

Las unidades constructivas en que se desglosa la obra son las siguientes:

A MOVIMIENTO DE TIERRAS

- A.1 Excavaciones a cielo abierto (desmontes)
- A.2 Excavaciones en zanjas
- A.3 Excavaciones en trincheras
- A.4 Terraplenado
- A.5 Rellenos

B CIMENTACIONES

- B.1 Excavación y relleno
- B.2 Ferrallado
- B.3 Encofrado
- B.4 Hormigonado

C EXTENDIDO DE ZAHORRA

- C.1 Transporte
- C.2 Extensión y compactación

D APERTURA DE ZANJA. COLOCACIÓN DE CABLE ELÉCTRICO

- D.1 Excavación
- D.2 Montaje de tuberías
- D.3 Colocación del cable
- D.4 Relleno y compactación

E OBRAS DE FÁBRICA

- E.1 Transporte
- E.2 Colocación
- E.3 Encofrado de aletas
- E.4 Hormigonado

F INSTALACIONES ELÉCTRICAS**G SEÑALIZACIÓN****8. EQUIPOS DE TRABAJO UTILIZADOS EN LA OBRA**

Se entenderá como equipo de trabajo, la maquinaria, aparatos, instrumentos o instalaciones utilizadas en la ejecución de las unidades constructivas que componen la obra.

8.1. MOVIMIENTO DE TIERRAS (DESBROCE, EXCAVACIÓN Y RELLENO)

Esta unidad de obra comprende toda la maquinaria necesaria para la realización de los trabajos de desbroce, excavaciones a cielo abierto y en zanja, así como el relleno y compactado de tierras.

Los equipos de trabajo que se consideran son:

- Equipo de desbroce (Bulldozer).
- Equipos de excavación y carga (Palas cargadoras, mototraillas).
- Equipos de excavación en posición fija (Excavadoras hidráulicas).
- Equipos de acarreo (camiones, dumpers, etc.).
- Equipo de nivelación (Motoniveladora).

- Equipo de compactación (Rodillos, compactadores, camión con tanque para agua).

8.2. CIMENTACIONES

Se estima en esta unidad de obra los equipos y medios auxiliares necesarios para la realización de las cimentaciones.

Comprende los trabajos relativos a la ejecución de zapatas. Los equipos de trabajo considerados son:

- Equipo de excavación y carga (Retroexcavadora, minicargadora, camión basculante).
- Equipo de ferralla (Dobladora mecánica, oxicorte, etc.).
- Equipo de encofrado (encofrados, etc.).
- Equipo de hormigonado (camión hormigonera, vibradores).

8.3. EXTENDIDO DE ZAHORRA

Se estima en esta unidad de obra como equipo de trabajo, la maquinaria necesaria para la extensión y posterior compactación de zahorras.

La relación de equipos de trabajo considerada es la siguiente:

- Equipo de nivelación (Motoniveladora).
- Equipo de compactación (Rodillo, compactadores, camión con tanque de agua).
- Equipo de puesta en obra (camión con caja basculante, compactador de carga estática).

8.4. APERTURA DE ZANJA. COLOCACIÓN DE CABLE ELÉCTRICO

Se considera como equipo de trabajo toda maquinaria o instrumento necesario para la ejecución de la apertura de la zanja paralela a los viales para su posterior relleno con arena y colocación de cable eléctrico. Conviene aclarar que, en los tramos protegidos, las conducciones se embeben dentro de unos tubos de PVC de 160 mm de diámetro, colocándose en un lecho de hormigón HM-20.

La relación de equipos de trabajo es la siguiente:

- Equipo de excavación y carga (retroexcavadora, camión ...).

- Equipo de hormigonado (camión hormigonera, vibradores).
- Equipo de relleno.
- Equipo de colocación de cable.
- Equipo de montaje de tubería.
- Medios.

8.5. OBRAS DE FÁBRICA

Se estiman en esta unidad de obra los equipos y medios auxiliares para la realización del drenaje transversal.


Son los siguientes:

- Equipo de excavación, carga y acarreo (retroexcavadora hidráulica, pala cargadora, camiones, dumpers).
- Equipo de encofrado (encofrado, ...).
- Equipo de hormigonado (camión hormigonera, vibradores).

9. IDENTIFICACIÓN DE RIESGOS LABORALES EVITABLES

Los riesgos laborales evitables que se presentan en la obra corresponderían a las afecciones en líneas eléctricas y canalizaciones existentes, es decir los derivados de la rotura de instalaciones existentes.

Dado que no se puede hablar de instalaciones existentes ni de afecciones a líneas eléctricas, este aspecto carece de relevancia en el presente Estudio de Seguridad y Salud.

SALVADOR CARO JIMÉNEZ cert. elec. repr. B86224037		23/10/2023 12:18	PÁGINA 281/360
VERIFICACIÓN	PEGVEVCM3U33AYTV0BW9K8GCBKXZC6	https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/	
			

10. IDENTIFICACIÓN DE RIESGOS LABORALES NO EVITABLES


10.1. MOVIMIENTO DE TIERRAS

10.1.1. Excavación a cielo abierto (desmontes)

Los desmontes previstos en el proyecto son de poca entidad, siendo todos los materiales a desmontar excavables por medios mecánicos normales. Todos los materiales se consideran suficientemente estables.

Riesgos más frecuentes:

- Desprendimiento de tierras y/o rocas, por el manejo de la maquinaria o por vibraciones cercanas (paso próximo de vehículos).
- Desprendimiento de tierras y/o rocas, por sobrecarga de los bordes de excavación, o por no emplear el talud adecuado.
- Desprendimiento de tierras y/o rocas, por soportar cargas próximas al borde de la excavación (torres eléctricas, postes de telégrafos, árboles con raíces al descubierto o desplomados).
- Atropellos, atrapamientos y colisiones por maquinaria y vehículos.
- Caídas de personas al mismo nivel.
- Caídas en altura (al subir o bajar de la máquina).
- Vuelcos en las maniobras de carga y descarga.
- Polvo ambiental.
- Desprendimiento de taludes y desplome de árboles sobre la máquina.
- Vibraciones.
- Ruido.
- Los derivados de los trabajos realizados en ambientes pulverulentos (partículas en los ojos, afecciones respiratorias, etc.).
- Los derivados de trabajos en condiciones meteorológicas extremas (bajas y altas temperaturas, fuertes vientos, lluvias, etc.).
- Los propios del procedimiento y diseño elegido para el movimiento de tierras.

SALVADOR CARO JIMÉNEZ cert. elec. repr. B86224037		23/10/2023 12:18	PÁGINA 282/360
VERIFICACIÓN	PEGVEVCM3U33AYTVQBW9K8GCBKXZC6	https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/	
			

- Problemas de circulación interna (embarramientos) debido al mal estado de las pistas de acceso o circulación).
- Los derivados de operaciones de mantenimiento (quemaduras atrapamientos, etc.).

10.1.2. Excavación en zanjas

Riesgos más frecuentes:

- Vuelco de los cortes laterales de una zanja por:
 - Cargas ocultas tras el corte
 - Sobrecarga en la coronación, por acumulación de tierras
 - Prolongada apertura
 - Taludes inadecuados
- Caídas de personal al entrar y salir.
- Caída de personas al interior de la zanja, al caminar en las proximidades.
- Golpes por la maquinaria.
- Atrapamientos por la maquinaria.
- Caída de la maquinaria a la zanja.
- Inundación.
- Interferencias por conducciones enterradas.

10.1.3. Excavación en trincheras

Riesgos más frecuentes:

- Vuelco en maniobras de carga y descarga.
- Atropellos, atrapamiento y colisiones por maquinaria y vehículos.
- Caída de personas al mismo nivel.
- Caídas en altura (al subir o bajar de la máquina).
- Polvo ambiental.

- Vibradores, ruido.
- Desprendimiento de tierras.
- Los derivados de los trabajos realizados en ambientes pulverulentos (partículas en los ojos, afecciones respiratorias, etc.).
- Los derivados de trabajos en condiciones meteorológicas extremas (bajas y altas temperaturas, fuertes vientos, lluvias, etc.).
- Los derivados de operaciones de mantenimiento (quemaduras, atrapamientos, etc.).

10.1.4. Terraplenado


Riesgos más frecuentes:

- Vuelcos en las maniobras de carga y descarga.
- Atropellos, atrapamientos y colisiones por maquinaria y vehículos.
- Caídas al subir o bajar de la máquina.
- Pisadas en mala posición (sobre cadenas o ruedas).
- Los derivados de los trabajos realizados en ambientes pulverulentos (partículas en los ojos, afecciones respiratorias, polvo, etc.).
- Vibraciones.
- Los derivados de operaciones de mantenimiento (quemaduras, atrapamiento, etc.)
- Interferencias entre vehículos.

10.1.5. Rellenos

Riesgos más frecuentes:

- Accidentes de vehículos por exceso de carga o por mala conservación de sus mandos, elementos resistentes o ruedas (vuelcos y/o atropellos).
- Caída de material de las cajas de los vehículos sobre el personal de la obra.
- Caídas de personal desde los vehículos en marcha.
- Atropellos del personal en maniobras de vehículos.

SALVADOR CARO JIMÉNEZ cert. elec. repr. B86224037		23/10/2023 12:18	PÁGINA 284/360
VERIFICACIÓN	PEGVEVCM3U33AYTVQBW9K8GCBKXZC6	https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/	
			

- Accidentes en el vertido del material, al circular los camiones en marcha atrás.
- Peligro de atropellos por falta de visibilidad debido al polvo.
- Vibraciones sobre las personas.
- Polvo ambiental.
- Ruido puntual y ambiental.
- Golpes por los compactadores (pisones, rulos).

10.2. CIMENTACIONES

En la ejecución de las cimentaciones se distinguen las siguientes unidades constructivas, y con los riesgos que en cada una se destacan:


10.2.1. Excavaciones

Se aplican las prescripciones comentadas con anterioridad en la unidad constructiva Movimiento de tierras.

10.2.2. Armado

Riesgos más frecuentes:

- Cortes y heridas en manos, piernas y pies, por manejo de redondos de acero.
- Caídas a distinto nivel.
- Aplastamientos de manos o pies en operaciones de carga y descarga de paquetes de ferralla.
- Tropiezos y torceduras al caminar entre las parrillas, o sobre ferralla en fase de montaje.
- Caída de armaduras montadas durante su transporte.
- Pisadas sobre objetos punzantes y/o cortantes.
- Sobreesfuerzos.
- Los derivados de las eventuales roturas de redondos de acero durante el estirado o doblado.

SALVADOR CARO JIMÉNEZ cert. elec. repr. B86224037		23/10/2023 12:18	PÁGINA 285/360
VERIFICACIÓN	PEGVEVCM3U33AYTVQBW9K8GCBKXZC6	https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/	
			

10.2.3. Encofrado y desencofrado


Riesgos más frecuentes:

- Desplome de taludes.
- Desprendimientos por el mal apilado del encofrado, (acopios, transporte a gancho).
- Golpes en las manos, (clavos puntas, manejo encofrado, etc.).
- Caídas del personal a distinto nivel.
- Vuelco de los paquetes de paneles del encofrado, durante las maniobras de izado.
- Caída de tableros o piezas de madera a niveles inferiores al encofrar o desencofrar.
- Caídas de trabajadores al andar por el borde o huecos del encofrado.
- Cortes al utilizar la mesa de sierra circular o en la manipulación de los paneles.
- Sobre esfuerzos por posturas inadecuadas.
- Golpes en general por objetos.
- Pisadas sobre objetos punzantes.
- Golpes por caída de objetos.
- Electrocutión por anulación de tomas de tierra de máquinas eléctricas.
- Los derivados de trabajos sobre superficies mojadas.
- Los derivados del trabajo en condiciones meteorológicas extremas, (frío calor o humedad intensa).

10.2.4. Hormigonado

Riesgos más frecuentes:

- Caídas de personas y objetos al mismo nivel.
- Caídas de personas u objetos a distinto nivel.
- Golpes, cortes, atrapamientos, proyecciones y sobre esfuerzos.
- Contacto con corriente eléctrica. Electrocutión.

SALVADOR CARO JIMÉNEZ cert. elec. repr. B86224037		23/10/2023 12:18	PÁGINA 286/360
VERIFICACIÓN	PEGVEVCM3U33AYTVQBW9K8GCBKXZC6	https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/	
			

- Rotura o reventón de encofrados.
- Pisadas sobre objetos punzantes.
- Los derivados de trabajos sobre suelos húmedos o mojados.
- Los derivados de la ejecución de trabajos bajo circunstancias meteorológicas adversas.
- Dermatitis por cementos (contactos con el hormigón).
- Exposición a ruido y vibraciones por manejo de agujas vibrantes.
- Salpicaduras de hormigón.
- Atrapamientos y ruido ambiental.

10.2.5. Operaciones de soldadura

En diversas fases de la obra, serán frecuentes operaciones de soldadura (barandillas, etc.) debido a las características de la misma; el tipo de soldadura a emplear será oxiacetilénica.

Riesgos más frecuentes:

- Caída desde altura.
- Caída al mismo nivel.
- Los derivados de la inhalación de vapores metálicos.
- Quemaduras.
- Explosión.
- Incendio.
- Heridas en los ojos por cuerpos extraños.

10.3. EXTENDIDO DE ZAHORRA

10.3.1. Transporte

El transporte de la zahorra desde el lugar donde se toma al lugar de colocación se realizará mediante camiones.

Riesgos más frecuentes:

- Atropello de personas (entrada, circulación interna y salida).
- Choque contra otros vehículos (entrada, circulación interna y salida).
- Vuelco del camión (blandones, fallo de cortes y de taludes).
- Vuelco por desplazamiento de carga.
- Caídas (al subir o bajar de la caja).
- Atrapamientos (apertura o cierre de la caja, movimiento de cargas).

10.3.2. Extendido y compactado

Son de aplicación las normas y recomendaciones propias de los trabajos con máquinas extendedoras y compactadoras.

Riesgos más frecuentes:

- Caídas de personal tanto desde las máquinas como al mismo nivel.
- Sobreesfuerzos.
- Atropello durante el acoplamiento de los camiones de transporte con la extendidora.

10.4. APERTURA DE ZANJAS. COLOCACIÓN DE CABLE ELÉCTRICO


10.4.1. Excavaciones

Los riesgos más frecuentes para esta unidad de obra ya han sido comentados con anterioridad en los puntos 6.1 y 6.2.1.

10.4.2. Montaje de tuberías

La tubería proyectada en general que para esta obra se refiere a tramos protegidos tanto en cruces con vial como en áreas de maniobra o con vial paralelo.

Riesgos más frecuentes:

SALVADOR CARO JIMÉNEZ cert. elec. repr. B86224037		23/10/2023 12:18	PÁGINA 288/360
VERIFICACIÓN	PEGVEVCM3U33AYTVQBW9K8GCBKXZC6	https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/	
			

- Golpes en manos, pies y cabeza.
- Erosiones y contusiones en manipulación.
- Golpes a las personas por el transporte en suspensión de piezas.
- Vuelco o desplome de tuberías.
- Cortes por manejo de máquinas – herramientas.
- Aplastamientos de manos o pies al recibir las tuberías.
- Caídas de personal a distinto nivel.
- Caídas de personas al mismo nivel.
- Atrapamientos entre objetos (montaje de junta entre tubos).

10.4.3. Colocación de cable eléctrico

Dado que la colocación del cable se realizará sin tensión, los únicos riesgos existentes serán similares a los anteriores, serán similares a los anteriores, por lo que no se comentará nada al respecto.

10.5. OBRAS DE FÁBRICA


10.5.1. Transporte de prefabricado

Los riesgos más frecuentes en los aspectos relativos al transporte ya han sido expuestos con anterioridad, por lo que no se abunda más sobre ellos.

10.5.2. Colocación

Riesgos más frecuentes:

- Golpes en manos, pies y cabeza.
- Erosiones y contusiones en la manipulación.
- Cortes por manejo de máquinas y herramientas.
- Caídas de personal a distinto nivel
- Caídas de personal al mismo nivel.

SALVADOR CARO JIMÉNEZ cert. elec. repr. B86224037		23/10/2023 12:18	PÁGINA 289/360
VERIFICACIÓN	PEGVEVCM3U33AYTVQBW9K8GCBKXZC6	https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/	
			

- Atrapamientos entre objetos.

10.5.3. Encofrado de aletas

Los riesgos del encofrado más frecuentes ya han sido comentados con anterioridad.

10.5.4. Hormigonado

Al igual que en el punto anterior, los riesgos más frecuentes han sido ya comentados con anterioridad.

10.6. INSTALACIONES ELÉCTRICAS

Riesgos más frecuentes:

- Contactos accidentales con partes en tensión.
- Los derivados de la circulación de herramientas manuales.
- Lesiones por sobreesfuerzos realizados.
- Contusiones por choques con partes salientes.
- En las pruebas de conexionado o puesta en servicio de las instalaciones:
 - Electrificación o quemaduras.
 - Circulación de los grupos de circulación durante la entrada en servicio.
 - Incendio por incorrecta instalación de la red eléctrica.

10.7. CIRCULACIÓN

En esta unidad de obra se contempla la circulación de las zanjas.

Riesgos más frecuentes:


- Caídas del personal al mismo o a distinto nivel.
- Caídas de objetos desde altura sobre las personas.
- Golpes en manos, pies y cabeza.

- Erosivos y contusiones en la circulación de las herramientas.
- Cortes por manejo de máquinas, herramientas.

10.8. MEDIOS AUXILIARES Y MAQUINARIA

Medios auxiliares

- Riesgos más frecuentes:
 - Caídas de personas al mismo nivel o distinto nivel.
 - Caídas por fallo estructural del medio auxiliar.
 - Caída de objetos desde altura sobre las personas.
 - Sobreesfuerzos durante el montaje o desmontaje.
 - Atrapamiento entre objetos.
 - Vuelco del medio auxiliar por viento o falta de arriostramiento.
 - Rotura por fatiga o sobrecarga del material.
 - Caída por mal anclaje Maquinaria de obra.
- Riesgos más frecuentes:
 - Contactos con la energía eléctrica.
 - Golpes por objetos o elementos de las máquinas.
 - Atrapamiento entre objetos o por elementos de las máquinas.
 - Circulación de atmósferas tóxicas.

SALVADOR CARO JIMÉNEZ cert. elec. repr. B86224037		23/10/2023 12:18	PÁGINA 291/360
VERIFICACIÓN	PEGVEVCM3U33AYTVQBW9K8GCBKXZC6	https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/	
			

10.9. RIESGOS PRODUCIDOS POR AGENTES ATMOSFÉRICOS

- Riesgos más frecuentes:
 - Rayos.
 - Influencia de cargas electromagnéticas debidas a emisoras o líneas de alta tensión.
 - Corrientes erráticas y circulación estática.

10.10. RIESGOS DE INCENDIOS

- En almacenes, vehículos y maquinaria.

10.11. RIESGOS DE DAÑOS A TERCEROS

Pueden producirse por circulación en terrenos colindantes, cortes de suministro de agua o de fluido eléctrico, o bien por polvo contaminante.

Habrá riesgos derivados de la circulación de vehículos por el entorno de la obra.

11. PREVENCIÓN DE RIESGOS LABORALES

11.1. NORMAS O MEDIDAS DE PREVENCIÓN

11.1.1. Movimiento de tierras

DESBROCE Y EXPLANACIÓN DE TIERRAS

Se inspeccionará detenidamente la zona de trabajo, antes del inicio del desbroce y excavación con el fin de descubrir accidentes importantes del suelo, objetos, etc., que pudieran poner en riesgo la estabilidad de las máquinas.

El frente de excavación no sobrepasará en más de 1 m la altura máxima de ataque del brazo de la máquina.

La maleza debe eliminarse mediante siega. Se prohíbe recurrir al fuego.

Eliminar los árboles, arbustos y matorros cuyas raíces han quedado al descubierto, mermando la estabilidad propia y del corte del terreno.

Queda prohibida la circulación o estancia del personal dentro del radio de acción de la maquinaria.

Todas las maniobras de los vehículos serán guiadas por una persona, y su tránsito dentro de la zona de trabajo, se procurará que sea por sentidos constantes y previamente estudiados, impidiendo toda circulación junto a los bordes de la excavación.

Es imprescindible cuidar los caminos de circulación interna, cubriendo y compactando mediante escorias, zahorras, etc., todos los barrizales afectados por circulación interna de vehículos.

Todos los conductores de máquinas para movimiento de tierras serán poseedores del Permiso de Conducir y estarán en posesión del certificado de capacitación.

Se prohíbe el acopio de tierras o de materiales a menos de 2 m del borde de excavación, para evitar sobrecargas y vuelcos.

Se eliminarán todos los bordes del frente de excavación que puedan resultar peligrosos.

El frente será inspeccionado por el encargado, al inicio o final, para señalar los puntos que deben tocarse antes del inicio o final de nuevas tareas.

El saneo de tierras se realizará sujeto con cinturón a un punto fijo seguro.

Señal con una línea blanca a distancia mínima de 2 m del borde de excavación.


Las coronaciones de taludes permanentes, a las que deban acceder personas, se protegerán con una barandilla de 90 cm de altura, listón y rodapié, a dos metros de distancia.

El acceso a aproximación a distancias inferiores a 2 m del borde de coronación se realizará con cinturón de seguridad.

EXCAVACIÓN DE ZANJAS

La zona de zanja abierta estará protegida mediante redes de nylon, malla 5 x 5 y/o barandillas autoportantes en cadena tipo "ayuntamiento", ubicadas a 2 m del borde superior del corte.

Se dispondrán pasarelas de madera de 60 cm de anchura, (mínimo 3 tablones de 7 cm de grosor), bordeadas con barandillas sólidas de 90 cm, de altura, formadas por pasamanos, barra intermedia y rodapié de 15 cm.

SALVADOR CARO JIMÉNEZ cert. elec. repr. B86224037		23/10/2023 12:18	PÁGINA 293/360
VERIFICACIÓN	PEGVEVCM3U33AYTVQBW9K8GCBKXZC6	https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/	
			

Se dispondrán sobre las zanjas en las zonas de paso de vehículos, palastros continuos resistentes que imposibiliten la caída a la zanja.

El lado de circulación de camiones o de maquinaria quedará balizado a una distancia de la zanja no inferior a 2 m, mediante el uso de cuerda de banderolas, o mediante bandas de tablón tendidas en línea en el suelo.

El personal deberá bajar o subir siempre por escaleras de mano sólidas y seguras, que sobrepasen en 1 m en borde de la zanja, y estarán ancladas firmemente al borde superior de coronación.

No se permite que en las inmediaciones de las zanjas haya acopios de materiales a una distancia inferior a 2 m del borde, en prevención de los vuelcos o deslizamientos por sobrecarga.

En presencia de conducciones o servicios subterráneos imprevistos, se paralizarán de inmediato los trabajos, dando aviso urgente al Jefe de Obra. Las tareas se reanudarán tras ser estudiado el problema surgido por la Dirección Facultativa, siguiendo sus instrucciones expresas.

Los trabajos para realizar en los bordes de las zanjas, con taludes no muy estables, se ejecutarán sujetos con cinturón de seguridad amarrado a "puntos fuertes" ubicados en el exterior de las zanjas.

Se efectuará el achique inmediato de las aguas que caigan en el interior de las zanjas, para evitar que se altere la estabilidad de los taludes.

Todas las zanjas abiertas próximas al paso de personas se protegerán por medio de cinta balizadora, o bien, se cerrará eficazmente el acceso a la zona donde se ubican, para prevenir las posibles caídas en su interior, especialmente durante los descansos.


En presencia de lluvia o de nivel freático alto, se vigilará el comportamiento de los taludes en prevención de derrumbamientos sobre los operarios. Se ejecutarán lo antes posible los achiques necesarios.

En presencia de riesgo de vuelco o deslizamiento de un talud límite de una zanja se dará la orden de desalojo inmediato y se acordonará la zona en prevención de accidentes.

TERRAPLENADO

El personal cualificado, redactará un parte diario sobre las revisiones que se realizan a la maquinaria que presentará al Jefe de Obra.

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

SALVADOR CARO JIMÉNEZ cert. elec. repr. B86224037		23/10/2023 12:18	PÁGINA 294/360
VERIFICACIÓN	PEGVEVCM3U33AYTVQBW9K8GCBKXZC6	https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/	
			

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

Se instalarán letreros avisadores del peligro que supone dormir a la sombra que proyectan las máquinas para movimiento de tierras.

Si se produce un contacto entre líneas eléctricas y la maquinaria, con tren de rodadura de neumáticos, el maquinista permanecerá inmóvil en su puesto y solicitará auxilio por medio de las bocinas. Antes de realizar ninguna acción se inspeccionará el tren de neumáticos con el fin de detectar la posibilidad de puente eléctrico con el terreno; de ser posible el salto sin riesgo de contacto eléctrico, el maquinista saltará fuera de la máquina sin tocar, el unísono, la máquina y el terreno.

Las máquinas en contacto accidental con líneas eléctricas serán acordonadas a una distancia de 5 m, avisándose a la compañía propietaria de la línea para que efectúe los cortes de suministro y puestas a tierra necesarias para poder cambiar sin riesgos, la posición de la máquina.

Antes de abandono de la cabina, el maquinista habrá dejado en reposo, en contacto con el pavimento la cuchilla, cazo, etc., puesto el freno de mano y parado el motor, extrayendo la llave de contacto, para evitar los riesgos por fallos del sistema hidráulico.

Las pasarelas y peldaños de acceso para conducción o mantenimiento permanecerán limpios de gravas, barros y aceite, para evitar los riesgos de caída.

Se prohíbe el transporte de personas sobre las máquinas para el movimiento de tierras, para evitar los riesgos de caídas o de atropellos.


Se prohíben las labores de mantenimiento o reparación de maquinaria con el motor en marcha, en prevención de riesgos innecesarios.

Se instalarán topes de seguridad de fin de recorrido, ante la coronación de los cortes (taludes o terraplenes), a los que debe aproximarse la maquinaria empleada en el movimiento de tierras, para evitar los riesgos por caída de la máquina.

Se señalizarán los caminos de circulación interna mediante cuerda de banderolas y señales normalizadas de tráfico.

La precedente medida es de aplicación especialmente en el movimiento de grandes volúmenes de tierra, para evitar las colisiones e interferencias.

Se prohíbe la realización de replanteos o de mediciones en las zonas donde están operando las máquinas para movimiento de tierras. Antes de proceder a las tareas enunciadas, será preciso parar la maquinaria, o alejarla a otros tajos.

SALVADOR CARO JIMÉNEZ cert. elec. repr. B86224037		23/10/2023 12:18	PÁGINA 295/360
VERIFICACIÓN	PEGVEVCM3U33AYTVQBW9K8GCBKXZC6	https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/	
			

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

Se delimitará la cuneta de los caminos que transcurran próximos a los cortes de la excavación a un mínimo de 2 m de distancia de ésta (como norma general), para evitar la caída de la maquinaria por sobrecarga del borde de los taludes o cortes.

La presión de los neumáticos de los tractores será revisada, y corregida en su caso diariamente.

RELLENOS

La maquinaria y vehículos alquilados o subcontratados serán revisados antes de comenzar a trabajar en la obra, en todos los elementos de seguridad, exigiéndose al día el libro de mantenimiento y el certificado que acredite su revisión por un taller cualificado.

Todos los vehículos serán revisados periódicamente.

Se prohíbe la marcha hacia atrás de los camiones con la caja levantada o durante la maniobra de descenso de la caja, tras el vertido de tierras, en especial, en presencia de tendidos eléctricos aéreos.

Se prohíbe sobrepasar el tope de carga máxima especificado para cada vehículo. Se especificarán claramente la "Tara" y la "Carga máxima".

Se prohíbe que los vehículos transporten personal fuera de la cabina de conducción y en número superior a los asientos existentes.

Se regarán con frecuencia los tajos y cajas de los camiones para evitar polvaredas.

Se señalizarán los accesos y recorridos de los vehículos.


Las maniobras de marcha atrás de los vehículos al borde de pedraplenes se dirigirán por personal especializado, en evitación de desplomes y caídas.

Se señalizarán los accesos a la vía pública mediante señalización vial normalizada de peligro indefinido y stop. Igualmente se señalizarán los recorridos de los vehículos en el interior de la obra.

Los vehículos subcontratados tendrán vigente la Póliza de Seguros con Responsabilidad Civil ilimitada, el Carné de Empresa y los Seguros Sociales cubiertos, antes de comenzar los trabajos en la obra.

Se advertirá al personal de obra mediante letreros divulgativos y señalización normalizada, de los riesgos de vuelco, atropello y colisión.

La zona en fase de compactación quedará cerrada al acceso de las personas o vehículos ajenos a la compactación, en prevención de accidentes.

SALVADOR CARO JIMÉNEZ cert. elec. repr. B86224037		23/10/2023 12:18	PÁGINA 296/360
VERIFICACIÓN	PEGVEVCM3U33AYTVQBW9K8GCBKXZC6	https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/	
			

Se instalará en el borde de los terraplenes de vertido, sólidos topes de limitación de recorrido para el vertido en retroceso.

Se prohíbe la permanencia de personas en un radio inferior a los 5 m en torno a las compactadoras y apisonadoras en funcionamiento.

Todos los vehículos empleados en esta obra, para las operaciones de relleno y compactación serán dotados de bocina automática de marcha hacia atrás.

Se señalizarán los accesos a la vía pública, mediante las señales normalizadas de "peligro indefinido", "peligro salida de camiones" y "STOP".

Los vehículos de compactación y apisonado irán provistos de cabina de seguridad de protección en caso de vuelco.

Los conductores de cualquier vehículo provisto de cabina cerrada quedan obligados a utilizar el casco de seguridad para abandonar la cabina en el interior de la obra.

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

Se instalarán letreros avisadores del peligro que supone dormir a la sombra que proyectan las máquinas para movimiento de tierras.


Antes de abandono de la cabina, el maquinista habrá dejado en reposo, en contacto con el pavimento la cuchilla, cazo, etc., puesto el freno de mano y parado el motor, extrayendo la llave de contacto, para evitar los riesgos por fallos del sistema hidráulico.

Las pasarelas y peldaños de acceso para conducción o mantenimiento permanecerán limpios de gravas, barros y aceite, para evitar los riesgos de caída.

Se prohíbe el transporte de personas sobre las máquinas para el movimiento de tierras, para evitar los riesgos de caídas o de atropellos.

Se prohíben las labores de mantenimiento o reparación de maquinaria con el motor en marcha, en prevención de riesgos innecesarios.

Se instalarán topes de seguridad de fin de recorrido, ante la coronación de los cortes (taludes o terraplenes), a los que debe aproximarse la maquinaria empleada en el movimiento de tierras, para evitar los riesgos por caída de la máquina.

SALVADOR CARO JIMÉNEZ cert. elec. repr. B86224037		23/10/2023 12:18	PÁGINA 297/360
VERIFICACIÓN	PEGVEVCM3U33AYTVQBW9K8GCBKXZC6	https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/	
			

Se señalarán los caminos de circulación interna mediante cuerda de banderolas y señales normalizadas de tráfico.

La precedente medida es de aplicación especialmente en el movimiento de grandes volúmenes de tierra, para evitar las colisiones e interferencias.

Se prohíbe la realización de replanteos o de mediciones en las zonas donde están operando las máquinas para movimiento de tierras. Antes de proceder a las tareas enunciadas, será preciso parar la maquinaria, o alejarla a otros tajos.

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

Se delimitará la cuneta de los caminos que transcurran próximos a los cortes de la excavación a un mínimo de 2 m de distancia de ésta (como norma general), para evitar la caída de la maquinaria por sobrecarga del borde de los taludes o cortes.

La presión de los neumáticos de los tractores será revisada, y corregida en su caso diariamente.

11.1.2. Cimentaciones

MOVIMIENTO DE TIERRAS

Se adoptarán las mismas medidas preventivas descritas en el punto anterior 07.1.1. Movimiento de tierras.

FERRALLA

Se habilitará en obra un espacio dedicado al acopio clasificado de los redondos de ferralla próximo al lugar de montaje de armaduras.

Los paquetes de redondos se almacenarán en posición horizontal sobre durmientes de madera, capa a capa, evitándose las alturas de las pilas superiores a 1,50 m.

La ferralla montada (pilas, parrillas, etc.) se almacenará en los lugares designados a tal efecto, separado del lugar de montaje.

Se efectuará un barrido diario de puntas, alambres y recortes de ferralla en torno al banco de trabajo.

Durante la elevación de las barras, se evitará que los paquetes de hierro pasen por encima del personal.

izado de paquetes de armaduras, en barras sueltas o montadas, se hará suspendiendo la carga en dos puntos separados, para que la carga permanezca estable, evitando la permanencia o paso de personas bajo cargas suspendidas. El ángulo superior formado por los dos extremos del aparejo a la altura de la argolla de cuelgue será igual o inferior a 90 grados.

Las barras de ferralla se almacenarán ordenadamente y no interceptarán los pasos, se acopiarán sobre durmientes por capas ordenadas de tal forma que sean evitados los enganches fortuitos entre paquetes.

Los desperdicios y recortes se amontonarán y eliminarán de la obra lo antes posible.

Se pondrán sobre las parrillas planchas de madera, a fin de que el personal no pueda introducir el pie al andar por encima. De idéntica manera se marcarán pasos antes del hormigonado, para facilitar en lo posible esta tarea.

El taller de ferralla se ubicará de tal forma que, teniendo a él acceso la grúa, las cargas suspendidas no pasen por encima de los ferrallistas.

La ferralla armada se colgará para transporte vertical de omegas con lazo de entrega al gancho de la grúa y garrotas antideslizamiento en los extremos.

La ferralla armada presentada, se recibirá de inmediato para evitar vuelcos una vez desprendida del gancho de cuelgue.

La ferralla montada se transportará al punto de ubicación suspendida del gancho de la grúa mediante eslingas (o balancín) que la sujetarán de dos puntos distantes para evitar deformaciones y desplazamientos no deseados.


Queda prohibido el transporte aéreo de armaduras en posición vertical. Sólo se permitirá el transporte vertical para la ubicación exacta "in situ".

Se evitará en lo posible caminar por los fondillos de los encofrados de vigas.

Se instalarán "caminos de tres tablonos de anchura" (60 cm) que permitan la circulación sobre forjados en fase de armado de negativos o tendido de mallazos de reparto.

Las maniobras de ubicación "in situ" de ferralla montada, se guiarán mediante un equipo de tres hombres: dos, guiarán mediante sogas en dos direcciones la pieza a situar, siguiendo las instrucciones del tercero, que procederá manualmente a efectuar las correcciones de aplomado.

Se prohíbe trepar por las armaduras. Para ascenso o descenso se utilizarán escaleras de mano reglamentarias.

SALVADOR CARO JIMÉNEZ cert. elec. repr. B86224037		23/10/2023 12:18	PÁGINA 299/360
VERIFICACIÓN	PEGVEVCM3U33AYTVQBW9K8GCBKXZC6	https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/	
			

Las borriquetas de armado de ferralla estarán rematadas en ángulo hacia arriba, para evitar que al rodar sobre ella caigan al suelo los redondos en barras.

Se acotará la superficie de posible barrido de las barras conformadas a base de dobladora mecánica, para evitar golpes al resto de los trabajadores.

Las barras de gran longitud conformadas mediante dobladora mecánica serán acompañadas durante el trayecto para evitar la proyección de pequeños objetos por roce contra el suelo.

ENCOFRADO

El personal encofrador acreditará, a su contratación, su experiencia.

Se prohíbe la permanencia de operarios en la zona de batido de cargas durante la operación de elevación de los elementos que constituyen el encofrado.

El ascenso y descenso del personal a los encofrados, se hará por medio de escaleras de mano con topes antideslizantes y sujetas en su parte superior para evitar desplazamientos.

El acopio de la madera, tanto nueva como usada, debe ocupar el menor espacio posible, estando debidamente clasificada y no estorbando los sitios de paso.

En estos trabajos es recomendable el uso de redes, barandillas y cubrición de huecos.


instalarán cubridores de madera sobre las esperas de ferralla (sobre las puntas de los redondos, para evitar su hincapié en las personas).

Se esmerará el orden y la limpieza durante la ejecución de los trabajos.

vez concluido un determinado tajo, se limpiará eliminando todo el material sobrante, que se apilará, en un lugar conocido, para su posterior retirada.

Se instalarán las señales de:

- Uso obligatorio del casco.
- Uso obligatorio de botas de seguridad.
- Uso obligatorio de guantes.
- Peligro, contacto con la corriente eléctrica.
- Peligro de caída de objetos.

SALVADOR CARO JIMÉNEZ cert. elec. repr. B86224037		23/10/2023 12:18	PÁGINA 300/360
VERIFICACIÓN	PEGVEVCM3U33AYTVQBW9K8GCBKXZC6	https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/	
			

Se instalará un cordón de balizamiento ante los huecos peligrosos.

Los recipientes para productos de desencofrado se clasificarán rápidamente para su utilización o eliminación.

Una vez concluidas las labores de encofrado o desencofrado, se barrerán los escombros.

Se prohíbe hacer fuego directamente sobre los encofrados. Si se hacen fogatas se efectuarán en el interior de recipientes metálicos aislados de los encofrados (sobre cubos o similares, por ejemplo).

El empresario garantizará a la Dirección Facultativa que el trabajador es apto o no, para el trabajo de encofrador, o para el trabajo en altura.

Antes del vertido de hormigón, se comprobará en compañía del técnico cualificado, la buena estabilidad del conjunto.

Se prohíbe pisar directamente sobre las sopandas. Se tenderán tableros que actúen de "caminos seguros", y se circulará sujetos a cables de circulación con el cinturón de seguridad.

DESENCOFRADO

Se prestará especial atención en evitar la caída de los materiales del encofrado, al vacío.

Se prohibirá y/o limitará la permanencia y circulación de personal en los niveles inferiores, donde exista riesgo de caída de objetos.

El desencofrado se efectuará siempre por zonas perfectamente establecidas y delimitadas.


No se procederá al desencofrado de la zona siguiente, sin antes haber recogido y ordenado los materiales de la zona anterior.

El desencofrado se realizará siempre desde el lado ya desencofrado, de forma que se puedan desprender maderas sobre el operario.

Para el desencofrado se usarán las herramientas adecuadas, barras de uñas, y no se improvisarán herramientas a base de puntales u otros.

Será necesario un perfecto orden y limpieza, de los materiales recuperados.

Se extraerán los clavos y puntas existentes de la madera usada, o se remacharán si ésta no se va a recuperar. La madera limpia será clasificada y apilada inmediatamente. Los clavos y puntas arrancados se barrerán dejando la zona limpia.

SALVADOR CARO JIMÉNEZ cert. elec. repr. B86224037		23/10/2023 12:18	PÁGINA 301/360
VERIFICACIÓN	PEGVEVCM3U33AYTVQBW9K8GCBKXZC6	https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/	
			

Todos los materiales recuperados del desencofrado (puntales, sopandas, madera, etc.) serán correctamente apilados, preferiblemente usando recipientes tipo jaula, no sobrecargando con los paquetes el forjado.

HORMIGONADO

Se proponen diversos sistemas de hormigonado con el fin de que el Contratista escoja el más apropiado a su juicio.

El hormigonado se divide en los siguientes apartados:

Medidas preventivas durante el vertido de hormigón.

VERTIDO MEDIANTE CUBO O CANGILÓN

Se prohíbe cargar el cubo por encima de la carga máxima admisible de la grúa que lo sustenta.

Se señalizará mediante una traza horizontal, ejecutada con pintura de color amarillo, el nivel máximo de llenado del cubo para no sobrepasar la carga admisible.

Se señalizará mediante trazas en el suelo o "cuerda de banderolas" las zonas batidas por el cubo.

La apertura del cubo para vertido se ejecutará exclusivamente accionando la palanca para ello, con las manos protegidas con guantes impermeables.

Se procurará no golpear con el cubo los encofrados ni las entibaciones.


Del cubo penderán cabos de guía para ayuda a su correcta posición de vertido. Se prohíbe guiarlo o recibirlo directamente, en prevención de caídas por movimiento pendular del cubo.

VERTIDO MEDIANTE BOMBEO

El equipo encargado del manejo de la bomba de hormigón estará especializado en este trabajo.

La tubería de la bomba de hormigonado se apoyará sobre caballetes, arriostrándose las partes susceptibles de movimiento.

La manguera terminal del vertido será gobernada por dos operarios, para evitar las caídas por movimiento incontrolado de la misma.

SALVADOR CARO JIMÉNEZ cert. elec. repr. B86224037		23/10/2023 12:18	PÁGINA 302/360
VERIFICACIÓN	PEGVEVCM3U33AYTVQBW9K8GCBKXZC6	https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/	
			

Antes del inicio del hormigonado de una determinada superficie, se establecerá un camino de tablonos seguro sobre los que apoyarse los operarios que gobiernen el vertido con la manguera.

El hormigonado de pilares y elementos verticales se ejecutará gobernando la manguera desde castilletes de hormigonado.

El manejo, montaje y desmontaje de la tubería de la bomba de hormigonado, será dirigido por un operario especialista, en evitación de accidentes por "tapones" y "sobrepresiones" internas. Es imprescindible evitar "atoramientos" o "tapones" internos de hormigón; procurar evitar los codos de radio reducido. Después de concluido el bombeo, se lavará y limpiará el interior de las tuberías de impulsión de hormigón.

Es imprescindible evitar tapones internos de hormigón. Se procurará evitar los codos de radio reducido. Después de concluido el bombeo, se lavará y limpiará el interior de las tuberías de impulsión de hormigón.

Se revisarán periódicamente los circuitos de aceite de la bomba de hormigonado.

Antes de iniciar el bombeo de hormigón, se deberá preparar el conducto (engrasar las tuberías) enviando masas de mortero de dosificación, en evitación de "atoramiento" o "tapones".

Se prohíbe introducir o accionar la pelota de limpieza sin antes instalar la "redecilla" de recogida a la salida de la manguera tras el recorrido total del circuito. En caso de detención de la bola, se paralizará la máquina. Se reducirá la presión a cero y se desmontará a continuación la tubería.

Los operarios amarrarán la manguera terminal antes de iniciar el paso de la pelota de limpieza a elementos sólidos, apartándose del lugar antes de iniciarse el proceso.

HORMIGONADO DE CIMENTOS


Se debe tener presente que la prevención que a continuación se describe, debe ir en coordinación con la prevista durante el movimiento de tierras efectuado en el momento de su puesta en obra.

Se deben prever tajos de mantenimiento de las protecciones del movimiento de tierras durante esta fase.

Se deben prever tajos de protección en el desmontaje de las protecciones utilizadas durante el movimiento de tierras y la puesta en obra de estas unidades de hormigonado.

Antes del inicio del vertido del hormigón, se debe revisar el buen estado de seguridad de las entibaciones.

Antes del inicio del hormigonado se debe revisar el buen estado de seguridad de los encofrados en prevención de reventones y derrames.

SALVADOR CARO JIMÉNEZ cert. elec. repr. B86224037		23/10/2023 12:18	PÁGINA 303/360
VERIFICACIÓN	PEGVEVCM3U33AYTVQBW9K8GCBKXZC6	https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/	
			

Se mantendrá una limpieza esmerada durante esta fase. Se eliminarán antes del vertido del hormigón las puntas, restos de madera, redondos y alambres.

Se instalarán pasarelas de circulación de personas sobre las zanjas a hormigonar, formadas por un mínimo de tres tablones trabados (60 cm de anchura).

Se establecerán pasarelas móviles, formadas por un mínimo de tres tablones sobre las zanjas a hormigonar, para facilitar el paso y los movimientos necesarios del personal de ayuda al vertido.

Se establecerán a una distancia mínima de 2 m. (como norma general) fuertes topes de final de recorrido, para los vehículos que deban aproximarse al borde de zanjas o zapatas para verter hormigón (dumper, camión hormigonera)

Siempre que sea posible, el vibrado se efectuará estacionándose el operario en el exterior de la zanja.

Para vibrar el hormigón desde posiciones sobre la cimentación que se hormigona, se establecerán plataformas de trabajo móviles, formadas por un mínimo de tres tablones que se dispondrán perpendicularmente al eje de la zanja o zapata.

11.1.3. Extendido de zahorra


El acceso y circulación interna de camiones en la obra se efectuará de modo que no se produzcan interferencias.

Las operaciones de carga y de descarga de los camiones, se efectuarán en los lugares señalados en obra para tal efecto.

Todos los camiones dedicados al transporte de materiales para esta obra estarán en perfectas condiciones de mantenimiento y conservación.

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, en prevención de accidentes por fallo mecánico.

El ascenso y descenso de las cajas de los camiones, se efectuará mediante escalerillas metálicas fabricadas para tal menester, dotadas de ganchos de inmovilización y seguridad. El grave accidente de rotura de calcáneos suele producirse por saltar desde la caja, o carga de los camiones, al suelo.

SALVADOR CARO JIMÉNEZ cert. elec. repr. B86224037		23/10/2023 12:18	PÁGINA 304/360
VERIFICACIÓN	PEGVEVCM3U33AYTVQBW9K8GCBKXZC6	https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/	
			

11.1.4. Apertura de zanja. Colocación de cable eléctrico

Las medidas de prevención de los distintos aspectos constructivos en la apertura de la zanja ya han sido comentadas con anterioridad, por lo que no se considerarán en este punto.

Tan sólo resaltar que, en el tendido de cable eléctrico de media tensión, no cabe tomar ninguna medida preventiva con relación al riesgo eléctrico, ya que no existirá tensión en el momento de su colocación.

11.1.5. Obras de fábrica

Al igual que en el punto anterior, las medidas de prevención de distintos aspectos constructivos de esta unidad de obra (transporte, encofrado y hormigonado) que han sido comentados con anterioridad, por lo cual no se considerarán aquí.

Se recomiendan una serie de aspectos preventivos en el caso del montaje de tuberías, como son:

Las tuberías se suspenderán en ambos extremos con eslingas, uñas de montajes o con balancines que cumplan con la siguiente prevención:

- Eslingas: Formadas por dos hondillas rematadas en cada extremo por lazos formados mediante casquillo electrosoldado y guarnecidos con forrillo guarda cabos.

Los extremos de las hondillas se unirán mediante el lazo a una argolla de cuelgue. Los otros dos extremos estarán dotados de ganchos de cuelgue.


Los tubos se amarrarán a lazo corredizo del extremo de las hondillas pasado por su propio gancho, ubicándolos equidistantes a 1/3 de la longitud total del tubo.

El ángulo que formen las dos hondillas a la altura de la argolla de cuelgue será igual o inferior a 90°.

- Uñas de montaje: del tipo contrapesado por la propia disposición en carga.
- Balancines: formados por una viga de cuelgue en perfil laminado dotado en sus extremos de orificios en el alma, dos a cada extremo para la eslinga de suspensión de características idénticas a las descritas en el punto anterior; y otros dos para cada hondilla de cuelgue.

Los tubos a balancín se suspenderán mediante lazo corredizo del extremo de las hondillas de cuelgue pasado por su propio gancho, ubicándolos equidistantes a 1/3 de la longitud del tubo.

Las tuberías en suspensión se guiarán mediante sogas instaladas en los extremos. Nunca directamente con las manos evitar golpes, atrapamientos o empujones por movimientos pendulares.

SALVADOR CARO JIMÉNEZ cert. elec. repr. B86224037		23/10/2023 12:18	PÁGINA 305/360
VERIFICACIÓN	PEGVEVCM3U33AYTVQBW9K8GCBKXZC6	https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/	
			

Las tuberías se introducirán en las zanjas guiadas desde el exterior. Una vez que entren en contacto con la solera, los trabajadores se aproximarán para guiar la conexión.

Los acopios de tuberías se harán en el terreno sobre durmientes de reparto de cargas. Apilados y contenidos entre pies derechos hincados en el terreno lo suficiente como para obtener una buena resistencia. No se mezclarán los diámetros en los acopios.

La presentación de tramos de tuberías en la coronación de las zanjas se efectuará a no menos de 2 m. de borde superior. En todo momento, permanecerán calzadas para evitar que puedan rodar.

Concluida la conexión de los tramos se procederá al cierre de la zanja por motivos de seguridad, enrasando tierras. Se dejarán las cotas necesarias para comprobar la estanqueidad de las conexiones que, en todo momento, permanecerán rodeadas por barandillas tipo ayuntamiento.

11.1.6. Instalaciones eléctricas

El almacén para acopio de material eléctrico se ubicará en el lugar señalado.

En la fase de obra de apertura y cierre de rozas se esmerará el orden y la limpieza de la obra, para evitar los riesgos de pisadas o tropezones.

El montaje de aparatos eléctricos (magnetotérmicos, disyuntores, etc.) será ejecutado siempre por personal especialista, en prevención de los riesgos por montajes incorrectos.


La iluminación mediante portátiles se efectuará utilizando "portalámparas estancos con mango aislante" y rejilla de protección de la bombilla, alimentados a 24 voltios.

Se prohíbe el conexionado de cables a los cuadros de suministro eléctrico de obra, sin la utilización de las clavijas macho-hembra.

Las escaleras de mano a utilizar serán del tipo de "tijera", dotadas con zapatas antideslizantes y cadenilla limitadora de apertura, para evitar los riesgos por trabajos realizados sobre superficies inseguras y estrechas.

La instalación eléctrica en (terrazas, tribunas, balcones, vuelos, etc.) sobre escaleras de mano (o andamios sobre borriquetas), se efectuará una vez instalada una red tensa de seguridad entre las plantas "techo" y la de apoyo en la que se ejecutan los trabajos, para eliminar el riesgo de caída desde altura.

Se prohíbe en general, la utilización de escaleras de mano o de andamios sobre borriquetas, en lugares con riesgo de caída desde altura durante los trabajos de electricidad, si antes no se han instalado las protecciones de seguridad adecuadas.

SALVADOR CARO JIMÉNEZ cert. elec. repr. B86224037		23/10/2023 12:18	PÁGINA 306/360
VERIFICACIÓN	PEGVEVCM3U33AYTVQBW9K8GCBKXZC6	https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/	
			

La herramienta a utilizar por los electricistas instaladores estará protegida con material aislante normalizado contra los contactos con la energía eléctrica.

Para evitar la conexión accidental a la red, de la instalación eléctrica del edificio, el último cableado que se ejecutará será el que va del cuadro general al de la "compañía suministradora", guardando en lugar seguro los mecanismos necesarios para la conexión, que serán los últimos en instalarse.

Las pruebas de funcionamiento de la instalación eléctrica serán anunciadas a todo el personal de la obra antes de ser iniciadas, para evitar accidentes.

11.1.7. Medios auxiliares y maquinaria

ESCALERAS DE MANO

Preferentemente serán metálicas, y sobrepasarán siempre en 1 m la altura a salvar una vez puestas en correcta posición.

Cuando sean de madera, los peldaños serán ensamblados, y los largueros serán de una sola pieza, y en caso de pintarse se hará con barnices transparentes.

En cualquier caso, dispondrán de zapatas antideslizantes en su extremo inferior y estarán fijadas con garras o ataduras en su extremo superior para evitar deslizamientos.

Está prohibido el empalme de dos escaleras a no ser que se utilicen dispositivos especiales para ello.

Las escaleras de mano no podrán salvar más de 5 m, a menos que estén reforzadas en su centro, quedando prohibido el uso de escaleras de mano para alturas superiores a siete metros.


Para cualquier trabajo en escaleras a más de 3 m sobre el nivel del suelo es obligatorio el uso de cinturones de seguridad, sujeto a un punto sólidamente fijado, las escaleras de mano sobrepasarán 1 m, el punto de apoyo superior una vez instalados.

Su inclinación será tal que la separación del punto de apoyo inferior será la cuarta parte de la altura a salvar.

El ascenso y descenso por escaleras de mano se hará de frente a las mismas.

No se utilizarán transportando a mano y al mismo tiempo pesos superiores a 25 Kg.

Las escaleras de tijeras o dobles, de peldaños, estarán provistas de cuerdas o cadenas que impidan su abertura al ser utilizada y topes en su extremo inferior.

SALVADOR CARO JIMÉNEZ cert. elec. repr. B86224037		23/10/2023 12:18	PÁGINA 307/360
VERIFICACIÓN	PEGVEVCM3U33AYTVQBW9K8GCBKXZC6	https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/	
			

MAQUINARIA AUXILIAR EN GENERAL

Máquinas - herramientas que originen trepidaciones tales como martillos neumáticos, apisonadoras, remachadoras, compactadores o vibradoras, o similares, deberán estar provistas de horquillas y otros dispositivos amortiguadores, y al trabajador que las utilice se le proveerá de equipo de protección personal antivibratorio (cinturón de seguridad, guantes, almohadillas, botas, etc.).

Los motores eléctricos estarán provistos de cubiertas permanentes u otros resguardos apropiados, dispuestos de tal manera que prevengan el contacto de las personas u objetos.

En las máquinas que lleven correas, queda prohibido maniobrarlas a mano durante la marcha. Estas maniobras se harán mediante montacorreas u otros dispositivos análogos que alejen todo peligro del accidente.

Los engranajes al descubierto, con movimiento mecánico o accionado a mano, estarán protegidos con cubiertas completas, que sin necesidad de levantarlas permiten engrasarlos, adoptándose análogos medios de protección para las transmisiones por tornillos sin fin, cremalleras y cadenas.

Toda máquina averiada o cuyo funcionamiento sea irregular, será señalizada, y se prohibirá su manejo a trabajadores no encargados de su reparación. Para evitar su involuntaria puesta en marcha se bloquearán los arrancadores de los motores eléctricos o se retirarán los fusibles de la máquina averiada y si ello no es posible, se colocará un letrero con la prohibición de maniobrarla, que será retirado solamente por la persona que lo colocó.


Si se hubieran de instalar motores eléctricos en lugares con materias fácilmente combustibles, en locales cuyo ambiente contenga gases, partículas o polvos inflamables o explosivos, poseerán un blindaje antideflagrante.

En la utilización de la maquinaria de elevación, las elevaciones o descensos de las cargas se harán lentamente, evitando toda arrancada o parada brusca y se hará siempre, en sentido vertical para evitar el balanceo.

No se dejarán los aparatos de izar con cargas suspendidas y se pondrá el máximo interés en que las cargas vayan correctamente colocadas, (con doble anclaje y niveladas de ser elementos alargados).

La carga debe estar en su trayecto, constantemente vigilada por el maquinista, y en casos en que irremediamente no fuera así, se colocará uno o varios trabajadores que efectuarán las señales adecuadas, para la correcta carga, desplazamiento, parada y descarga.

Se prohíbe la permanencia de cualquier trabajador en la vertical de las cargas izadas o bajo el trayecto de recorrido de las mismas.

SALVADOR CARO JIMÉNEZ cert. elec. repr. B86224037		23/10/2023 12:18	PÁGINA 308/360
VERIFICACIÓN	PEGVEVCM3U33AYTVQBW9K8GCBKXZC6	https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/	
			

Los aparatos de izar y transportar en general estarán equipados con dispositivos para frenado efectivo de un peso superior en una vez y medirá la carga límite autorizada; y los accionados eléctricamente, estarán provistos de dispositivos limitadores que automáticamente corten la energía eléctrica al sobrepasar la altura o desplazamiento máximo permisible.

Los cables de izado y sustentación serán de construcción y tamaño apropiados para las operaciones en que se hayan de emplear; en caso de sustitución por deterioro o rotura se hará mediante mano de obra especializada y siguiendo las instrucciones para el caso dadas por el fabricante.

Los ajustes de ojales y los lazos para los ganchos, anillos y argollas, estarán provistos de guardacabos metálicos resistentes.

Se inspeccionará semanalmente en número de los hilos rotos, desechándose aquellos cables que lo estén en más de 10% de los mismos.

Los ganchos, serán de acero o hierro forjado, estarán equipados con pestillos u otros dispositivos de seguridad para evitar que las cargas puedan salirse y las partes que estén en contacto con cadenas, cables o cuerdas serán redondeadas.

Los aparatos y vehículos llevarán un rótulo visible con indicaciones de carga máxima que puedan admitir y que por ningún concepto será sobrepasada.


Toda la maquinaria eléctrica, deberá disponer de "toma de tierra", y protecciones diferenciales correctos.

MAQUINARIA DE MOVIMIENTO DE TIERRAS

Estarán equipadas con:

- Señalización acústica automática para la marcha atrás.
- Faros para desplazamientos hacia delante o hacia atrás.
- Servofrenos y frenos de mano.
- Pórticos de seguridad.
- Retrovisores de cada lado.
- Extintor.

Y en su utilización se seguirán las siguientes reglas:

SALVADOR CARO JIMÉNEZ cert. elec. repr. B86224037		23/10/2023 12:18	PÁGINA 309/360
VERIFICACIÓN	PEGVEVCM3U33AYTVQBW9K8GCBKXZC6	https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/	
			

Cuando una máquina de movimiento de tierras esté trabajando, no se permitirá el acceso al terreno comprendido en su radio de trabajo; si permanece estática, se señalizará su zona de peligrosidad actuándose en el mismo sentido.

Ante la presencia de conductores eléctricos bajo tensión se impedirá el acceso de la máquina a puntos donde pudiese entrar en contacto.

No se abandonará la máquina sin antes haber dejado reposada en el suelo la cuchara o la pala, parado el motor, quitada la llave de contacto y puesto el freno.

No se permitirá el transporte de personas sobre estas máquinas.

No se procederá a reparaciones sobre la máquina con el motor en marcha.

Los caminos de circulación interna se señalizarán con claridad para evitar colisiones o roces, poseerán la pendiente máxima autorizada por el fabricante para la máquina que menor pendiente admita.

No se realizarán ni mediciones ni replanteos en las zonas donde estén trabajando máquinas de movimiento de tierras hasta que estén paradas y en lugar seguro de no ofrecer riesgo de vuelcos o desprendimiento de tierra.

PALA CARGADORA

Utilizar la pala adecuada al trabajo a realizar. Utilizar palas sobre orugas en terrenos blandos sobre materiales duros.

Utilizar palas sobre neumáticos en terrenos duros y abrasivos para materiales sueltos.


Utilizar el equipo adecuado; para cargar roca, colocar la cuchara de roca. Los materiales muy densos precisan cucharones muy densos. En todo caso recuérdese que las palas son para carga, no para excavar.

Cada pala está diseñada para una carga determinada, sobrepasando su cota, se provoca el riesgo.

Es imprescindible el tensado de las cadenas o la comprobación de la presión de los neumáticos. En muchos casos la colocación de cadenas en los neumáticos aumenta la producción y disminuye el riesgo.

Cuando se trabaje en la proximidad de desniveles o zonas peligrosas, es imprescindible colocar balizas de forma visible en los límites de la zona de evolución. En grandes movimientos de tierras y vertederos es necesario, la presencia de un señalista.

En todas las operaciones el maquinista estará cualificado.

SALVADOR CARO JIMÉNEZ cert. elec. repr. B86224037		23/10/2023 12:18	PÁGINA 310/360
VERIFICACIÓN	PEGVEVCM3U33AYTVQBW9K8GCBKXZC6	https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/	
			

RETROEXCAVADORA

Utilizar la retroexcavadora adecuada al terreno a utilizar. Utilizar orugas en terrenos blandos para materiales duros y trayectos cortos o mejor sin desplazamiento. Utilizar retroexcavadora sobre neumáticos en terrenos duros y abrasivos para materiales sueltos y trayectos largos y/o de continuo desplazamiento.

Estas máquinas en general no suelen sobrepasar pendientes superiores al 20% en terrenos húmedos y 30% en terrenos secos pero deslizantes.

Durante un trabajo con equipo retro, es necesario hacer retroceder la máquina, cuando la cuchara comienza a excavar por debajo del chasis. Nunca se excavará por debajo de la máquina pues puede volcar en la excavación.

Al cargar de material los camiones, la cuchara nunca debe pasar por encima de la cabina del camión.

En los trabajos con estas máquinas, en general, para la construcción de zanjas, es preciso atención especial a la entibación de seguridad, impidiendo los derrumbamientos de tierras que puedan arrastrar a la máquina y alcanzar al personal que trabaja en el fondo de las zanjas.

Es imprescindible el tensado de las cadenas o la comprobación de la presión de los neumáticos. En muchos casos la colocación de las cadenas en los neumáticos aumenta la producción y disminuye el riesgo.

Cuando se trabaje en la proximidad de desniveles o zonas peligrosas, es imprescindible colocar balizas de forma visible en los límites de la zona de evolución. En grandes movimientos de tierras y vertederos es necesario, la presencia de un señalista.

MOTOVOLQUETE AUTOPROPULSADO (DÚMPER)


Se señalizará y establecerá un fuerte tope de fin de recorrido ante el borde de taludes o cortes en los que el dúmper deba verter su carga.

Se señalizarán los caminos y direcciones que deban ser recorridos por dúmpers.

Es obligatorio no exceder la velocidad de 20 Km/h tanto en el interior como en el exterior de la obra.

Si el dúmper debe de transitar por vía urbana deberá ser conducido por persona provista del preceptivo permiso de conducir de clase B. (Esta medida es aconsejable incluso para tránsito interno).

Se prohíbe sobrepasar la carga máxima inscrita en el cubilote.

SALVADOR CARO JIMÉNEZ cert. elec. repr. B86224037		23/10/2023 12:18	PÁGINA 311/360
VERIFICACIÓN	PEGVEVCM3U33AYTVQBW9K8GCBKXZC6	https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/	
			

Se prohíbe el “colmo” de las cargas que impida la correcta visión del conductor.

Queda prohibido el transporte de personas sobre el dúmper (para esta norma, se establece que la excepción debida aquellos dúmpers dotados de transportín para estos menesteres).

El remonte de pendientes bajo carga se efectuará siempre en marcha al frente, y los descensos en marcha de retroceso, en prevención del riesgo de vuelco.

La movilidad de estos vehículos es grande por lo que se recomienda usarlos a velocidades medias o bajas. Las demostraciones de destreza están expresamente prohibidas pues se consideran “maniobras inseguras peligrosas”.

CAMIÓN DE TRANSPORTE DE MATERIALES

Todos los vehículos dedicados a transportes de materiales deberán estar en perfectas condiciones de uso.

Son extensivas las condiciones generales expresadas o aplicables a lo descrito en las generalidades de maquinaria.

Las cargas se repartirán sobre la caja, con suavidad evitando descargas bruscas, que desnivelen la horizontalidad de la carga.

El “colmo” del material a transportar se evitará supere una pendiente ideal en todo el contorno del 5%.

Se procurará regar las cargas con materiales sueltos. (En especial las que se han de transportar a vertedero), en evitación de polvaredas innecesarias.

En caso de estacionar el vehículo en pendientes, se utilizará los calzos antideslizantes.

Se recomienda cubrir las cargas con una lona, situada bajo flejes de sujeción de la carga, en evitación de vertidos.

CAMIÓN HORMIGONERA

En este caso son aplicables las medidas preventivas expresadas genéricamente para la maquinaria, no obstante a lo dicho, se tendrán presentes las siguientes recomendaciones:

Se procurará que las rampas de accesos a los tajos sean uniformes y que no superen la pendiente del 20%.

Se procurará no llenar en exceso la cuba en evitación de vertidos innecesarios durante el transporte de hormigón.

Se evitará la limpieza de la cuba y canaletas en la proximidad de los tajos.

Los operarios que manejen las canaletas desde la parte superior de las zanjas evitarán en lo posible permanecer a una distancia inferior a los 60 cm del borde de la zanja.

Expresamente prohibido el estacionamiento y desplazamiento del camión hormigonera a una distancia inferior a los 2 m del borde de las zanjas. En caso de ser necesaria una aproximación inferior a la citada se deberá entibar la zona de la zanja afectada por el estacionamiento del camión hormigonera, dotándose además al lugar de un tope firme y fuerte para la rueda trasera del camión, en evitación de caídas y deslizamientos.

Se procurará que las rampas de accesos a los tajos sean uniformes y que no superen la pendiente del 20%.

Procurará no llenar en exceso la cuba en evitación de vertidos innecesarios durante el transporte de hormigón.

Se evitará la limpieza de la cuba y canaletas en la proximidad de los tajos.

Los operarios que manejen las canaletas desde la parte superior de las zanjas evitarán en lo posible permanecer a una distancia inferior a los 60 cm del borde de la zanja.

Queda expresamente prohibido el estacionamiento y desplazamiento del camión hormigonera a una distancia inferior a los 2 m del borde de las zanjas. En caso de ser necesaria una aproximación inferior a la citada se deberá entibar la zona de la zanja afectada por el estacionamiento del camión hormigonera, dotándose además al lugar de un tope firme y fuerte para la rueda trasera del camión, en evitación de caídas y deslizamientos.


BOMBA PARA HORMIGÓN AUTOPROPULSADA

La bomba de hormigonado sólo podrá utilizarse para bombeo de hormigón según el "cono" recomendado por el fabricante en función de la distancia de transporte.

El brazo de elevación de la manguera únicamente podrá ser utilizado para la misión a la que ha sido dedicado por su diseño.

Antes de iniciar el bombeo del hormigón, se comprobará que las ruedas de la bomba están bloqueadas mediante calzos y los gatos estabilizadores en posición con el enclavamiento mecánico o hidráulico instalado.

La zona de bombeo quedará totalmente aislada de los viandantes.

SALVADOR CARO JIMÉNEZ cert. elec. repr. B86224037		23/10/2023 12:18	PÁGINA 313/360
VERIFICACIÓN	PEGVEVCM3U33AYTVQBW9K8GCBKXZC6	https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/	
			

Se comprobará diariamente, antes del inicio del suministro, el estado de desgaste interno de la tubería de transporte mediante medidor de espesores.

Para comprobar el espesor de una tubería es necesario que no esté bajo presión. Invierta el bombeo y podrá comprobar sin riesgos.

Una vez concluido el hormigonado se lavará y limpiará el interior de los tubos de toda la instalación, en prevención de accidentes por la aparición de "tapones" de hormigón.

Se exigirá que el lugar de ubicación de la bomba cumpla por lo menos:

- Que sea horizontal.
- Que no diste menos de 3 m del borde de un talud, zanja o corte del terreno.

Antes de iniciar el suministro se asegurará que todos los acoplamientos de palanca tienen en posición de inmovilización los pasadores.

Antes de verter el hormigón en la tolva se asegurará que está instalada la parrilla.

No se tocará nunca directamente con las manos la tolva o el tubo oscilante si la máquina está en marcha.

Si se debe efectuar trabajos en la tolva o en el tubo oscilante, primero pare el motor de accionamiento, purgue la presión del acumulador a través del grifo, luego efectúe la tarea que se requiera.

Si el motor de la bomba es eléctrico:


- Antes de abrir el cuadro general de mando asegúrese de su total desconexión.
- No intente modificar o puentear los mecanismos de protección eléctrica; si lo hace, sufrirá probablemente algún accidente al reanudar el servicio.

SOLDADURA

SOLDADURA ELÉCTRICA

La alimentación eléctrica al grupo se realizará mediante conexión a través del cuadro eléctrico general y sus protecciones diferenciales en combinación con la red general de toma de tierras.

Antes de empezar el trabajo de soldadura, es necesario examinar el lugar, y prevenir la caída de chispas sobre materias combustibles que puedan dar lugar a un incendio, sobre las personas o sobre el resto de la obra con el fin de evitarlo de forma eficaz.

SALVADOR CARO JIMÉNEZ cert. elec. repr. B86224037		23/10/2023 12:18	PÁGINA 314/360
VERIFICACIÓN	PEGVEVCM3U33AYTVQBW9K8GCBKXZC6	https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/	
			

Los trabajos de soldadura de elementos estructurales de forma "aérea" quedarán interrumpidos en días de fuerte niebla, fuerte viento y lluvia

Queda expresamente prohibido:

- Dejar la pinza y su electrodo directamente en el suelo. Se apoyará sobre un soporte aislante cuando se deba interrumpir el trabajo.
- Tender de forma desordenada el cableado por la obra.
- No instalar ni mantener instalada la protección de las clemas del grupo de soldadura.
- Anular y/o no instalar la toma de tierra de la carcasa del grupo de soldadura.
- No desconectar totalmente el grupo de soldadura cada vez que se realice una pausa de consideración durante la realización de los trabajos (para el almuerzo o comida, por ejemplo).
- El empalme de mangueras directamente (con protección de cinta aislante) sin utilizar conectores estancos de intemperie, o fundas termosoldadas.
- La utilización de mangueras deterioradas, con cortes y empalmes debidos a envejecimiento por uso o descuido.

SOLDADURA OXIACETILÉNICA Y OXICORTE

El traslado de botellas se hará siempre con su correspondiente caperuza colocada, para evitar posibles deterioros del grifo, sobre el carro portabotellas.


Se prohíbe tener las botellas expuestas al sol tanto en el acopio como durante su utilización.

Las botellas de acetileno deben utilizarse estando en posición vertical. Las de oxígeno pueden estar tumbadas, pero procurando que la boca quede algo levantada, pero en evitación de accidentes por confusión de los gases las botellas siempre se utilizarán en posición vertical.

Los mecheros irán provistos de válvulas antirretroceso de llama.

Debe vigilarse la posible existencia de fugas en mangueras, grifos, o sopletes, pero sin emplear nunca para ello una llama, sino mechero de chispa, o sumergirlas en el interior de un recipiente con agua.

Durante la ejecución de un corte hay que tener cuidado de que al desprenderse el trozo cortado no exista posibilidad de que caiga en lugar inadecuado, es decir, sobre personas y/o materiales.

SALVADOR CARO JIMÉNEZ cert. elec. repr. B86224037		23/10/2023 12:18	PÁGINA 315/360
VERIFICACIÓN	PEGVEVCM3U33AYTVQBW9K8GCBKXZC6	https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/	
			

Al terminar el trabajo, deben cerrarse perfectamente las botellas mediante la llave que a tal efecto poseen, no utilizar herramientas como alicates o tenazas que aparte de no ser totalmente efectivas estropean el vástago de cierre.

Las mangueras se recogerán en carretes circulares.

Queda expresamente prohibido:

- Dejar directamente en el suelo los mecheros.
- Tender de forma desordenada las mangueras de gases. Se recomienda unir entre sí las gomas mediante cinta adhesiva.
- Utilizar mangueras de igual color para distintos gases.
- Apilar, tendidas en el suelo las botellas vacías ya utilizadas (incluso de forma ordenada). Las botellas siempre se almacenarán en posición "de pie", y atadas para evitar vuelcos y a la sombra.

COMPRESOR

Cuando los operarios tengan que hacer alguna operación con el compresor en marcha (limpieza, apertura de carcasa, etc.), se ejecutará con los cascos auriculares puestos.

Se trazará un círculo en torno al compresor, de un radio de 4 metros, área en la que será obligatorio el uso de auriculares. Antes de su puesta en marcha se calzarán las ruedas del compresor, en evitación de desplazamientos indeseables.

El arrastre del compresor se realizará a una distancia superior a los 3 metros del borde de las zanjas, en evitación de vuelcos por desplome de las "cabezas" de zanjas.

Se desecharán todas las mangueras que aparezcan desgastadas o agrietadas. El empalme de mangueras se efectuará por medio de racores.

Queda prohibido efectuar trabajos en las proximidades del tubo de escape.


Queda prohibido realizar maniobras de engrase y/o mantenimiento con el compresor en marcha.

VIBRADORES DE HORMIGÓN

Se evitará vibrar directamente sobre las armaduras.

El vibrado se efectuará desde tabloncillos dispuestos sobre la capa de compresión de armaduras.

Se prohíbe dejar abandonado el vibrador.

SALVADOR CARO JIMÉNEZ cert. elec. repr. B86224037		23/10/2023 12:18	PÁGINA 316/360
VERIFICACIÓN	PEGVEVCM3U33AYTVQBW9K8GCBKXZC6	https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/	
			

Se vigilará que no sean anulados los elementos de protección contra el riesgo eléctrico. Las conexiones eléctricas se efectuarán mediante conductores estancos de intemperie.

MOTONIVELADORA

Esta máquina, como en general todas las provistas de cucharilla, es muy difícil de manejar, requiriendo que sean siempre empleadas por personal especializado y habituado a su uso.

Las motoniveladoras están diseñadas para mover materiales ligeros y efectuar refinados. No deben nunca utilizarse como bulldozer, causa de gran parte de accidentes, así como el deterioro de la máquina.

El refino de taludes debe realizarse cada 2-3 m de altura. La máquina trabaja mejor, con mayor rapidez, evitando posibles desprendimientos y origen de accidentes.

Estas máquinas no deberán sobrepasar en ningún caso pendientes laterales superiores al 40%.

Se utilizarán los peldaños y asideros para el ascenso o descenso a la cabina de mando.

Se prohíbe realizar trabajos de medición o replanteo con la motoniveladora en movimiento.

MAQUINARIA COMPACTACIÓN

Estas máquinas, por su manejo sencillo y cuyo trabajo consiste en ir y venir repetidas veces por el mismo camino. Son unas de las que mayores índices de accidentabilidad tienen, fundamentalmente, por las siguientes causas:


Trabajos monótonos que hace frecuente el despiste del maquinista, provocando atropellos, vuelcos y colisiones. Es necesario rotaciones de personal y controlar períodos de permanencia en su manejo.

Inexperiencia del maquinista, pues en general, se deja estas máquinas en manos de cualquier operario con carné de conducir o sin él, dándole unas pequeñas nociones del cambio de marcha y poco más. El conductor estará en posesión del Carné de conducir y de capacitación para manejo de maquinaria pesada.

Los compactadores tienen el centro de gravedad relativamente alto, lo que les hace muy inestables al tratar de salvar pequeños desniveles, produciéndose el vuelco.

Se prohibirá realizar operaciones de mantenimiento con la máquina en marcha.

Se asegurará el buen estado del asiento del conductor con el fin de absorber las vibraciones de la máquina y que no pasen al operario.

SALVADOR CARO JIMÉNEZ cert. elec. repr. B86224037		23/10/2023 12:18	PÁGINA 317/360
VERIFICACIÓN	PEGVEVCM3U33AYTVQBW9K8GCBKXZC6	https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/	
			

Se dotará a la máquina de señales acústicas intermitentes de marcha hacia atrás.

MANEJO DE MATERIALES CON MEDIOS MECÁNICOS

En todas las grandes obras, gran parte del movimiento de materiales se realiza por medios mecánicos.

La caída de la carga obedece siempre a fallos técnicos o a fallos humanos.

Los fallos técnicos los podemos encontrar de una manera especial en la rotura de:

- Ganchos.
- Cables.
- Eslingas.

Los fallos humanos los encontramos en la mala elección o en la utilización incorrecta de estos elementos auxiliares.

GANCHOS

Los accidentes debidos a fallos de ganchos pueden ocurrir por cuatro causas fundamentales:


- Exceso de carga: nunca sobrepasar la carga máxima de utilización.
- Deformación del gancho: no usar ganchos viejos, no enderezar los ganchos.
- Fallos de material en el gancho.
- Desenganche de la carga por falta de pestillo.

CABLES

Existen muchos tipos de cables, según la disposición de alambres y cordones de la forma de enrollamiento, etc.

Cada tipo de cable está pensado para una utilización concreta, usarlo de otra forma puede dar lugar a accidentes, por tanto, debemos:

- Elegir el cable más adecuado.
- Revisarlo frecuentemente.
- Realizar un mantenimiento correcto.

SALVADOR CARO JIMÉNEZ cert. elec. repr. B86224037		23/10/2023 12:18	PÁGINA 318/360
VERIFICACIÓN	PEGVEVCM3U33AYTVQBW9K8GCBKXZC6	https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/	
			

Un cable está bien elegido si tiene la composición adecuada y la capacidad de carga necesaria para la operación a realizar, además de carecer de defectos apreciables.

No obstante, se puede dar una regla muy importante:

Un cable de alma metálica no debe emplearse para confeccionar eslingas, porque puede partirse con facilidad aun con cargas muy inferiores a lo habituales.

Por eso es absolutamente necesario revisar los cables con mucha frecuencia, atendiendo especialmente a:

- Alambres rotos.
- Alambres desgastados.
- Oxidaciones.
- Deformaciones.

En cuanto a mantenimiento de los cables, damos a continuación las siguientes reglas:

- Desarrollo de cables: si el cable viene en rollos, lo correcto es hacer rodar el rollo. Si viene en carrete, se colocará éste de forma que pueda girar sobre su eje.
- Cortado de cables: El método más práctico para cortar un cable es por medio de soplete; también puede utilizarse una cizalla.
- Engrase de cables: La grasa reduce el desgaste y protege al cable de la corrosión.
- Almacenamiento de cables: Deberá ser en lugares secos y bien ventilados, los cables no deben apoyar en el suelo.

ESLINGAS

Eslingas y estribos son elementos fundamentales en el movimiento de cargas, su uso es tan frecuente en las obras que a menudo producen accidentes debido a la rotura de estos elementos o al desenganche de la carga.

En general, estos accidentes pueden estar ocasionados por:

- Mala ejecución de la eslinga: las gazas de las eslingas pueden estar realizadas de tres maneras:
 - Gazas cerradas con costuras. La costura consiste en un entrelazado de los cordones del cable. Tienen buena resistencia.

- Gazas cerradas con perrillos. Son las más empleadas por lo sencillo de su ejecución. El número de perrillos y la separación entre ellos depende del diámetro del cable que se vaya a utilizar.

Diámetro cable	Núm. perrillos	Distancia
Hasta 12 mm	3	6 Diámetros
12 mm a 20 mm	4	6 Diámetros
20 mm a 25 mm	5	6 Diámetros
25 mm a 35 mm	6	6 Diámetros

- Gazas con casquillos prensados. Se caracteriza porque se realiza el cierre absoluto de los dos ramales mediante un casquillo metálico.
- Elección de eslingas: para elegir correctamente una eslinga, se tendrá en cuenta que el cable que la constituye tenga:
 - Capacidad de carga suficiente. La carga máxima depende fundamentalmente del ángulo formado por los ramales. Cuanto mayor sea el ángulo, más pequeña es la capacidad de carga de la eslinga. Nunca debe hacerse trabajar una eslinga con un ángulo superior a 90 grados (Ángulo recto).
 - Composición del cable de la eslinga. Deben emplearse siempre cables muy flexibles, por eso se desestiman los de alma metálica. Otra norma muy importante es la de no utilizar jamás redondos de ferralla (cabillas o latiguillos) para sustituir a la eslinga.
- Utilización de eslingas: para utilizar correctamente eslingas y estrobos, debemos tener en cuenta los puntos siguientes:
 - Cuidar del asentamiento de las eslingas, es fundamental que la eslinga quede bien asentada en la parte baja del gancho.
 - Evitar los cruces de eslingas. La mejor manera de evitar éstos es reunir los distintos ramales en un anillo central. - Elegir los terminales adecuados. En una eslinga se pueden colocar diversos accesorios: anillas, grilletes, ganchos, etc., cada uno tiene una aplicación concreta.
 - Asegurar la resistencia de los puntos de enganche.

11.1.8. Instalaciones eléctricas provisionales

INSTALACIONES ELÉCTRICAS

PROVISIONAL DE OBRA

Se determinarán las secciones de los cables, los cuadros necesarios, su situación, así como las protecciones necesarias para las personas y las máquinas. Todo ello según lo contenido en el Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión.

CABLES Y EMPALMES

Los calibres de los cables serán los adecuados para la carga que han de soportar en función del cálculo realizado.

Los cables a emplear en la obra poseerán un aislamiento de 1.000 V.; la funda de los cables tendrá un aislamiento de 1.000 V.

La distribución a partir del cuadro general se hará con cable manguera antihumedad perfectamente protegido; siempre que sea posible irá enterrado, señalizándose con tabloncillos su trayecto en los lugares de paso.

Los empalmes provisionales y alargaderas se harán con empalmes especiales antihumedad, del tipo estanco.

Los empalmes definitivos se harán mediante cajas de empalmes, admitiéndose en ellos una elevación de temperatura igual a la admitida para los conductores. Las cajas de empalmes serán de modelos normalizados para intemperie.

Siempre que sea posible, los cables irán colgados, los puntos de sujeción estarán perfectamente aislados, no serán simples clavos. Las mangueras tendidas por el suelo, al margen de deteriorarse y perder protección, son obstáculos para el tránsito normal de trabajadores.


INTERRUPTORES

Los interruptores estarán protegidos, en cajas del tipo blindado, con cortacircuitos fusibles y ajustándose a las normas establecidas en el Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión. Se instalarán dentro de cajas normalizadas con puerta y cierre, con una señal de "Peligro Electricidad" sobre la puerta.

CUADROS ELÉCTRICOS

Cada cuadro eléctrico irá provisto de su toma de tierra correspondiente, a través del cuadro eléctrico general y señal normalizada de "Peligro Electricidad" sobre la puerta, que estará provista de cierre.

Irán montados sobre tableros de material aislante, dentro de una caja que los aisle, montados sobre soportes o colgados de la pared, con puerta y cierre de seguridad.

SALVADOR CARO JIMÉNEZ cert. elec. repr. B86224037		23/10/2023 12:18	PÁGINA 321/360
VERIFICACIÓN	PEGVEVCM3U33AYTVQBW9K8GCBKXZC6	https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/	
			

El cuadro eléctrico general se accionará subido sobre una banqueta de aislamiento eléctrico específico. Su puerta estará dotada de enclavamiento.

El cuadro eléctrico general se instalará en el interior de un receptáculo cerrado con ventilación continua por rejillas y puerta con cerradura. La llave quedará identificada mediante llavero específico en el cuadro de llaves en la oficina de la obra.

TOMAS DE CORRIENTE

Las tomas de corriente serán blindadas, provistas de una clavija para toma de tierra y siempre que sea posible, con enclavamiento.

Se emplearán colores distintos en los tomacorrientes para diferenciar el servicio a 220 V del de 380 V.

INTERRUPTORES AUTOMÁTICOS

Se colocarán todos los que la instalación requiera, pero de un calibre tal que "salten" antes de que la zona de cable que protegen llegue a la carga máxima.

Con ellos se protegerán todas las máquinas, así como la instalación de alumbrado.

INTERRUPTORES DIFERENCIALES


Todas las máquinas, así como la instalación de alumbrado irán protegidos con un interruptor diferencial de 30 mA.

Las máquinas eléctricas quedarán protegidas en sus cuadros, mediante interruptores diferenciales selectivos, calibrados con respecto al del cuadro general para que se desconecten antes que aquel o aquellos de las máquinas con fallos, y evitar la desconexión general de toda la obra.

TOMAS DE TIERRA

En caso de ser necesaria la instalación de un transformador, se le dotará de la toma de tierra adecuada, ajustándose a los reglamentos, y exigencias de la empresa suministradora.

toma de tierra de la maquinaria se hará mediante hilo de toma de tierra específico y por intermedio del cuadro de toma de corriente y cuadro general en combinación con los interruptores diferenciales generales o selectivos.

SALVADOR CARO JIMÉNEZ cert. elec. repr. B86224037		23/10/2023 12:18	PÁGINA 322/360
VERIFICACIÓN	PEGVEVCM3U33AYTVQBW9K8GCBKXZC6	https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/	
			

conductividad del terreno en el que se ha instalado la toma de tierra (pica o placa), se aumentará regándola periódicamente con un poco de agua.

Las picas de toma de tierra quedarán permanentemente señalizadas mediante una señal de riesgo eléctrico sobre un pie derecho.

ALUMBRADO

El alumbrado de la obra en general y de los tajos en particular, será "bueno y suficiente", con la claridad necesaria para permitir la realización de los trabajos. Nunca será inferior a 100 lux medidos a 2 metros del plano de trabajo.

El alumbrado estará protegido por un interruptor diferencial de 30 mA. instalado en el cuadro general eléctrico.

Siempre que sea posible, las instalaciones del alumbrado serán fijas. Cuando sea necesario utilizar portalámparas estancos con mango aislante, rejilla de protección de bombilla y ganchos de cuelgue.

Cuando se utilicen portátiles en tajos en que las condiciones de humedad sean elevadas, la toma de corriente se hará en un transformador portátil de seguridad a 24 V.

Si en algún momento fuera necesario la utilización de focos, se situarán sobre pies derechos de madera o sobre otros elementos recubiertos de material aislante, colocados a un mínimo de 2 m. de altura sobre el pavimento para evitar los deslumbramientos que suelen producir los focos a baja altura.

MANTENIMIENTO Y REPARACIONES


Todo el equipo eléctrico se revisará periódicamente por el electricista instalador de la obra.

Las reparaciones jamás se harán bajo corriente. Antes de realizar una reparación se quitarán los interruptores de sobreintensidad, colocando en su lugar una placa de "NO CONECTAR, HOMBRES TRABAJANDO EN LA RED"

Las nuevas instalaciones, reparaciones, conexiones, etc., únicamente las realizarán los electricistas autorizados.

SEÑALIZACIÓN Y AISLAMIENTO

Si en la obra hubiera diferentes voltajes, (220 V, 380 V), en cada toma de corriente se indicará el voltaje a que corresponda.

SALVADOR CARO JIMÉNEZ cert. elec. repr. B86224037		23/10/2023 12:18	PÁGINA 323/360
VERIFICACIÓN	PEGVEVCM3U33AYTVQBW9K8GCBKXZC6	https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/	
			

Todos los cuadros eléctricos generales de maquinaria y carcasas de maquinaria eléctrica tendrán adherida una señal de "Peligro Electricidad" normalizada.

Las herramientas tendrán mangos aislantes y estarán homologadas MT para riesgos eléctricos.

Si se utilizan escaleras o andamios para hacer reparaciones, cumplirán con las especificaciones y normativas estipuladas en sus correspondientes apartados dentro de este mismo Pliego de Condiciones de Seguridad y Salud.

INSTALACIÓN DE ELECTRICIDAD

Las zonas de trabajo tendrán una iluminación suficiente y de forma que no cree sombras sobre la zona de trabajo.

La realización del cableado, cuelgue y conexionado de la instalación eléctrica de la escalera, sobre escaleras de mano (o andamios sobre borriquetas), se efectuará una vez protegido el hueco de la misma con una red horizontal de seguridad.

Antes de hacer entrar la carga a la instalación eléctrica, se hará una revisión en profundidad de las conexiones de mecanismos, protecciones y empalmes de los cuadros generales eléctricos directos o indirectos, de acuerdo con el Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión.

EQUIPOS ELECTRÓGENOS


La energía eléctrica utilizada en obra se conseguirá mediante el empleo de equipos electrógenos. Esta energía no debe utilizarse directamente para alimentar a los receptores. Las medidas de seguridad que habrán de adoptarse, como protección contra contactos eléctricos indirectos, son las siguientes:

Se instalará a la salida del generador un armario normalizado que disponga de interruptores diferenciales de alta y media sensibilidad, como control a los circuitos de alumbrado y fuerza respectivamente, combinados con la puesta a tierra de las masas metálicas de los receptores e interruptores magnetotérmicos en base a los elementos empleados.

El neutro del grupo se instalará en tierra en su origen (sistema de protección con neutro a tierra).

En cuanto a la protección de derivaciones en el propio generador es eficaz el uso de tarimas, alfombrillas, etc., aislantes o puesta a tierra, independiente eléctricamente a la del neutro del sistema.

Se colocarán pantallas de protección en las bermas de conexión del generador.

SALVADOR CARO JIMÉNEZ cert. elec. repr. B86224037		23/10/2023 12:18	PÁGINA 324/360
VERIFICACIÓN	PEGVEVCM3U33AYTVQBW9K8GCBKXZC6	https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/	
			

11.2. PROTECCIONES COLECTIVAS

Las protecciones colectivas son aquellos equipos o elementos que, independientemente del hombre a proteger, sirven de pantalla entre el peligro y el trabajador. También entran dentro del rango de protecciones colectivas, aquellas destinadas a proteger al usuario de obra o vía en servicio afectada por la construcción de la proyectada.

Los equipos que forman las protecciones colectivas se montan en los lugares de trabajo, sobre las máquinas o estructuras, donde existen riesgos comunes y generales.

Dependiendo de las particularidades de la obra, los elementos de seguridad colectiva serán los siguientes:

SEÑALIZACIÓN

Se dispondrá la señalización necesaria de ordenación y prevención, tanto para el personal de obra directamente afectado, como para los usuarios de aquellos viales que se vean afectados por las obras.

El tipo de señales a disponer será el siguiente:

- Señales de tráfico.
- Señales de prevención de riesgos.
- Carteles de aviso.
- Banderas de señalización.
- Cinta balizadora.
- Malla naranja.

BARANDILLAS

Se adoptan barandillas de protección para caídas a distinto nivel, incorporadas al sistema del encofrado para hormigonado "in situ" de las estructuras.

SISTEMAS DE LIMITACIÓN Y PROTECCIÓN

Estos sistemas de limitación y protección se adoptan a dos niveles de seguridad: para los operarios de las distintas unidades en construcción y para los usuarios de vías próximas a la situación de las obras, que pudieran verse afectadas por éstas.

Los sistemas que se adoptan serán los siguientes:

Cinta balizadora, no con ánimo protector sino de aviso de zona peligrosa.

Vallas metálicas para limitación de zonas peligrosas y accesos a instalaciones con riesgos □ Topes de desplazamiento de vehículos

En las cimentaciones, se procederá a su señalización con malla naranja en todo el pavimento de la misma, dejando un hueco libre de 4 m. para la entrada de vehículos, con el fin de permitir su aproximación con intención de hormigonar.

PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS

Extintores de mano.

CUADROS ELÉCTRICOS DE SEGURIDAD

De modo complementario al cumplimiento del reglamento E.B.T. se dispondrán:

- Tomas de tierra.
- Interruptores diferenciales.

PROTECCIÓN FRENTE A RIESGOS ELÉCTRICOS

DETECTORES DE TENSIÓN. CARACTERÍSTICAS


Constituidos por una caja que contiene el circuito electrónico. En el compartimento anejo incorpora una pila de alimentación.

El detector se activa por la acción de un campo eléctrico.

El sistema de señalización del detector debe ser indudablemente perceptible por el usuario en las condiciones normales de funcionamiento y actuará en caso de existencia de tensión en el conducto en un tiempo no superior a un segundo.

Las distancias mínimas de seguridad a las que el detector deberá funcionar para que no presente peligro para el usuario deberán ser: 3 m en 138 kV; 4 m en 220 kV y 5 m en 380 kV.

El umbral de funcionamiento vendrá determinado por el valor mínimo del campo eléctrico a partir del cual el detector indica presencia de tensión. Estos valores estarán calculados de forma tal que permitan la detección en la línea a distancias superiores a las mínimas de seguridad.

SALVADOR CARO JIMÉNEZ cert. elec. repr. B86224037		23/10/2023 12:18	PÁGINA 326/360
VERIFICACIÓN	PEGVEVCM3U33AYTVQBW9K8GCBKXZC6	https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/	
			

El detector deberá estar previsto para una actuación ininterrumpida de un minuto de duración como mínimo.

Cada detector lleva incorporado un dispositivo comprobador del sistema de señalización.

DETECTORES DE TENSIÓN. UTILIZACIÓN

La ausencia o presencia de tensión se detectará mediante el direccionamiento y aproximación del detector al conductor que se desee verificar: En ningún caso las distancias de aproximación serán inferiores a las distancias mínimas de seguridad.

Antes y después de su utilización se comprobará su funcionamiento pulsando el botón de prueba.

DETECTORES DE TENSIÓN. VERIFICACIÓN Y CONSERVACIÓN

Comprobar visualmente su buen estado general.

Mantenerlas en perfecto estado de uso, reponiendo periódicamente la pila de alimentación del sistema electrónico.

Repararlas o sustituirlas al menor síntoma de deterioro.

EQUIPO DE PUESTA A TIERRA ALTA TENSIÓN. CARACTERÍSTICAS

El equipo consta de los siguientes elementos: tres pinzas de conexión, tres conductores y tres grapas de puesta a tierra.

Los conductores están provistos de una funda transparente que sirve para su protección mecánica.


EQUIPO DE PUESTA A TIERRA ALTA TENSIÓN. UTILIZACIÓN

Equipo para poner a tierra y en cortocircuito a través de tierra las líneas aéreas de 1 categoría y subestaciones.

Se utilizarán siempre los guantes de maniobra.

Las conexiones deben estar bien apretadas.

Se instalarán con la pértiga correspondiente.

SALVADOR CARO JIMÉNEZ cert. elec. repr. B86224037		23/10/2023 12:18	PÁGINA 327/360
VERIFICACIÓN	PEGVEVCM3U33AYTVQBW9K8GCBKXZC6	https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/	
			

EQUIPO DE PUESTA A TIERRA ALTA TENSIÓN. VERIFICACIÓN Y CONSERVACIÓN

Comprobar visualmente su buen estado general de los cables de conexión y su funda protectora, así como grapas y pinzas.

Mantener el equipo en perfecto estado de funcionamiento, reponiendo cuantos elementos estén deteriorados.

EQUIPO DE PUESTA A TIERRA BAJA TENSIÓN. CARACTERÍSTICAS

El equipo está formado por cuatro pinzas de contacto aisladas con mordazas de aleación de cobre-aluminio y provistas de empuñadura y resalte, cuatro conductores de puesta en cortocircuito de cable de cobre extra flexible de 35 mm² de sección y 1500 mm de longitud bajo funda aislante transparente y un racor de unión aislado en el interior de una caja aislante.

Abraza conductores de hasta 12 mm de diámetro.

Dispone de una bolsa para el transporte.

EQUIPO DE PUESTA A TIERRA BAJA TENSIÓN UTILIZACIÓN

Para la puesta a tierra (neutro) y en cortocircuito de instalaciones de B.T.

Se utilizará siempre con guantes aislantes para B.T. y alfombra o banquete aislante.

Las conexiones deben estar bien apretadas.

EQUIPO DE PUESTA A TIERRA BAJA TENSIÓN VERIFICACIÓN Y CONSERVACIÓN

Comprobar visualmente su buen estado general de los cables de conexión y su funda de protección y el perfecto funcionamiento de las mandíbulas de las pinzas.

BAJADA DE POTENCIAL B.T. CARACTERÍSTICAS

Una bajada de potencial es un conjunto formado por un tubo de aluminio en cuyo extremo superior está situada la pinza de contacto, que es accionada por el tubo y en su extremo inferior acaba con un racor de acoplamiento a una pértiga. En este mismo extremo inferior lleva un conector que permite el acoplamiento de los equipos de puesta a tierra habituales.

Las capacidades de las pinzas son de 10 a 35 mm de diámetro y de 50 a 150 mm de diámetro.

Las longitudes del tubo de aluminio serán de 2,5, 3 y 3,5 m.

Las longitudes de las pértigas son de 4 o 5 m.

Dispone de una bolsa para el transporte.

BAJADA DE POTENCIAL B.T. UTILIZACIÓN

Para hacer más cómoda la puesta a tierra en los embarrados de las subestaciones en las que los puntos en tensión están situados a gran altura.

Es imprescindible usar guantes aislantes para A.T. durante el manejo de la pértiga.

Las conexiones deben estar bien apretadas.

BAJADA DE POTENCIAL B.T. VERIFICACIÓN Y CONSERVACIÓN

Comprobar visualmente su buen estado general.

Mantener el equipo en perfecto estado de uso, realizando la reposición de cuantos elementos se deterioren.

CAPUCHONES AISLANTES B.T. CARACTERÍSTICAS

Capuchones de protección de aisladores y poleas para líneas de B.T. fabricados en caucho o similar.

CAPUCHONES AISLANTES B.T. DIMENSIONES:

- Capuchón para aislador de 110 mm de diámetro y 150 mm de altura.
- Capuchón para polea de 160 mm de diámetro y 200 mm de altura.

CAPUCHONES AISLANTES B.T. UTILIZACIÓN

Para cubrir poleas y aisladores con el fin de evitar contactos eléctricos accidentales cuando se trabaja en tensión o en proximidad de elementos en tensión.

Generalmente se usan en combinación con perfiles aislantes o telas vinílicas.

CAPUCHONES AISLANTES B.T. VERIFICACIÓN Y CONSERVACIÓN

Comprobar visualmente su buen estado general.

Conservarlos secos interiormente y limpios de barro, grasa o cualquier sustancia contaminante.

11.3. EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL


Los riesgos que no se pueden evitar mediante la instalación de las protecciones descritas en el apartado “equipos de protección colectiva”, se eliminarán mediante el uso de equipos de protección individual, según el siguiente desglose:

11.3.1. Movimiento de tierras

- Protectores de la cabeza: cascos de seguridad y de protección contra choques e impactos. Prendas de protección para la cabeza.
- Protectores del oído: protectores auditivos desechables o reutilizables, cascos antirruídos y protectores auditivos tipo “orejeras” con arnés de cabeza, bajo la barbilla o la nuca.
- Protectores de los ojos y de la cara: gafas de montura “universal”.
- Protección de las vías respiratorias: equipos filtrantes de partículas.
- Protectores de manos y brazos: guantes contra las agresiones mecánicas (cortes, vibraciones)
- Protectores de pies y piernas: calzado de seguridad y protección.
- Protección total del cuerpo: ropa de protección para el mal tiempo, ropa de protección, ropa antipolvo y ropa y accesorios (brazaletes, guantes) de señalización (retroreflectantes, fluorescentes)

11.3.2. Cimentaciones

- Protectores de la cabeza: cascos de seguridad y protección contra choques e impactos.
- Protectores de los ojos y de la cara: pantallas faciales y pantallas para soldadura (de mano, de cabeza o acoplables a casco de protección), gafas de protección.
- Protección de las vías respiratorias: equipos filtrantes de partículas, equipos respiratorios con casco o pantalla para soldadura y con máscara amovible para soldadura.

SALVADOR CARO JIMÉNEZ cert. elec. repr. B86224037		23/10/2023 12:18	PÁGINA 330/360
VERIFICACIÓN	PEGVEVCM3U33AYTVQBW9K8GCBKXZC6	https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/	
			

- Protectores de manos y brazos: guantes contra las agresiones mecánicas (perforaciones, cortes, vibraciones).
- Protectores de pies y piernas: calzado de protección y de seguridad.
- Protectores del tronco y abdomen: mandiles de cuero y otros materiales resistentes a partículas y chispas incandescentes, fajas y cinturones antivibraciones.

11.3.3. Extendido de zahorra


- Protectores de la cabeza: cascos protectores y de seguridad.
- Protectores de manos y brazos: guantes contra las agresiones de origen térmico.
- Protectores de pies y piernas: calzado y cubrecalzado de protección contra el calor.
- Protección total del cuerpo: ropa de protección contra fuentes de calor intenso, ropa y accesorios de señalización (retroreflectantes, fluorescentes).

11.3.4. Apertura de zanja. Colocación de cable eléctrico

- Protectores de la cabeza: cascos de seguridad y protección contra choques e impactos.
- Protectores de los ojos y de la cara: gafas de montura "universal".
- Protección de las vías respiratorias; equipos filtrantes de partículas
- Protectores de manos y brazos: guantes contra las agresiones mecánicas (cortes, vibraciones), guantes dieléctricos.
- Protectores de pies y piernas: calzado de seguridad y protección.
- Protección total del cuerpo: ropa de protección para el mal tiempo, ropa de protección, ropa antipolvo.

11.3.5. Obras de fábrica

- Protectores de la cabeza: cascos de seguridad y protección contra choques e impactos
- Protectores de los ojos y de la cara: pantallas faciales y pantallas para soldadura (de mano, de cabeza o acoplables a casco de protección), gafas de protección.

SALVADOR CARO JIMÉNEZ cert. elec. repr. B86224037		23/10/2023 12:18	PÁGINA 331/360
VERIFICACIÓN	PEGVEVCM3U33AYTVQBW9K8GCBKXZC6	https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/	
			

- Protección de las vías respiratorias: equipos filtrantes de partículas, equipos respiratorios con casco o pantalla para soldadura y con máscara amovible para soldadura.
- Protectores de manos y brazos: guantes contra las agresiones mecánicas (perforaciones, cortes, vibraciones).
- Protectores de pies y piernas: calzado de protección y de seguridad.
- Protectores del tronco y abdomen: mandiles de cuero y otros materiales resistentes a partículas y chispas incandescentes, fajas y cinturones antivibraciones.
- Protección total del cuerpo: equipos de protección contra las caídas de altura, dispositivos anticaídas deslizantes, ropa de protección contra las agresiones mecánicas y ropa de protección contra bajas temperaturas.

11.3.6. Instalaciones eléctricas

Los equipos de protección individual frente a riesgos eléctricos constarán de los siguientes elementos:

PÉRTIGA AISLANTE

CARACTERÍSTICAS

Fabricada con tubo, reforzado o no con espuma en su interior

Empuñadura antideslizante. Irá provista de un apoyo de plástico también antideslizante.

El ensamblaje de los tramos se hará mediante un sistema de acoplamiento rígido por medio de racores de fácil conexión.

UTILIZACIÓN

Para maniobras de seccionadores sin mando mecánico, colocación de dispositivos de puesta a tierra y en cortocircuito, colocación del detector de tensión, cambio de fusibles y maniobras diversas de aparamenta.

Es imprescindible usar guantes aislantes de A.T. clase 3 y/o banqueta durante el manejo de la pértiga.

VERIFICACIÓN

Comprobar su buen estado general y, en particular, la perfecta unión de los racores de acoplamiento.

Limpirla periódicamente y antes de usarla, con un paño impregnado en silicona.

Guardarla en lugar seco.

En los desplazamientos debe transportarse dentro de una funda impermeable.

ALFOMBRAS AISLANTES**CARACTERÍSTICAS**

Fabricadas en planchas de caucho o sintéticas de alto poder dieléctrico, de 3 mm de espesor.
Antideslizantes.

Se suministran en placas individuales o rollos.

UTILIZACIÓN

En zonas de trabajo, como aislantes del operario que realiza trabajos o maniobras en instalaciones de baja tensión, en tensión o susceptibles de estarlo.

Se emplearán simultáneamente con otros elementos de protección tales como guantes aislantes, herramientas aisladas, etc.


No deben usarse si están mojadas por sus dos caras.

Comprobar antes de la utilización si está perforada, rota o degradada y desecharla en caso afirmativo.

VERIFICACIÓN Y CONSERVACIÓN

Mantenerlas lo más limpias posible, lavándolas periódicamente con agua jabonosa y preservarlas de focos de calor y de la acción directa del sol.

PERFIL AISLANTE PARA LÍNEAS DE B.T.

SALVADOR CARO JIMÉNEZ cert. elec. repr. B86224037		23/10/2023 12:18	PÁGINA 333/360
VERIFICACIÓN	PEGVEVCM3U33AYTVQBW9K8GCBKXZC6	https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/	
			

CARACTERÍSTICAS

Perfiles de protección de conductores de líneas de B.T. fabricados en caucho o similares.

Dimensiones aproximadas: 1 m de longitud, 14 mm de diámetro interior y 23 mm de diámetro exterior.

UTILIZACIÓN

Para evitar todo riesgo de contacto eléctrico, cuando se realicen trabajos en líneas de B.T. o en sus proximidades.

Generalmente se usan en combinación con los capuchones o telas vinílicas aislantes.

VERIFICACIÓN Y CONSERVACIÓN

Comprobar visualmente su buen estado general.

Conservarlos limpios de barro, grasa o cualquier sustancia contaminante.

TELAS AISLANTES PARA B.T.

CARACTERÍSTICAS

Fabricadas en vinilo plastificado de alto poder dieléctrico.


Flexibles y transparentes u opacas según las necesidades.

Se cierran sobre sí mismas por medio de una tira tipo velcro.

UTILIZACIÓN

El modelo A se usa para conductor o barra y el B para aislador.

Se utilizan en las instalaciones de B.T. como aislamiento de elementos en tensión que, por su proximidad a los lugares en que los operarios deben realizar trabajos puedan representar un peligro de riesgo eléctrico.

SALVADOR CARO JIMÉNEZ cert. elec. repr. B86224037		23/10/2023 12:18	PÁGINA 334/360
VERIFICACIÓN	PEGVEVCM3U33AYTVQBW9K8GCBKXZC6	https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/	
			

VERIFICACIÓN Y CONSERVACIÓN

Comprobar visualmente su buen estado general.

Conservarlas secas y limpias de barro, grasas, etc., lavándolas con agua jabonosa.

DEDALES AISLANTES EN EXTREMOS DEL CONDUCTOR

CARACTERÍSTICAS

Dedales aislantes troncocónicos o cilíndricos, cerrados por un extremo y cerrados con un corte cruciforme en el otro.

Espesor mínimo de 2 mm.

Su diseño permitirá que, al colocarlos, queden bien sujetos sobre el extremo desnudo del conductor aislado al que vayan destinadas. Utilización

Para aislar las extremidades desnudas de conductores y terminales, con el fin de impedir cortocircuitos o contactos accidentales, durante la realización de trabajos en tensión, en baja tensión.

VERIFICACIÓN Y CONSERVACIÓN

Comprobar visualmente su buen estado general.

Conservarlos secos y limpios de barro, grasa o cualquier sustancia contaminante.

11.3.7. Señalización

- Protectores de cabeza: cascos de seguridad y de protección contra choques e impactos.
- Protectores de los ojos y de la cara: gafas de montura universal.
- Equipos filtrantes de partículas, gases y vapores.
- Protectores de manos y brazos: guantes contra las agresiones mecánicas (perforaciones, cortes, vibraciones).
- Protectores de pies y piernas: calzado de seguridad y protección contra golpes e impactos.
- Protectores del tronco y el abdomen: chalecos, chaquetas.

- Protección total del cuerpo: ropa de protección contra las agresiones mecánicas.

11.4. FORMACIÓN E INFORMACIÓN

Todo el personal debe recibir, al ingresar en la obra, una exposición de los métodos de trabajo y los riesgos que éstos pudieran entrañar, juntamente con las medidas de seguridad que deberán emplear.

El Contratista debe asumir la formación en el método de trabajo correcto a todo el personal a su cargo; es decir, en el método de trabajo seguro; de tal forma, que todos los trabajadores de esta obra 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 del de los equipos de protección individual necesarios para su protección.

Independientemente de la formación que reciban de tipo convencional esta información específica se les dará por escrito, utilizando los textos que para este fin se incorporan a este pliego de condiciones técnicas y particulares.

Por otra parte, eligiendo al personal más cualificado, se impartirán cursillos de socorrismo y primeros auxilios, de forma que todos los tajos dispongan de algún socorrista.

11.5. MEDICINA PREVENTIVA Y PRIMEROS AUXILIOS


11.5.1. Botiquines

Se dispondrá de un botiquín conteniendo el material especificado en el Reglamento de Seguridad y Salud en el Trabajo.

Cuando las zonas de trabajo estén muy alejadas del botiquín central, será necesario disponer de maletines que contengan el material imprescindible para atender pequeñas curas.

11.5.2. Asistencia a accidentados

Se deberá informar en la obra del emplazamiento de los diferentes Centros Médicos (Servicios propios, Mutuas Patronales, Mutualidades Laborales, Ambulatorios, etc.) donde debe trasladarse a los accidentados para su más rápido y efectivo tratamiento.

SALVADOR CARO JIMÉNEZ cert. elec. repr. B86224037		23/10/2023 12:18	PÁGINA 336/360
VERIFICACIÓN	PEGVEVCM3U33AYTVQBW9K8GCBKXZC6	https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/	
			

Es muy conveniente disponer en la obra, y en sitio bien visible, de una lista con los teléfonos y direcciones de los centros asignados para urgencias, ambulancias, taxis, etc., para garantizar un rápido transporte de los posibles accidentados a los Centros de Asistencia.

11.5.3. Vigilancia de la salud

Se garantizará a los trabajadores la vigilancia periódica de su estado de salud en función de los riesgos inherentes al trabajo.

Esta vigilancia sólo podrá llevarse a cabo cuando el trabajador preste su consentimiento.

12. PREVENCIÓN DE RIESGOS A TERCEROS

Todos los tajos de las obras se balizarán y señalizarán, de acuerdo con la normativa vigente tomándose las adecuadas medidas de seguridad que cada caso requiera.

Se señalizarán los accesos naturales a la obra, prohibiéndose el paso a toda persona ajena a la misma, colocando en su caso los cerramientos necesarios.

13. SERVICIOS HIGIÉNICOS

Cuando los trabajadores tengan que llevar ropa especial de trabajo deberán tener a su disposición vestuarios adecuados.


Los vestuarios deberán ser de fácil acceso, tener las dimensiones suficientes y disponer de asientos e instalaciones que permitan a cada trabajador poner a secar, si fuera necesario, su ropa de trabajo.

Cuando las circunstancias lo exijan (por ejemplo, sustancias peligrosas, humedad, suciedad), la ropa de trabajo deberá poder guardarse separada de la ropa de calle y de los efectos personales.

Cuando los vestuarios no sean necesarios, en el sentido del párrafo primero de este apartado, cada trabajador deberá poder disponer de un espacio para colocar su ropa y sus objetos personales bajo llave.

Cuando el tipo de actividad o la salubridad lo requieran, se deberán poner a disposición de los trabajadores duchas apropiadas y en número suficiente.

Las duchas deberán tener dimensiones suficientes para permitir que cualquier trabajador se asee sin obstáculos y en adecuadas condiciones de higiene. Las duchas deberán disponer de agua corriente, caliente y fría.

SALVADOR CARO JIMÉNEZ cert. elec. repr. B86224037		23/10/2023 12:18	PÁGINA 337/360
VERIFICACIÓN	PEGVEVCM3U33AYTVQBW9K8GCBKXZC6	https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/	
			

Cuando, con arreglo al párrafo primero de este apartado, no sean necesarias duchas, deberá haber lavabos suficientes y apropiados con agua corriente, caliente si fuere necesario, cerca de los puestos de trabajo y de los vestuarios.

Si las duchas o los lavabos y los vestuarios estuvieren separados, la comunicación entre unos y otros deberá ser fácil.

Los servicios higiénicos tendrán un lavabo con agua fría y caliente para cada 10 trabajadores, y un inodoro por cada 25 trabajadores, disponiendo de espejos, calefacción y calentadores de agua.

Se analizará el agua destinada al consumo para garantizar su potabilidad.

14. PRESUPUESTO DE SEGURIDAD Y SALUD

El Presupuesto de Ejecución Material de Seguridad y Salud se ha estimado que asciende a 66.000,00 Euros.

15. PLANOS DE SEGURIDAD Y SALUD

ESS-01: Señalización (I y II).

ESS-02: Tope de retroceso de vertido de tierras.

ESS-03: Barandilla de protección.

ESS-04: Protección en zanjas (I y II).

ESS-05: Balizamiento en cortes de carretera con desvío.

ESS-06: Pórtico de balizamiento de líneas eléctricas aéreas.

ESS-07: Terraplenes y rellenos.

ESS-08: Código de señales para maniobras (I y II).

ESS-09: Equipos para trabajos en altura (I y II).

ESS-10: Riesgos eléctricos (I, II, III, IV y V).

ESS-11: Trabajos de soldadura.

ESS-01. SEÑALIZACIÓN I

PROHIBICIÓN



OBLIGACIÓN



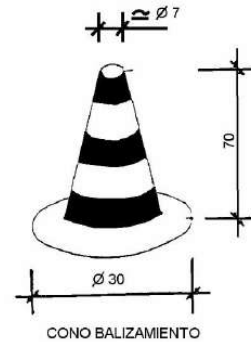
ADVERTENCIA DE PELIGRO



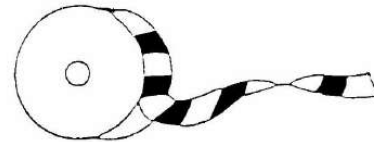
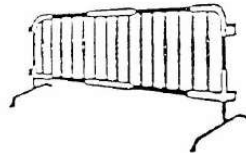
ESS-01. SEÑALIZACIÓN II



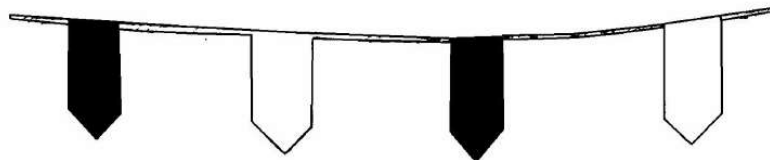
VALLAS DESVIO TRAFICO



CONO BALIZAMIENTO




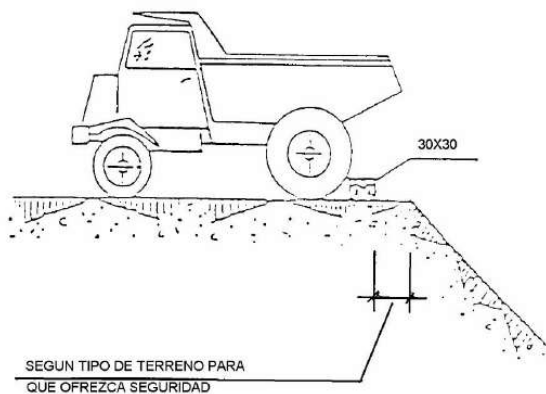
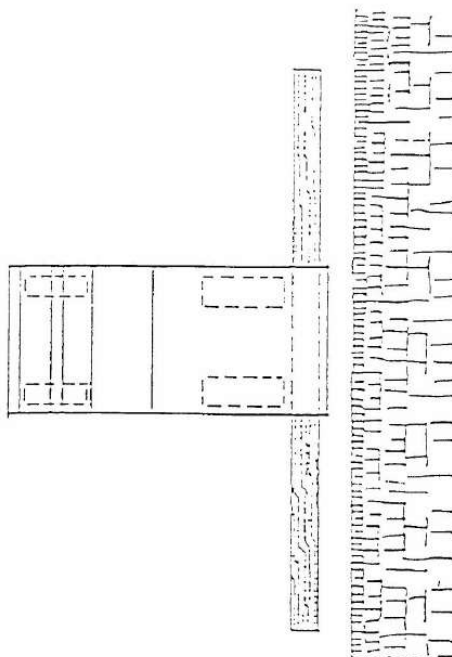
CINTA BALIZAMIENTO



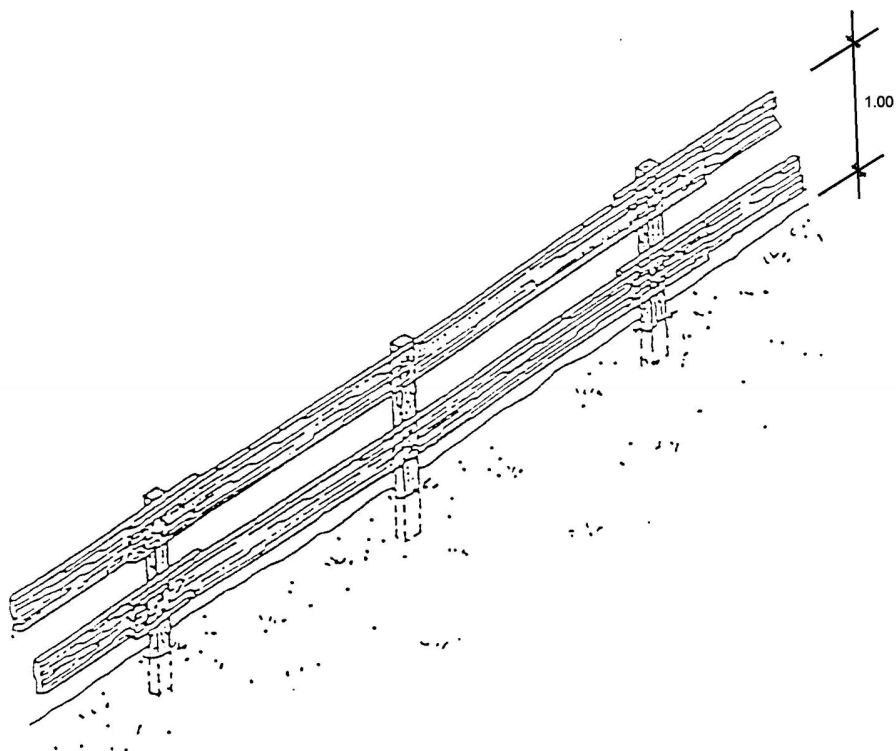
CORDON BALIZAMIENTO


ESS-02. TOPE DE RETROCESO DE VERTIDO DE TIERRAS

SALVADOR CARO JIMÉNEZ cert. elec. repr. B86224037		23/10/2023 12:18	PÁGINA 341/360
VERIFICACIÓN	PEGVEVCM3U33AYTVQBW9K8GCBKXZC6	https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/	
			

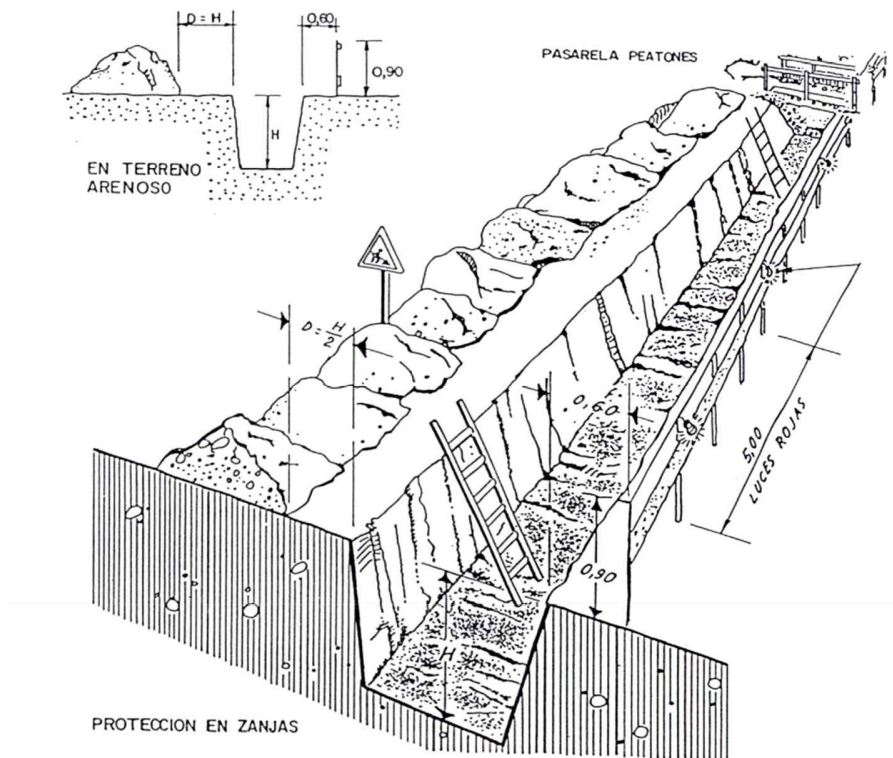


ESS-03. BARANDILLA DE PROTECCIÓN

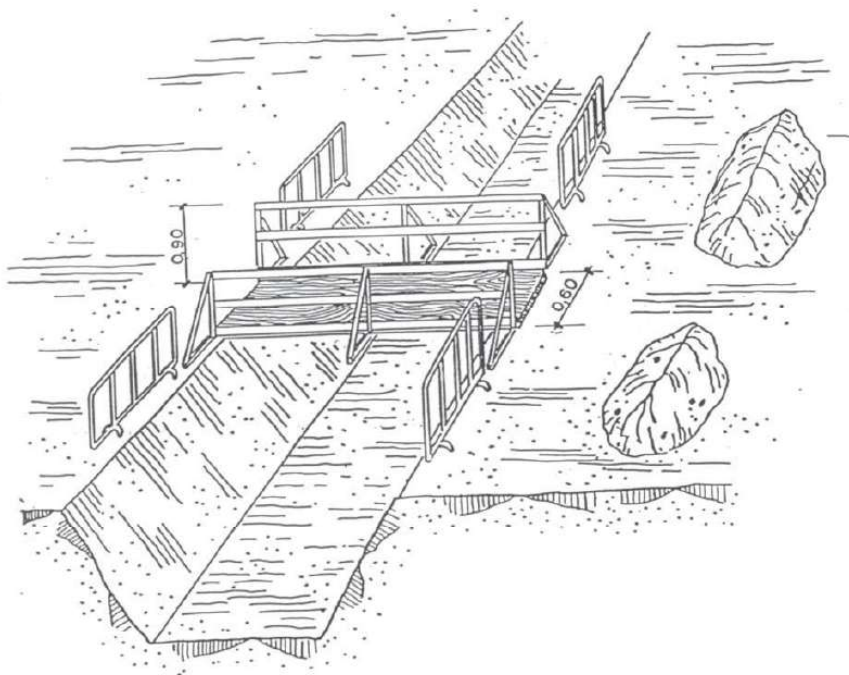


SALVADOR CARO JIMÉNEZ cert. elec. repr. B86224037		23/10/2023 12:18	PÁGINA 343/360
VERIFICACIÓN	PEGVEVCM3U33AYTVQBW9K8GCBKXZC6	https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/	
			

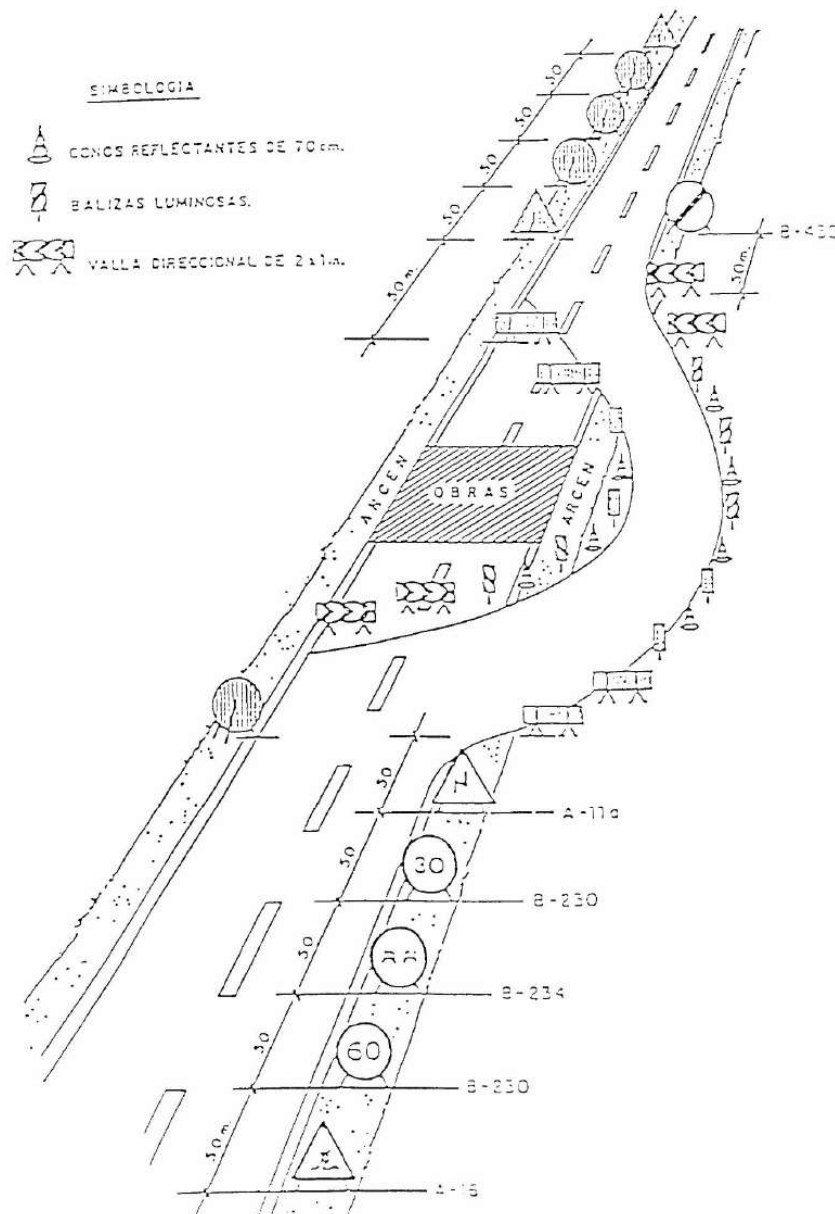
ESS-04. PROTECCIÓN EN ZANJAS I



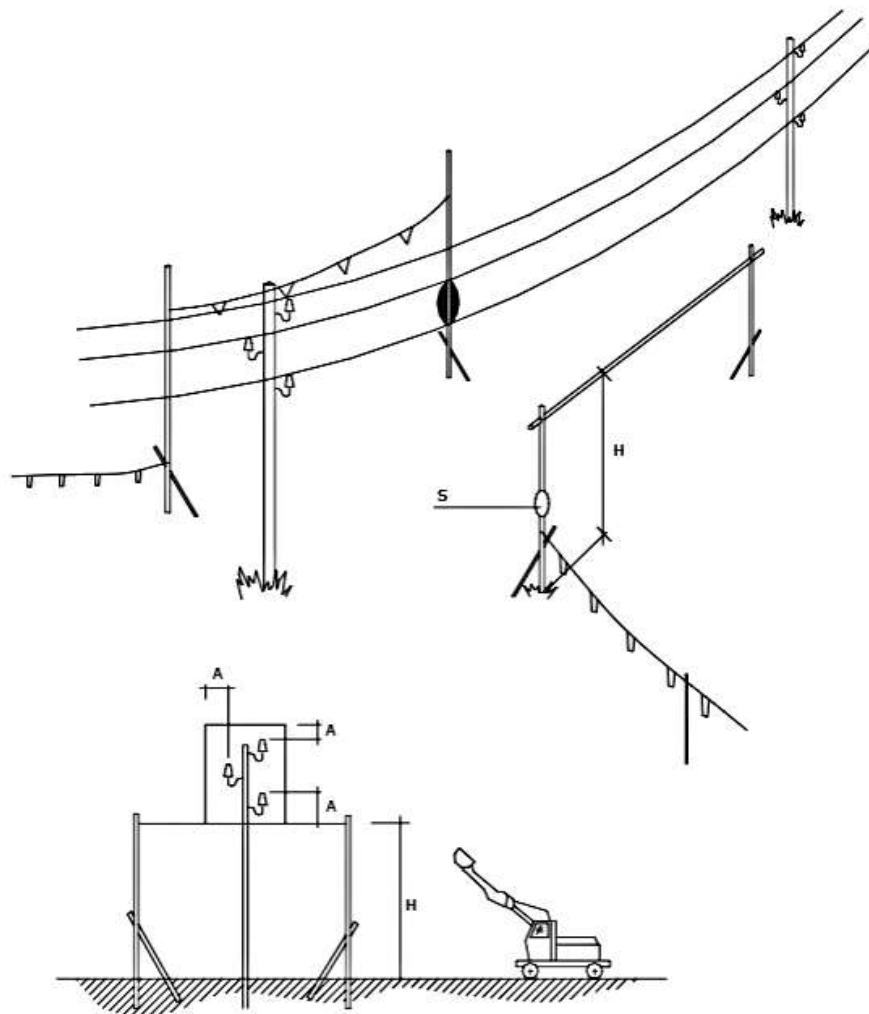
ESS-04. PROTECCIÓN EN ZANJAS II



ESS-05. BALIZAMIENTO EN CORTES DE CARRETERA CON DESVÍO



ESS-06. PÓRTICO DE BALIZAMIENTO DE LÍNEAS ELÉCTRICAS AÉREAS



H = PASO LIBRE

S = SEÑAL DE ALTURA MAXIMA

A > 4m PARA A.T. EN GENERAL

A > 0.5m PARA B.T.



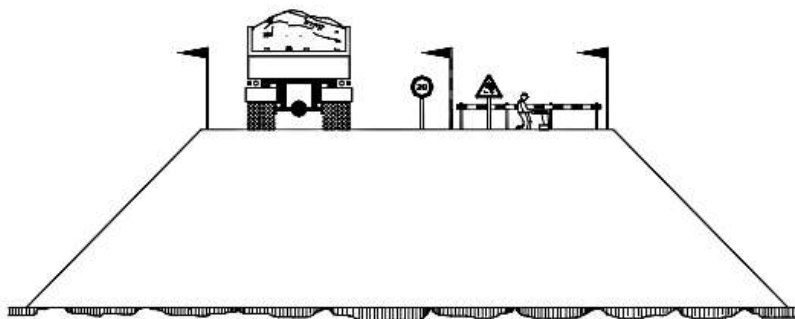
ESS-07. TERRAPLENES Y RELLENOS



LIMITACION VELOCIDAD



HOMBRE TRABAJANDO



ESS-08. CÓDIGO DE SEÑALES PARA MANIOBRAS I

CODIGO DE SEÑALES DE MANIOBRAS

Si se quiere que no haya confusiones peligrosas cuando el maquinista o enganchador cambien de una máquina a otra y con mayor razón de un taller a otro, es necesario que todo el mundo hable el mismo idioma y mande con las mismas señales.

Nada mejor para ello que seguir los movimientos que para cada operación se insertan a continuación.

1 Levantar la carga



2 Levantar el aguilón o pluma



3 Levantar la carga lentamente



4 Levantar el aguilón o pluma lentamente



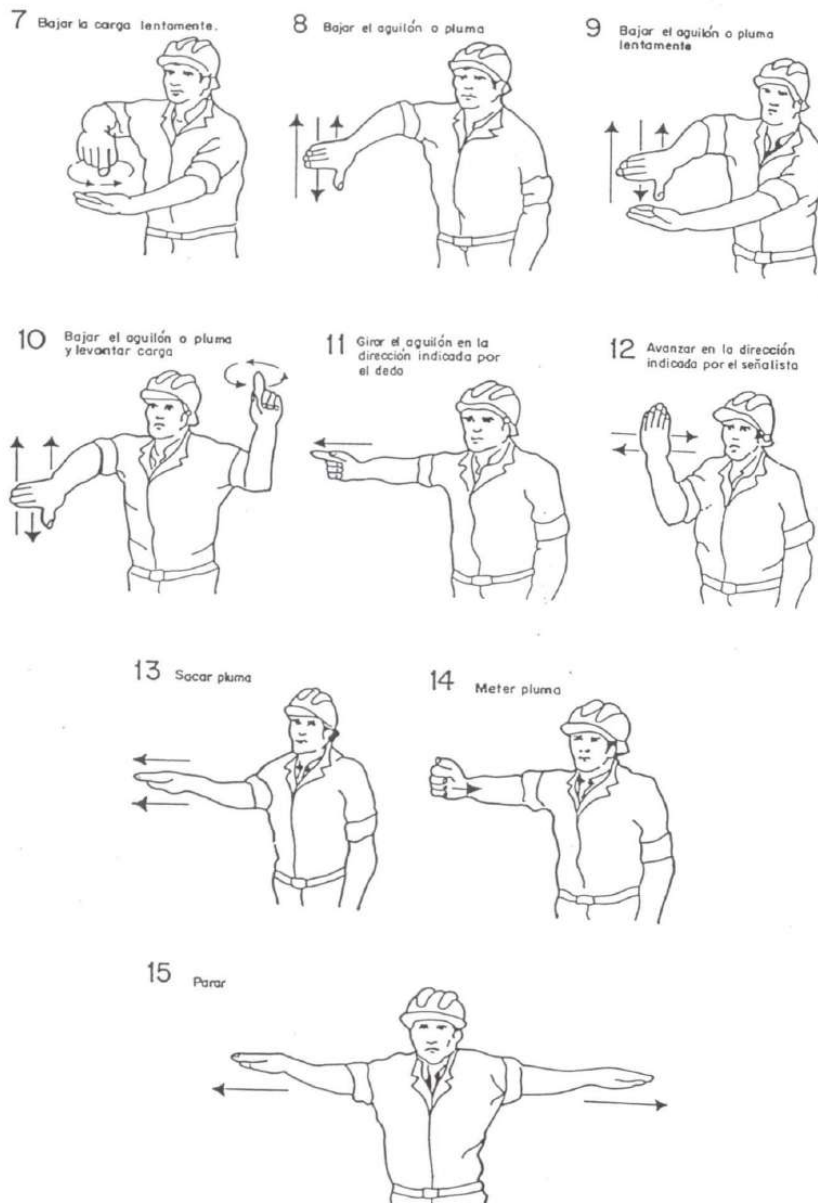
5 Levantar el aguilón o pluma y bajar la carga




6 Bajar la carga

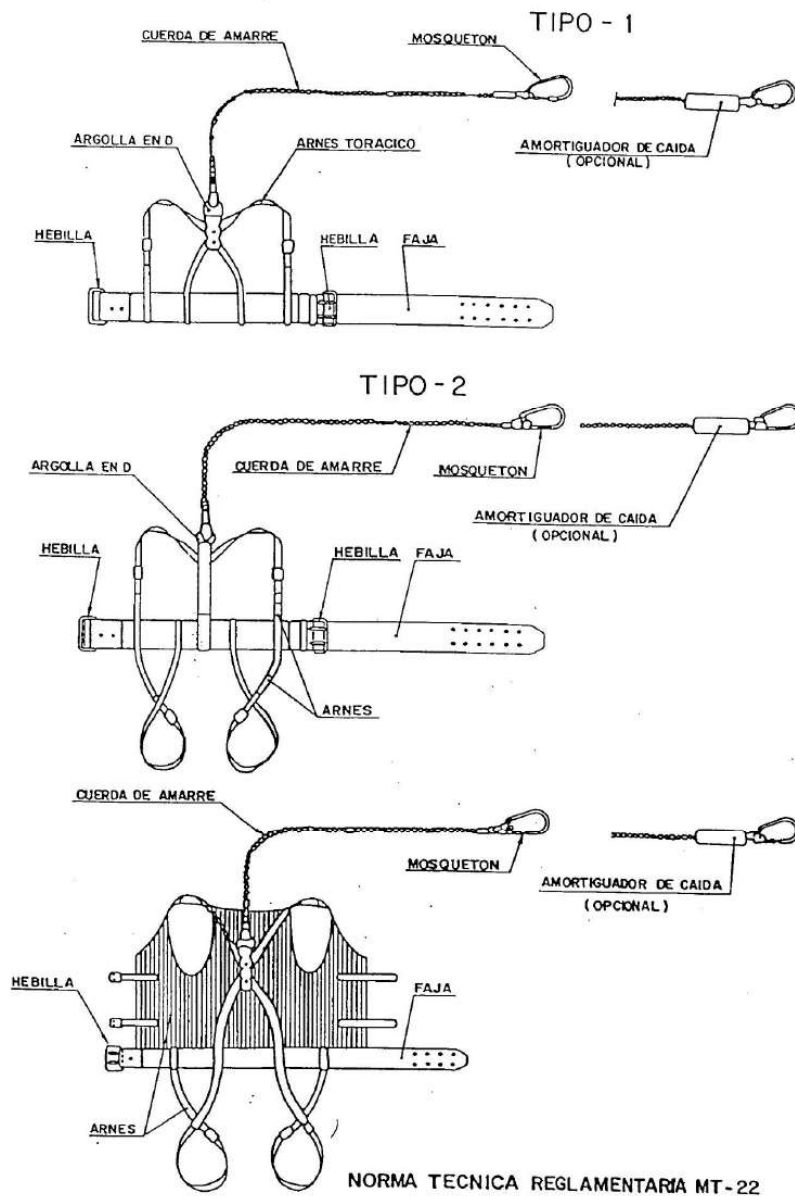


ESS-08. CÓDIGO DE SEÑALES PARA MANIOBRAS II.




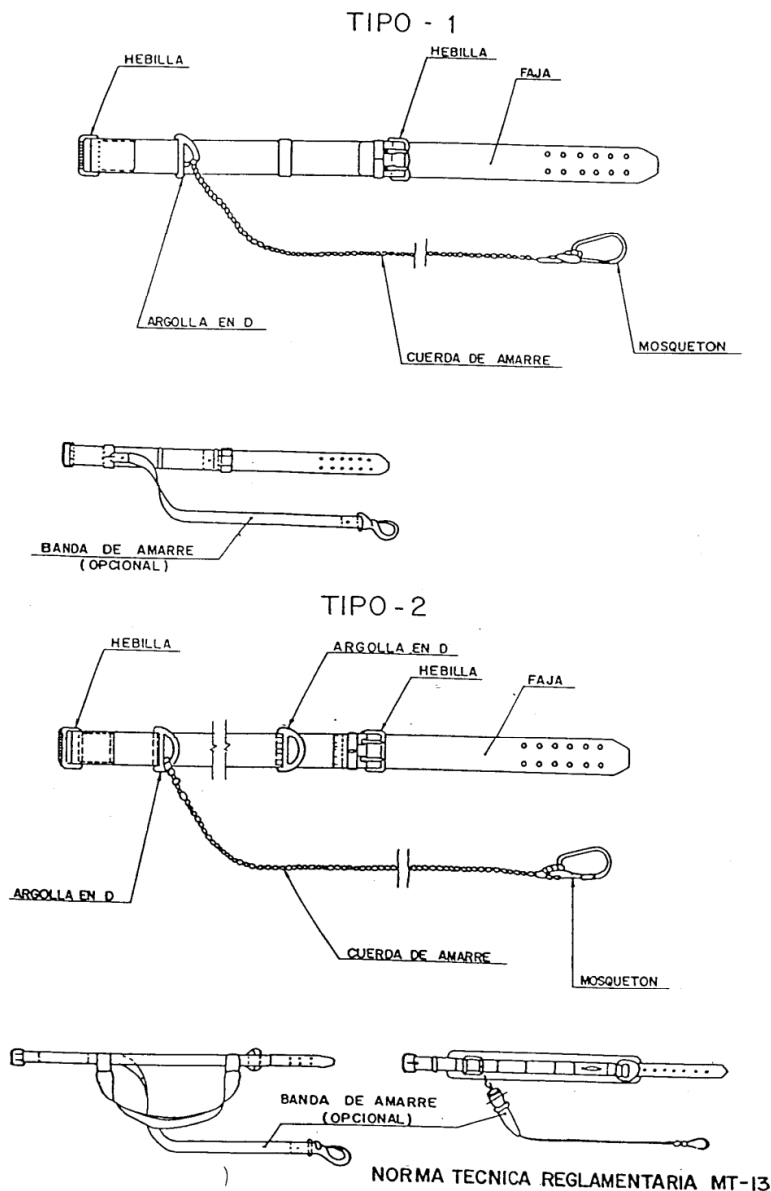
ESS-09. EQUIPOS PARA TRABAJOS EN ALTURA I.

SALVADOR CARO JIMÉNEZ cert. elec. repr. B86224037		23/10/2023 12:18	PÁGINA 351/360
VERIFICACIÓN	PEGVEVCM3U33AYTVQBW9K8GCBKXZC6	https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/	
			



ESS-09. EQUIPOS PARA TRABAJOS EN ALTURA II.

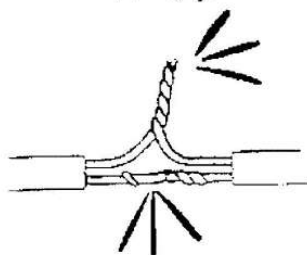
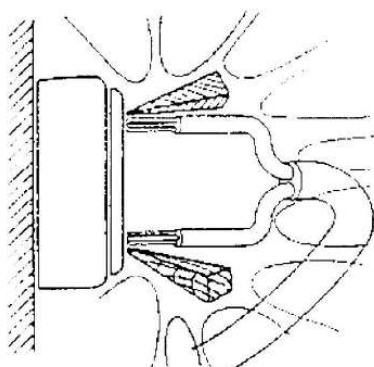
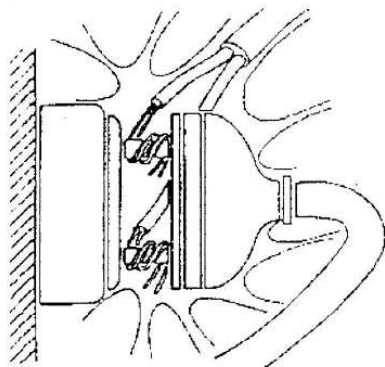
SALVADOR CARO JIMÉNEZ cert. elec. repr. B86224037		23/10/2023 12:18	PÁGINA 353/360
VERIFICACIÓN	PEGVEVCM3U33AYTVQBW9K8GCBKXZC6	https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/	
			



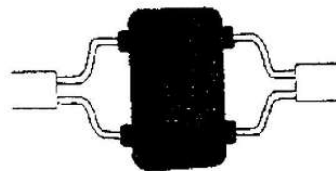
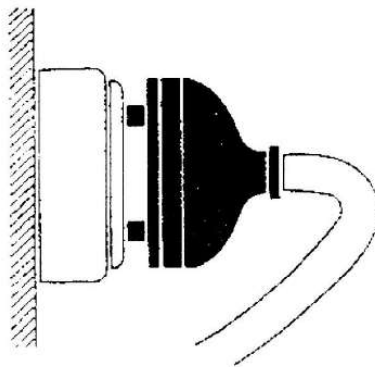
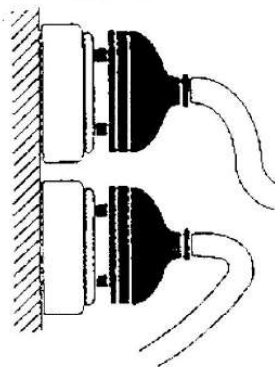
ESS-10. RIESGOS ELÉCTRICOS I.



INCORRECTO

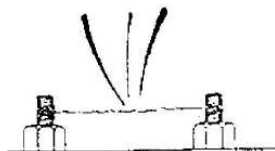
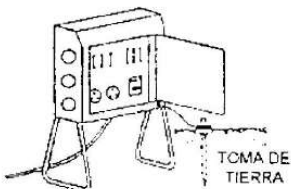
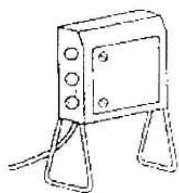
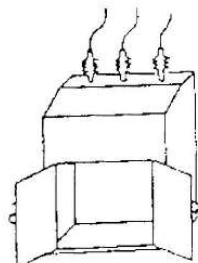


CORRECTO

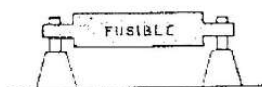
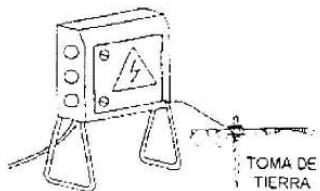
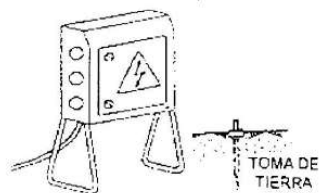
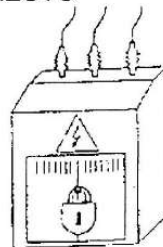


ESS-10. RIESGOS ELÉCTRICOS II.

INCORRECTO

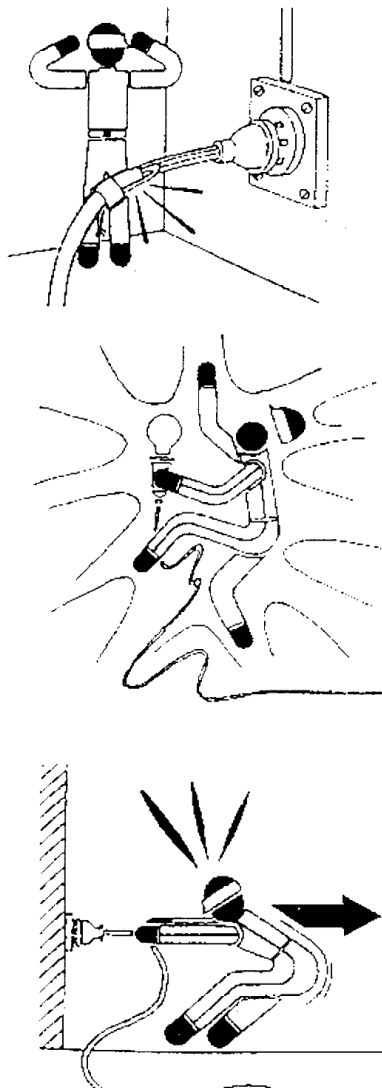


CORRECTO

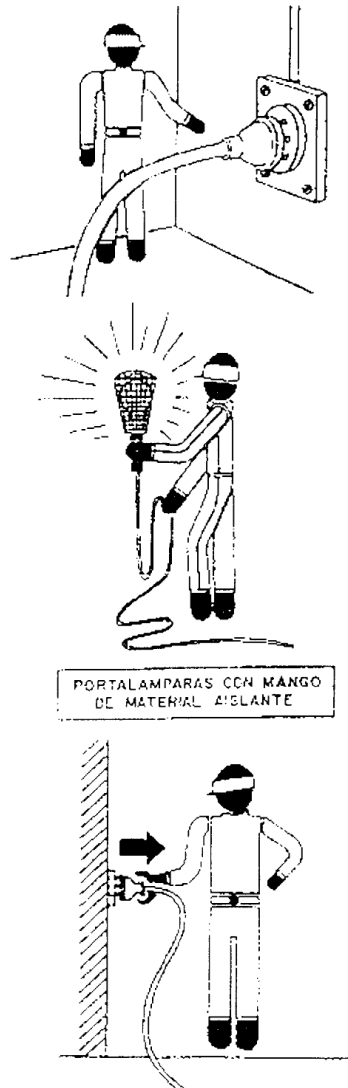


ESS-10. RIESGOS ELÉCTRICOS III.

INCORRECTO



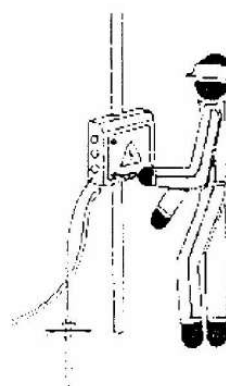
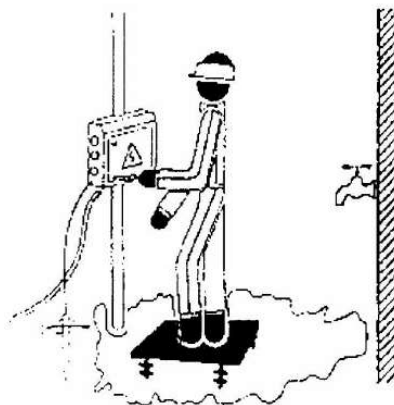
CORRECTO



ESS-10. RIESGOS ELÉCTRICOS IV.

INCORRECTO

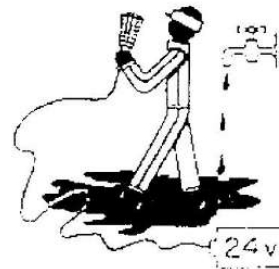
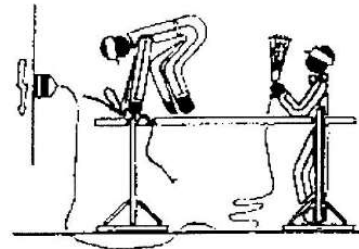
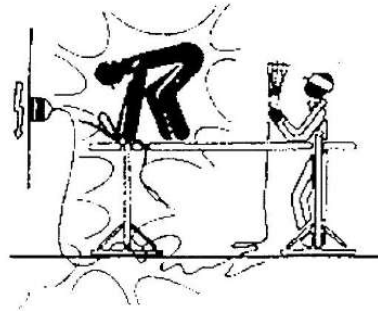
CORRECTO



ESS-10. RIESGOS ELÉCTRICOS V.

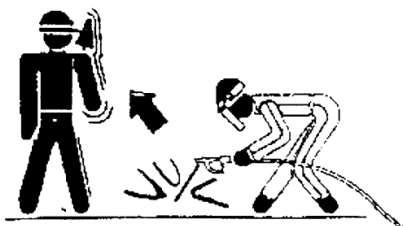
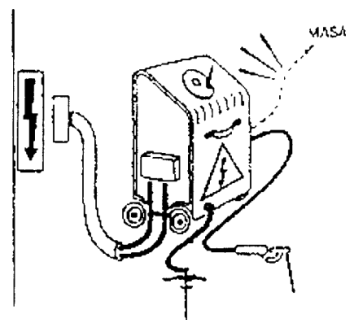
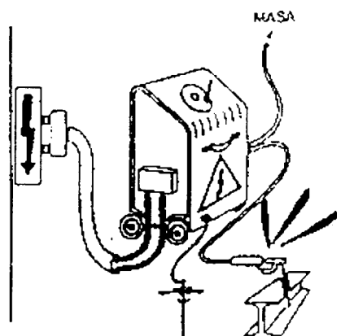
INCORRECTO

CORRECTO



ESS-11. TRABAJOS DE SOLDADURA.

INCORRECTO



CORRECTO

