



HOJA DE CONTROL DE FIRMAS ELECTRÓNICAS

Instituciones

Firma institución:

Firma institución:

Firma institución:

Firma institución:

Ingenieros

Nombre: JOSE MANUEL MARQUEZ SUAREZ

Colegio: OF.INGENIEROS INDUSTRIALES A

Número colegiado/a: 1441

Firma colegiado/a:


Firmado digitalmente por 28662785R JOSÉ MANUEL MÁRQUEZ (C:Q41700033)
DN: cn=28662785R JOSÉ MANUEL MÁRQUEZ (C:Q41700033), c=ES, o=COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ANDALUCÍA OCCIDENTAL, ou=INGENIERO INDUSTRIAL, email=jmmarquez01@gmail.com
Fecha: 2026.04.22 00:41:02 +02'00'

Nombre:

Colegio:

Número colegiado/a:

Firma colegiado/a:

Nombre:

Colegio:

Número colegiado/a:

Firma colegiado/a:

Nombre:

Colegio:

Número colegiado/a:

Firma colegiado/a:

Nombre:

Colegio:

Número colegiado/a:

Firma colegiado/a:

Nombre:

Colegio:

Número colegiado/a:

Firma colegiado/a:


COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ANDALUCÍA
OCCIDENTAL
Col. nº 01441 JOSÉ MANUEL MÁRQUEZ SUÁREZ
Habilitación Profesional

23/4
2026

VISADO : SE202600494
Validar coiiac.e-gestion.es [FVPQ4VHZIOXT5KW]


PROYECTO DE REFORMA Y MODERNIZACION DEL CENTRO DE SECCIONAMIENTO DE PUEBLA DEL MAESTRE (BADAJOZ).

Peticionario	DISTRIBUIDORA ELÉCTRICA MONESTERIO, SLU CL Pastor y Landero, 3-1º 41001-SEVILLA (SEVILLA)
Autor	José Manuel Márquez Suárez. Colegiado nº 1441 C.O.I.I. de Andalucía Occidental.
Fecha	Sevilla, noviembre de 2021

EM0201PM

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ANDALUCÍA OCCIDENTAL



Col. nº 01441 JOSÉ MANUEL MÁRQUEZ SUÁREZ

Habilitación Profesional

23/4
2026

VISADO : SE202600494
Validar coiaoc.e-gestion.es [FVPQN4VHZIOXT5KW]



COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ANDALUCÍA OCCIDENTAL



VISADO SE202600494

Electrónico Trabajo nº: E202601149

Autores

Col. nº 01441 JOSÉ MANUEL MÁRQUEZ SUÁREZ



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

FVPQN4VHZIOXT5KW

23/04/2026

<https://coiaoc.e-gestion.es/Ventanilla/ValidarCSV.aspx?CSV=FVPQN4VHZIOXT5KW>

DOCUMENTOS QUE COMPONEN EL PROYECTO:

- 1.- Memoria Descriptiva
- 2.- Memoria de Cálculos
- 3.- Estudio de Seguridad y Salud
- 4.- Pliegos de Condiciones
- 5.- Planos
- 6.- Mediciones y Presupuesto

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ANDALUCÍA
OCCIDENTAL
Habilitación
Profesional
Col. nº 01441 JOSÉ MANUEL MÁRQUEZ SUÁREZ

23/4
2026

VISADO : SE202600494
Validar coiaoc.e-gestion.es [FVPQN4VHZIOXT5KW]



COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE
ANDALUCÍA OCCIDENTAL



VISADO SE202600494

Electrónico Trabajo nº: F202601149

Autores

Col. nº 01441 JOSÉ MANUEL MÁRQUEZ SUÁREZ



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

FVPQN4VHZIOXT5KW

23/04/2026

<https://coiaoc.e-gestion.es/Ventanilla/ValidarCSV.aspx?CSV=FVPQN4VHZIOXT5KW>

PROYECTO DE REFORMA Y MODERNIZACION DEL CENTRO DE SECCIONAMIENTO DE PUEBLA DEL MAESTRE (BADAJOZ).

MEMORIA DESCRIPTIVA

Peticionario	DISTRIBUIDORA ELÉCTRICA MONESTERIO, SLU CL Pastor y Landero, 3-1º 41001-SEVILLA (SEVILLA)
Autor	José Manuel Márquez Suárez. Colegiado nº 1441 C.O.I.I. de Andalucía Occidental.
Fecha	Sevilla, marzo de 2026



Contenido

1.	PETICIONARIO	3
2.	OBJETO DEL PROYECTO.	3
3.	DESCRIPCIÓN DE LAS INSTALACIONES.	4
4.	CENTRO DE SECCIONAMIENTO	4
4.1.	EDIFICIO PREFABRICADO.	4
4.1.1.	ENVOLVENTE.....	4
4.1.2.	PLACA PISO.....	5
4.1.3.	ACCESOS.....	5
4.1.4.	VENTILACIÓN.....	5
4.1.5.	ACABADOS	5
4.1.6.	DESCRIPCIÓN DE CELDAS.....	6
4.1.7.	ELEMENTOS DE CONTROL EN MT.....	7
4.1.8.	PUESTA A TIERRA.....	10
5.	GESTIÓN DE RESIDUOS	11
5.1.	INTRODUCCIÓN	11
5.2.	OBJETO.....	11
5.3.	AGENTES.....	11
5.3.1.	PRODUCTOR	11
5.3.2.	POSEEDOR	12
5.3.3.	GESTOR	13
5.4.	ESTIMACIÓN DE LA CANTIDAD DE RESIDUOS DE CONSTRUCCION QUE SE GENERAN EN LA OBRA (SEGÚN ORDEN MAM/304/2002)	13
5.4.1.	TIPOS DE RESIDUOS	13
5.4.2.	ESTIMACIÓN DE LA CANTIDAD DE RESIDUOS QUE SE GENERARÁN EN LA OBRA	14
5.4.3.	PRESUPUESTO DE GESTIÓN DE RESIDUOS.....	15
5.5.	MEDIDAS PARA LA PREVENCIÓN DE GENERACIÓN DE RESIDUOS	15
5.6.	OPERACIONES DE REUTILIZACIÓN, VALORACIÓN O ELIMINACIÓN A QUE SE DESTINARÁN LOS RESIDUOS	15
5.7.	MEDIDAS PARA LA SEPARACIÓN DE LOS RESIDUOS EN OBRA	16
6.	PLAZO DE EJECUCIÓN.	16
7.	DOCUMENTOS QUE COMPONEN EL PROYECTO.	17



1. PETICIONARIO

DISTRIBUIDORA ELÉCTRICA MONESTERIO, S.L.U., con C.I.F. B91516344, y con domicilio social en Sevilla, provincia de Sevilla, calle CL Pastor y Landero, 3-1º, CP 41001, como distribuidora de energía eléctrica en la zona, con número de Registro R1-199, tiene en proyecto la reforma y modernización del centro de seccionamiento de Puebla del Maestre, a fin de mejorar las capacidades de las celdas y protecciones de dicho centro de seccionamiento para su automatización y telemando con el SCADA de la compañía.

La finalidad de esta obra es la de sustituir las celdas existentes la de atender a la demanda de los clientes de la zona, así como mejorar la calidad del suministro de energía eléctrica.

2. OBJETO DEL PROYECTO.

El objeto del presente proyecto es definir los distintos elementos de la instalación, así como justificar las soluciones adoptadas, de acuerdo con:

- El Reglamento sobre condiciones técnicas y garantías de seguridad en líneas eléctricas de alta tensión y sus instrucciones técnicas complementarias ITC-LAT 01 a 09, aprobado por Real Decreto 223/2008, de 15 de febrero;
- 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, aprobado por Real Decreto 337/2014, de 9 de mayo; y
- El Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión aprobado por Real Decreto 842/2002, del 2 de agosto e Instrucciones Técnicas Complementarias.
- Real Decreto 614/2001, de 8 de junio, sobre disposiciones mínimas para la protección de la salud y seguridad de los trabajadores frente al riesgo eléctrico. Condiciones impuestas por los Organismos Públicos afectados.
- Ley 24/2013 de 26 de diciembre, del Sector Eléctrico.
- Real Decreto 1955/2000, de 1 de diciembre, por el que se regulan las actividades del transporte, distribución, comercialización, suministro y procedimientos de autorización de instalaciones de energía eléctrica.
- Ley de Expropiación Forzosa de 1954 de 16 de diciembre

Así mismo se verificarán las siguientes reglamentaciones en vigor:

- Real Decreto 314/2006, por el que se aprueba el Código Técnico de la Edificación, de 17 de marzo.
- 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 997/2002, de 27 de septiembre, por el que se aprueba la norma de construcción sismorresistente: parte general y edificación (NCSR-02).
- Real Decreto 256/2016, de 10 de junio, por el que se aprueba la Instrucción para la recepción de cementos (RC-16)
- Ley 34/2007, de 15 de noviembre, de calidad del aire y protección de la atmósfera.
- Real Decreto 374/2001, de 6 de abril, sobre la protección de la salud y seguridad de los trabajadores contra los riesgos relacionados con los agentes durante el trabajo.
- Ordenanzas generales de seguridad e higiene en el trabajo, de 1971.
- Ley 31/1995, de 8 de noviembre, de prevención de Riesgos Laborales.



COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ANDALUCÍA
OCCIDENTAL

Col. nº 01441 JOSÉ MANUEL MÁRQUEZ SUÁREZ
Habilitación Profesional

23/4
2026

VISADO : SE202600494
Validar coiaoc.e-gestion.es [FVPQ4VHZIOXT5KW]



COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ANDALUCÍA OCCIDENTAL



VISADO SE202600494

Electrónico Trabajo nº: F202601149

Col. nº 01441 JOSÉ MANUEL MÁRQUEZ SUÁREZ



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

FVPQ4VHZIOXT5KW

23/04/2026

<https://coiaoc.e-gestion.es/Ventanilla/ValidarCSV.aspx?CSV=FVPQ4VHZIOXT5KW>

3. DESCRIPCIÓN DE LAS INSTALACIONES.

De acuerdo con las necesidades del proyecto no es necesario disponer de un edificio nuevo prefabricado.

Por tanto, las instalaciones proyectadas serán las siguientes:

- Centro de seccionamiento, en edificio existente de hormigón prefabricado, con una puerta de personal. Donde se instalará,
 - o Posición 1, Celda de línea, salida a CT01PM 202001 Callejón Santa María.
 - o Posición 2, Celda de interruptor automático, salida a CT02PM Ramón y Cajal y línea PM-SUR
 - o Posición 3, Celda de línea, salida a CT03PM 202003
 - o Posición 4, Celda de interruptor automático, entrada desde Santa María de Navas
 - o Posición 5, Celda de interruptor automático, salida a Pallares.
 - o Armario de control, donde irá una RTU, baterías y sistema de comunicación.

4. CENTRO DE SECCIONAMIENTO

4.1. EDIFICIO PREFABRICADO.

El edificio consta de una envolvente de hormigón, de estructura monobloque, ya existente, en cuyo interior se proyecta incorporar todos los componentes eléctricos, desde la aparamenta de MT, hasta el cuadros de control., incluyendo los transformadores, dispositivos de control e interconexiones entre los diversos elementos.

4.1.1. ENVOLVENTE

La envolvente de este edificio es de hormigón armado vibrado. Se compone de dos partes: una que aglutina el fondo y las paredes, que incorpora las puertas y rejillas de ventilación natural, y otra que constituye el techo.

Las piezas construidas en hormigón ofrecen una resistencia característica de 300 kg/cm². Además, disponen de una armadura metálica, que permite la interconexión entre sí y al colector de tierras. Esta unión se realiza mediante latiguillos de cobre, dando lugar a una superficie equipotencial que envuelve completamente al centro. Las puertas y rejillas están aisladas eléctricamente, presentando una resistencia de 10 kΩ respecto de la tierra de la envolvente.

Las cubiertas están formadas por piezas de hormigón con inserciones en la parte superior para su manipulación.

En la parte inferior de las paredes frontal y posterior los cables de MT y BT. Estos orificios están semiperforados de los que sean necesarios para cada aplicación. De igual manera, dispone de unos orificios semiperforados practicables para las salidas a las tierras exteriores.



4.1.2. PLACA PISO

Sobre la placa base y a una altura de unos 400 mm se sitúa la placa piso, que se sustenta en una serie de apoyos sobre la placa base y en el interior de las paredes, permitiendo el paso de cables de MT y BT a los que se accede a través de unas troneras cubiertas con losetas.

4.1.3. ACCESOS

En la pared frontal se sitúan la puerta de acceso de peatones con apertura de 180° y las rejillas de ventilación. Todos estos materiales están fabricados en chapa de acero.

La puerta de acceso dispone de un sistema de cierre con objeto de garantizar la seguridad de funcionamiento para evitar aperturas intempestivas de las mismas del. Para ello se utiliza una cerradura que anclen las puertas en dos puntos, uno en la parte superior y otro en la parte inferior.

4.1.4. VENTILACIÓN

Las rejillas de ventilación natural están formadas por lamas en forma de "V" invertida, diseñadas para formar un laberinto que evita la entrada de agua de lluvia en el Centro de Transformación y se complementa cada rejilla interiormente con una malla mosquitera.

4.1.5. ACABADOS

El acabado de las superficies exteriores se efectúa con pintura acrílica rugosa de color blanco en las paredes y marrón en el perímetro de la cubierta o techo, puertas y rejillas de ventilación.

Las piezas metálicas expuestas al exterior están tratadas adecuadamente contra la corrosión.

- Alumbrado

El equipo va provisto de alumbrado conectado y gobernado desde el cuadro de BT, el cual dispone de un interruptor para realizar dicho cometido.

- Varios

Sobrecargas admisibles y condiciones ambientales de funcionamiento según normativa vigente.

- Cimentación

Para la ubicación de los edificios PF para Centros de Transformación es necesaria una excavación, cuyas dimensiones variarán en función de la

solución adoptada para la red de tierras, sobre cuyo fondo se extiende una capa de arena compactada y nivelada de 100 mm de espesor.

- Características Detalladas

Tipo de ventilación:	Natural
Puertas de acceso peatón:	1 puerta
Dimensiones exteriores	
· Longitud:	4880 mm
· Fondo:	2620 mm
· Altura:	3295 mm
· Altura vista:	2595 mm
· Peso:	17460 kg

Dimensiones interiores

· Longitud:	4720 mm
· Fondo:	2460 mm
· Altura:	2285 mm

Dimensiones de la excavación

· Longitud:	5040 mm
· Fondo:	3420 mm
· Profundidad:	700 mm

4.1.6. DESCRIPCIÓN DE CELDAS.

4.1.6.1. CELDA DE LÍNEA

Celda con envolvente metálica, formada por un módulo con las siguientes características:

La celda de línea con interruptor está constituida por un módulo metálico con aislamiento y corte en gas, que incorpora en su interior un embarrado superior de cobre, y una derivación con un interruptor-seccionador rotativo, con capacidad de corte y aislamiento, y posición de puesta a tierra de los cables de acometida inferior-frontal mediante bornas enchufables.

- Características principales:

CELDA DE LÍNEA

Tensión asignada:
Intensidad asignada en el embarrado:
Intensidad asignada en la derivación:
Intensidad de corta duración (1 s), eficaz:
Intensidad de corta duración (1 s), cresta:
Nivel de aislamiento Frecuencia industrial (1 min) a tierra y entre fases:
Nivel de aislamiento Impulso tipo rayo a tierra y entre fases (cresta):
Capacidad de cierre (cresta):
Capacidad de corte, corriente principalmente activa:

24 kV

400 A

200 A

16 kA

40 kA

50 kV

125 kV

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ANDALUCÍA OCCIDENTAL

VISADO SE202600494

Electrónico Trabajo nº: F202601149

Autores
Col. nº 01441 JOSÉ MANUEL MÁRQUEZ SUÁREZ

Puede consultar la validez de este documento en la página coiaoc.e-gestion.es, mediante el CSV: **FVPQN4VHZIOXT5KW**

23/04/2026

<https://coiaoc.e-gestion.es/Ventanilla/ValidarCSV.aspx?CSV=FVPQN4VHZIOXT5KW>

CELDA DE LÍNEA

Dimensiones: Ancho, Fondo y Alto
Peso

470 x 735 x 1740 mm
140 kg

4.1.6.2. CELDA PROTECCIÓN DE LÍNEA CON INTERRUPTOR AUTOMÁTICO

Celda con envolvente metálica, formada por un módulo con las siguientes características:

La celda de interruptor automático de vacío está constituida por un módulo metálico con aislamiento en gas, que incorpora en su interior un embarrado superior de cobre, y una derivación con un seccionador rotativo de tres posiciones, y en serie con él, un interruptor automático de corte en vacío, enclavado con el seccionador. La puesta a tierra de los cables de acometida se realiza a través del interruptor automático. La conexión de cables es inferior-frontal mediante bornas enchufables. Presenta también captadores capacitivos para la detección de tensión en los cables de acometida y puede llevar un sistema de alarma sonora de puesta a tierra, que suena cuando habiendo tensión en la línea se introduce la palanca en el eje del seccionador de puesta a tierra. Al introducir la palanca en esta posición, un sonido indica que puede realizarse un cortocircuito o un cero en la red si se efectúa la maniobra.

- Características principales:

CELDA DE INTERRUPTOR AUTOMÁTICO DE VACÍO

Tensión asignada:	24 kV
Intensidad asignada:	400 A
Intensidad de corta duración (1 s), eficaz:	16 kA
Intensidad de corta duración (1 s), cresta:	40 kA
Nivel de aislamiento Frecuencia industrial (1 min) a tierra y entre fases:	50 kV
Nivel de aislamiento Impulso tipo rayo a tierra y entre fases (cresta):	125 kV
Capacidad de cierre (cresta):	400 A
Capacidad de corte en cortocircuito:	16 kA
Dimensiones: Ancho, Fondo y Alto	480 x 850 x 1740 mm
Peso	218 kg
Mando interruptor automático:	motorizado RAMV
Caja de control:	Si

4.1.7. ELEMENTOS DE CONTROL EN MT

4.1.7.1. UNIDAD DE PROTECCIÓN CELDAS INTERRUPTORES AUTOMÁTICOS

La unidad de control y protección frente a sobrecargas y cortocircuitos trifásicos y homopolares estará formada por un relé digital con display totalmente integrado en celdas de protección por interruptor automático:

Características

- Protección frente a sobrecargas de fase (51x2)
- Protección frente a cortocircuitos de fase (50)
- Protección de sobreintensidad direccional de fase (67)



VISADO SE202600494

Electrónico Trabajo nº: F202601149

Autores
Col. nº 01441 JOSÉ MANUEL MÁRQUEZ SUÁREZ



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

FVPQ4VHZIOXT5KW
23/04/2026

<https://coiaoc.e-gestion.es/Ventanilla/ValidarCSV.aspx?CSV=FVPQ4VHZIOXT5KW>

Protección frente a sobrecargas de neutro (51Nx2/51Nsx2)
Protección de sobreintensidad direccional de neutro (67N/67Ns)
Protección frente a cortocircuitos de neutro (50N/50Ns)
Imagen térmica (49)
Bloqueo segundo armónico
Funciones de reenganchador (79)
Disparo mediante una señal externa
Supervisión y control del interruptor
Detección presencia/ausencia de tensión trifásica
Amperímetro. Medida de I_A , I_B , I_C e I_0
Voltímetro. Medida de V_{AB} , V_{BC} , V_{CA} , V_A , V_B , V_C y V_n
Vatímetro: Monofásicas Activas P_A , P_B , P_C y reactivas Q_A , Q_B , Q_C y trifásicas: P , Q , S
así como el factor de potencia
Display para consulta local
Registro de eventos
Informe de faltas

Elementos

Los sensores de intensidad son transformadores toroidales de relación 300/1 A y 1000/1 A dependiendo del modelo y que van colocados desde fábrica en los pasatapas de las celdas.

Para la opción de protección homopolar ultrasensible se coloca un toroidal adicional que abarca las tres fases.

Puerto de comunicación frontal USB para configuración del equipo y posterior RS485 para comunicación al sistema de control
Servidor Web

4.1.7.2. CONTROLADOR DE CELDAS PROGRAMABLE

El Controlador de Celdas Programable es un dispositivo microprocesador flexible y programable, diseñado para resolver aplicaciones de control, telemando, maniobra y señalización en instalaciones de MT.

En la parte anterior de se encuentran el teclado, la pantalla y las lámparas de señalización. En su parte posterior se encuentran los conectores de comunicaciones y entradas y salidas para los captadores y actuadores requeridos en cada aplicación.

- Alimentación

Este relé acepta alimentaciones de 38 a 130 Vcc en el mismo equipo, siendo el consumo medio de 25 W.

- Entradas y salidas

Cada tarjeta de entradas y salidas incluye:

- 16 entradas digitales procedentes de contactores de tensión
- 8 salidas de relé mecánico
- 8 salidas de relé de estado sólido de hasta 6 A en circuitos altamente inductivos, capaces de soportar cortocircuitos sin necesidad de "peles de sacrificio", para su uso en c.c.



- Comunicaciones

El relé dispone de cuatro canales de comunicaciones: uno serie RS-232 para cargar el programa o impresión de eventos, otros dos RS-232 optoacoplados, para conexión al sistema de telemando y a equipos de medida, y un RS-485 optoacoplado para su conexión al bus local con otros controladores en sistemas más complejos.

- Condiciones de funcionamiento

Temp. de funcionamiento: de -10 a 60 °C

Aislamiento: reforzado hasta 5 kV

Ensayos mecánicos y de compatibilidad electromagnética (CEI 61000-4-X, UNE-EN 61000-4-X, CEI 60255-X-X, UNE-EN 60255-X-X y UNE-EN 60801-2) en su nivel más severo.

- Dimensiones y peso

Dimensiones: 210 x 250 x 280 mm (ancho x alto x fondo)

Fondo armario: >= 400 mm

Peso: 9 kg

- Características del armario de control:

Longitud: 1096 mm

Fondo: 465 mm

Altura: 289 mm

Ubicación: ekor.uct-s

4.1.7.3. UNIDAD COMPACTA DE TELECONTROL

La Unidad compacta de telecontrol desarrollada para la automatización y telemando mediante control integrado en Centros de Reparto y subestaciones. Incluye las funciones de alimentación segura, terminal remota y comunicaciones.

- Características

- o Independencia entre ekor.uct y el número de celdas automatizadas en la instalación
- o Interconexiones estándar entre los equipos de control y las celdas
- o Componentes ensamblados y probados en fábrica
- o Puesta en servicio sin descargo de MT
- o Evita la instalación de bandejas para las mangueras de control y protección.

- o Tipos:
 - Armario mural
 - Armario sobre celda
- o Arquitectura:
- o Compartimento de Distribución
- o Remota de telemando



- o Batería + cargador
- o Protecciones
- o Compartimento de Comunicaciones
- o Posibilidad GSM, Radio, F.O, RTC

" ekor.ccp

Controlador de celdas programable, basado en un microprocesador con estructura PC y sistema operativo Linux, flexible y programable, de aplicación en el telecontrol y automatización de los Centros de Transformación y Centros de Reparto así como para otras soluciones como:

- Transferencia de líneas
- Deslastre de líneas
- Automatismos distribuidos entre varios CTs
- Transferencia Red-Grupo Electrógeno
- Servidor Web

Características

- o Display gráfico
- o Pulsadores de maniobra
- o 4 puertos de comunicación: un puerto frontal de configuración (RS-232), dos puertos RS-232 para comunicación con dispositivos externos, y un puerto RS-485/422 para su uso como red local con otros dispositivos.
- o Hasta 32 posiciones
- o Protocolos de comunicación
 - IEC-870-5-101
 - IEC-870-5-104
 - Procome
 - ModBus
 - Pid1, Gestel, Sab20
 - CcpCom
- o Posibilidad de automatismos (transferencia, enclavamientos,)
- o Registro histórico de más de 1000 eventos

4.1.8. PUESTA A TIERRA

4.1.8.1. PUESTA A TIERRA DE PROTECCIÓN.

Todas las partes metálicas no unidas a los circuitos principales de todos los aparatos y equipos instalados en el Parque de Media Tensión se unirá a la tierra de protección: envolventes de las celdas y cuadros de BT, rejillas de protección, carcasa de los transformadores, etc. así como la armadura del edificio prefabricado. No se unirán, por contra, las rejillas y puertas metálicas del centro, si son accesibles desde el exterior



4.1.8.2. PUESTA A TIERRA DE SERVICIO.

Con objeto de evitar tensiones peligrosas en BT, debido a faltas en la red de MT, el neutro del sistema de BT se conecta a una toma de tierra independiente del sistema de MT, de tal forma que no exista influencia en la red general de tierra, para lo cual se emplea un cable de cobre aislado.

5. GESTIÓN DE RESIDUOS

5.1. INTRODUCCIÓN

De acuerdo con artículo 4.1 del RD 105/2008, el productor de residuos (promotor), tiene la obligación de incluir en el proyecto de ejecución de la obra un Estudio de Gestión de Residuos de Construcción y Demolición, con el siguiente contenido mínimo:

- Estimación de la cantidad de residuos que se generarán en la obra.
- Medidas para la prevención de los residuos en la obra objeto del proyecto.
- Medidas de separación de los residuos en obra
- Operaciones de reutilización, valorización o eliminación de los residuos generados en obra.
- Planos de las instalaciones previstas
- Las prescripciones del Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares del Proyecto en relación con el almacenamiento, manejo, separación y otras operaciones.
- Presupuesto previsto de la gestión de los residuos.

5.2. OBJETO

El objeto del presente proyecto es definir los distintos elementos de la instalación, así como justificar las soluciones adoptadas, de acuerdo con:

- La Ley 22/2011 de 28 de julio de Residuos y suelos contaminados
- Real Decreto 105/2008, de 1 de febrero, por el que se regula la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición.
- Orden MAM/304/2002, de 8 de febrero, por la que se publican las operaciones de valorización y eliminación de residuos y la lista europea de residuos.
- Normativa específica de la Comunidad Autónoma y Ordenanzas Municipales.
- Ley 26/2007, de 23 de octubre, de Responsabilidad Medioambiental.

5.3. AGENTES

5.3.1. PRODUCTOR

A los efectos del real decreto 105/2008 se entiende como productor de residuos de construcción y demolición (en adelante RCD):



Autores

Producción de residuos de construcción y demolición

JOSÉ MANUEL MÁRQUEZ SUÁREZ



- 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 adquiriente en cualquier Estado miembro de la Unión Europea de residuos de construcción y demolición.

El productor está obligado a disponer de la documentación que acredite que los RCD realmente producidos en sus obras han sido gestionados, en su caso, en obra o entregados a una instalación de valorización o eliminación para su tratamiento por gestor de residuos autorizado, en los términos recogidos en el RD 105/2008 y, en particular, en el Estudio de Gestión de residuos de la obra o en sus posteriores modificaciones. La documentación correspondiente a cada año natural deberá mantenerse durante los cinco años siguientes.

En el caso de las obras sometidas a licencia urbanística, el productor de residuos está obligado a constituir, cuando proceda, en los términos previstos en la legislación de las comunidades autónomas, la fianza o garantía financiera equivalente que asegure el cumplimiento de los requisitos establecidos en dicha licencia en relación con los RCD de la obra.

5.3.2. POSEEDOR

A los efectos del real decreto 105/2008 se entiende como poseedor de RCD la persona física o jurídica que tenga en su poder los residuos de construcción y demolición y que no ostente la condición de gestor de residuos.

En todo caso, tendrá la consideración de poseedor la persona física o jurídica que ejecute la obra de construcción o demolición, tales como el constructor, los subcontratistas o los trabajadores autónomos.

En el artículo 5 del RD 105/2008 establece las obligaciones del poseedor de RCD. En él se indica que la persona física o jurídica que ejecute la obra está obligada a presentar a la propiedad de esta un plan que refleje como llevará a cabo las obligaciones que le incumban en relación con los RCD que se vayan a producir en la obra.

El poseedor de RCD, cuando no proceda a gestionar los residuos por sí mismo, y sin perjuicio de los requerimientos del proyecto aprobado, estará obligado a entregarlos a un gestor de residuos o a participar en un acuerdo voluntario o convenio de colaboración para su gestión.

Los RCD se destinarán preferentemente, y por este orden, a operaciones de reutilización, reciclado o a otras formas de valorización.

La responsabilidad administrativa en relación con la cesión de RCD por parte de los poseedores a los gestores se registrará por lo establecido en la Ley 22/2001, de 13 de marzo, de residuos y suelos contaminados.

El poseedor de los residuos estará obligado, mientras se encuentren en su poder, a mantenerlos en condiciones adecuadas de higiene y seguridad, así como a evitar la mezcla de fracciones ya



Autores

Col. nº 01441 JOSÉ MANUEL MÁRQUEZ SUÁREZ

evitar la mezcla de fracciones ya



seleccionadas que impida o dificulte su posterior valorización o eliminación.

El poseedor de los residuos de construcción y demolición estará obligado a sufragar los correspondientes costes de gestión y a entregar al productor los certificados y demás documentación acreditativa de la gestión de los residuos, así como a mantener la documentación correspondiente a cada año natural durante los cinco años siguientes

5.3.3. GESTOR

El gestor, según el artículo 7 del Real Decreto 105/2008, cumplirá con las siguientes obligaciones:

- En el supuesto de actividades de gestión sometidas a autorización por la legislación de residuos, llevar un registro en el que, como mínimo, figure la cantidad de residuos gestionados, expresada en toneladas y en metros cúbicos, el tipo de residuos, codificadas con arreglo a la lista europea de residuos publicada por Orden MAM/304/2002 de 8 de febrero, o norma que la sustituya, la identificación del productor, del poseedor y de la obra de donde proceden, o del gestor, cuando procedan de otra operación anterior de gestión, el método de gestión aplicado, así como las cantidades, en toneladas y en metros cúbicos, y destinos de los productos y residuos resultantes de la actividad.
- Poner a disposición de las administraciones públicas competentes, a petición de las mismas, la información contenida en el registro mencionado en la letra a) La información referida a cada año natural deberá mantenerse durante los cinco años siguientes.
- Extender al poseedor o al gestor que le entregue RCD, en los términos recogidos en el real decreto, los certificados acreditativos de la gestión de los residuos recibidos, especificando el productor y, en su caso, el número de licencia de la obra de procedencia.

Cuando se trate de un gestor que lleve a cabo una operación exclusivamente de recogida, almacenamiento, transferencia o transporte, deberá además transmitir al poseedor o al gestor que le entregó los residuos, los certificados de la operación de valorización o de eliminación subsiguientes a que fueron destinados los residuos.

- En el supuesto de que carezca de autorización para gestionar residuos peligrosos, deberá disponer de un procedimiento de admisión de residuos en la instalación que asegure que, previamente al proceso de tratamiento, se detectarán y se separarán, almacenarán adecuadamente y derivarán a gestores autorizados de residuos peligrosos aquellos que tengan este carácter y puedan llegar a la instalación mezclados con residuos no peligrosos de construcción y demolición. Esta obligación se entenderá sin perjuicio de las responsabilidades en que pueda incurrir el producto, el poseedor o, en su caso, el gestor precedente que haya enviado dichos residuos a la instalación.

5.4. ESTIMACIÓN DE LA CANTIDAD DE RESIDUOS DE CONSTRUCCION QUE SE GENERAN EN LA OBRA (SEGÚN ORDEN MAM/304/2002)

5.4.1. TIPOS DE RESIDUOS

Para cada obra se indicarán los tipos de residuos que se pueden generar, marcando en las casillas correspondientes cada tipo de RCD que se identifique en la obra de los residuos a generar, codificados con arreglo a la Lista Europea de Residuos, publicada por Orden MAM/304/2002 del



Ministerio de Medio Ambiente, de 8 de febrero, o sus modificaciones posteriores, en función de las Categorías de Niveles I, II.

RCD de Nivel I.- Residuos generados por el desarrollo de las obras de infraestructura de ámbito local o supramunicipal contenidas en los diferentes planes de actuación urbanística o planes de desarrollo de carácter regional, siendo resultado de los excedentes de excavación de los movimientos de tierra generados en el transcurso de dichas obras. Se trata, por tanto, de las tierras y materiales pétreos, no contaminados, procedentes de obras de excavación.

RCD de Nivel II.- Residuos generados principalmente en las actividades propias del sector de la construcción, de la demolición, de la reparación domiciliaria y de la implantación de servicios. (Abastecimiento y saneamiento, telecomunicaciones, suministro eléctrico, gasificación y otros). En ambos casos, son residuos no peligrosos que no experimentan transformaciones físicas, químicas o biológicas significativas.

El estudio de gestión de RCD se ajustará al modelo general siguiente, siendo válidos otros formatos equivalentes, sin perjuicio del resto de documentación que se desee acompañar al mismo por parte del redactor del estudio.

5.4.2. ESTIMACIÓN DE LA CANTIDAD DE RESIDUOS QUE SE GENERARÁN EN LA OBRA

Los residuos que se generarán pueden clasificarse según el tipo de obra en:

1. Residuos procedentes de los trabajos previos (replanteos, excavaciones, movimientos...)
2. Residuos de actividades de nueva construcción
3. Residuos procedentes de demoliciones

Para la obra del presente proyecto, en ausencia de datos más contrastados, la experiencia demuestra que se pueden usar datos estimativos estadísticos de 20 cm de altura de mezcla de residuos por m² construido, con una densidad tipo del orden de 1,5 a 0,5 Tm/m³.

En las canalizaciones y cimentaciones suponemos que el 90% de las tierras no se reutilizan y que de éste 90% un 10% es de residuos Nivel II.

La estimación completa de residuos en la obra se estima sería:

Residuo	Código LER	Estimación (Tm)	Gestión Prevista
Tierras y Piedras (Excavación toma de tierra)	17 05 04	0,15	Reutilización en obra / Vertedero inerte
Hormigón/Restos de obra civil	17 01 01	0,1	Planta de valorización
Metales (Cobre de cables y picas)	17 04 01	0,05	Valorización (Gestor autorizado)
Hierro y Acero (Envolventes)	17 04 05	0,08	Valorización (Cataleña)
Envases de Plástico (Embalajes)	15 01 02	0,03	Reciclaje (Ecoembes / Gestor)
Madera (Palets de equipos)	15 01 03	0,12	Valorización energética / Reciclaje
Equipos eléctricos desechados	16 02 14	0,2	Valorización (RAEE)

EM0201PM

23/4
2026

VISADO : SE202600494
Validar coiaac.e-gestion.es [FVPQ4VHZIOXT5KW]



COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ANDALUCÍA OCCIDENTAL

VISADO SE202600494

Trabajo nº: F202601149

Autores

Col. nº 01441 JOSÉ MANUEL MÁRQUEZ SUÁREZ

0,2

Valorización (RAEE)



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

FVPQ4VHZIOXT5KW

23/04/2026

<https://coiaac.e-gestion.es/Ventana/ValidarCSV.aspx?CSV=FVPQ4VHZIOXT5KW>

Residuo	Código LER	Estimación (Tm)	Gestión Prevista
Baterías de Plomo (Armario control)	16 06 01*	0,02	Residuo Peligroso (Gestor especializado)
Equipos con gases fluorados (SF6)	16 02 13*	0,1	Residuo Peligroso (Recuperación de gas)

5.4.3. PRESUPUESTO DE GESTIÓN DE RESIDUOS

Concepto	Cantidad	Precio Unitario	Total
Alquiler de contenedor (cubas pequeñas/sacos)	2 ud	65,00 €	130,00 €
Canon de vertido/valorización RCD inerte	0,25 t	25,00 €/t	6,25 €
Gestión certificada de Baterías y RAEE	1 global	150,00 €	150,00 €
Transporte a gestor autorizado	2 viajes	90,00 €	180,00 €
TOTAL PRESUPUESTO GESTIÓN			466,25 €

5.5. MEDIDAS PARA LA PREVENCIÓN DE GENERACIÓN DE RESIDUOS

Se garantizará en todo momento:

- Comprar la cantidad justa de materias para la construcción, evitando adquisiciones masivas, que provocan la caducidad de los productos, convirtiéndolos en residuos.
- Evitar la quema de residuos de construcción y demolición.
- Evitar vertidos incontrolados de residuos de construcción y demolición.
- Habilitar una zona para acopiar los residuos inertes, que no estará en:
 - a) Cauces.
 - b) Vaguadas.
 - c) Lugares a menos de 100 m de las riberas de los ríos.
 - d) Zonas próximas a bosques o áreas de arbolado.
 - e) Espacios públicos.
- Los residuos de construcción y demolición inertes se trasladarán al vertedero, ya que es la solución ecológicamente más económica.
- Antes de evacuar los escombros se verificará que no estén mezclados con otros residuos.

5.6. OPERACIONES DE REUTILIZACIÓN, VALORACIÓN DESTINARÁN LOS RESIDUOS

No hay previsión de reutilización en la misma obra o en emplazamientos externos.



Los residuos serán transportados y entregados al Gestor de RNP (Residuo no peligroso).

5.7. MEDIDAS PARA LA SEPARACIÓN DE LOS RESIDUOS EN OBRA

En base al artículo 5.5 del RD 105/2008, los residuos de construcción y demolición deberán separarse en fracciones, cuando, de forma individualizada para cada una de dichas fracciones, la cantidad prevista de generación para el total de la obra supere las siguientes cantidades (Umbrales para el fraccionamiento de los residuos según artículo 5.5 del RD 105/2008):

- Hormigón: 80 t.
- Ladrillos, tejas, cerámicos: 40 t.
- Metal: 2 t.
- Madera: 1 t.
- Vidrio: 1 t.
- Plástico: 0,5 t.
- Papel y cartón: 0,5 t.

La separación en fracciones se llevará a cabo dentro de la obra en que se produzcan.

Los componentes metálicos se recogerán "todo mezclado", y posteriormente se tratarán en planta por el Gestor de RNP (Residuo no peligroso).

El resto se depositarán en vertedero controlado.

6. PLAZO DE EJECUCIÓN.

El plazo de ejecución de esta obra se estima en un mes a partir de la fecha en que se autorice la misma.



COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ANDALUCÍA
OCCIDENTAL

Col. nº 01441 JOSÉ MANUEL MÁRQUEZ SUÁREZ

Habilitación
Profesional

23/4
2026

VISADO : SE202600494
Validar coiaoc.e-gestion.es [FVPQN4VHZIOXT5KW]



COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE
ANDALUCÍA OCCIDENTAL



VISADO SE202600494

Electrónico Trabajo nº: F202601149

Autores

Col. nº 01441 JOSÉ MANUEL MÁRQUEZ SUÁREZ



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

FVPQN4VHZIOXT5KW

23/04/2026

<https://coiaoc.e-gestion.es/Ventanilla/ValidarCSV.aspx?CSV=FVPQN4VHZIOXT5KW>

7. DOCUMENTOS QUE COMPONEN EL PROYECTO.

El presente proyecto está compuesto por los siguientes Documentos:

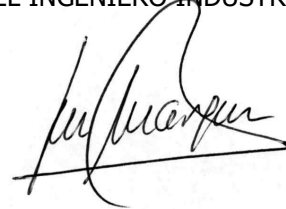
Documento nº 1	MEMORIA DESCRIPTIVA. ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD MEMORIA DE CÁLCULO.
Documento nº 2	PLIEGO DE CONDICIONES.
Documento nº 3	PLANOS.
Documento nº 4	MEDICIONES Y PRESUPUESTO.

Se espera la presente Memoria, en unión de los Documentos que se acompañan serán suficientes elementos de juicio para juzgar la instalación proyectada, para la que se solicita la correspondiente Autorización Administrativa para su ejecución.

Sevilla, marzo de 2026.

EL PETICIONARIO:

EL INGENIERO INDUSTRIAL:



José Manuel Márquez Suárez
Colegiado nº 1441
C.O.I.I. de Andalucía Occidental

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ANDALUCÍA
OCCIDENTAL



Col. nº 01441 JOSÉ MANUEL MÁRQUEZ SUÁREZ
Habilitación
Profesional

23/4
2026

VISADO : SE202600494
Validar coiaoc.e-gestion.es [FVPQN4VHZIOXT5KW]



COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE
ANDALUCÍA OCCIDENTAL



VISADO SE202600494

Electrónico Trabajo nº: F202601149

Autores

Col. nº 01441 JOSÉ MANUEL MÁRQUEZ SUÁREZ



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

FVPQN4VHZIOXT5KW

23/04/2026

<https://coiaoc.e-gestion.es/Ventanilla/ValidarCSV.aspx?CSV=FVPQN4VHZIOXT5KW>

PROYECTO DE REFORMA Y MODERNIZACION DEL CENTRO DE SECCIONAMIENTO DE PUEBLA DEL MAESTRE (BADAJOZ).

MEMORIA DE CÁLCULO

Peticionario	DISTRIBUIDORA ELÉCTRICA MONESTERIO, SLU CL Pastor y Landero, 3-1º 41001-SEVILLA (SEVILLA)
Autor	José Manuel Márquez Suárez. Colegiado nº 1441 C.O.I.I. de Andalucía Occidental.
Fecha	Sevilla, marzo de 2026

EM0201PM

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ANDALUCÍA OCCIDENTAL



Habilitación Profesional
Col. nº 01441 JOSÉ MANUEL MÁRQUEZ SUÁREZ

23/4
2026

VISADO : SE202600494
Validar coiaoc.e-gestion.es [FVPQN4VHZIOXT5KW]



COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ANDALUCÍA OCCIDENTAL



VISADO SE202600494

Electrónico Trabajo nº: F202601149

Autores

Col. nº 01441 JOSÉ MANUEL MÁRQUEZ SUÁREZ



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

FVPQN4VHZIOXT5KW

23/04/2026

<https://coiaoc.e-gestion.es/Ventana/ValidarCSV.aspx?CSV=FVPQN4VHZIOXT5KW>

Contenido

1.	DATOS DE ENTRADA.....	3
2.	NIVELES DE AISLAMIENTO.....	3
3.	CENTRO DE SECCIONAMIENTO.....	3
3.1.	DENSIDAD DE CORRIENTE DEL EMBARRADO.....	3
3.1.1.	CÁLCULO DE LA INTENSIDAD DE CORTOCIRCUITO.....	3
3.2.	CÁLCULO DE LA RESISTENCIA DEL SISTEMA DE TIERRA.....	4
3.2.1.	CÁLCULO DE LAS TENSIONES DE PASO EN EL INTERIOR DE LA INSTALACIÓN.....	6
3.2.2.	CÁLCULO DE LAS TENSIONES DE PASO EN EL EXTERIOR DE LA INSTALACIÓN.....	6
3.2.3.	DURACIÓN TOTAL DE LA FALTA.....	6
3.2.4.	CÁLCULO DE LAS TENSIONES ADMISIBLES.....	7
3.2.5.	INVESTIGACIÓN DE LAS TENSIONES TRANSFERIBLES AL EXTERIOR.....	8
3.2.6.	CORRECCIÓN Y AJUSTE DEL DISEÑO INICIAL.....	8



COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ANDALUCÍA
OCCIDENTAL

Habilitación
Profesional
Col. nº 01441 JOSÉ MANUEL MÁRQUEZ SUÁREZ

23/4
2026

VISADO : SE202600494
Validar coiaoc.e-gestion.es [FVPQN4VHZIOXT5KW]



COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE
ANDALUCÍA OCCIDENTAL



VISADO SE202600494

Electrónico Trabajo nº: F202601149

Autores

Col. nº 01441 JOSÉ MANUEL MÁRQUEZ SUÁREZ



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

FVPQN4VHZIOXT5KW

23/04/2026

<https://coiaoc.e-gestion.es/Ventanilla/ValidarCSV.aspx?CSV=FVPQN4VHZIOXT5KW>

1. DATOS DE ENTRADA.

En los anexos a la presente memoria de cálculo, se especifican los datos de entrada, los cuáles han sido las bases para obtener los resultados en ellos expresados y cuyo proceso de cálculo se indica como sigue:

2. NIVELES DE AISLAMIENTO

Se han adoptado los niveles de aislamiento, de acuerdo con el MIE RAT 12, son los que corresponden a materiales del grupo A y B para aislamiento pleno.

En el centro de seccionamiento de 15kV, preparado para 20 kV, el material deberá soportar permanentemente como tensión más elevada 24 kV eficaces, así como 125 kV a los impulsos tipo rayo y 50 kV eficaces a frecuencia industrial durante 1 minuto.

3. CENTRO DE SECCIONAMIENTO.

3.1. DENSIDAD DE CORRIENTE DEL EMBARRADO

El embarrado de las celdas proyectadas a instalar será de varilla de cobre electrolítico de 240mm², y la densidad de corriente de un conductor viene determinada por la expresión:

$$d = \frac{I}{S}$$

siendo:

- d = densidad de corriente, en A/mm².
I = intensidad de línea, en A.
s = sección del embarrado, en mm².

Los valores obtenidos son inferiores a los reglamentarios.

3.1.1. CÁLCULO DE LA INTENSIDAD DE CORTOCIRCUITO

Para el cálculo de la corriente de cortocircuito en la instalación, de 15kV, se utiliza la expresión:

$$I_{cc} = \frac{S_{cc}}{\sqrt{3} \times U_p}$$

Utilizando la expresión anterior, en el que la potencia y la tensión de servicio 15 kV, la intensidad de cortocircuito

$$I_{ccp} = 14,434 \text{ kA}$$



3.2. CÁLCULO DE LA RESISTENCIA DEL SISTEMA DE TIERRA

Características de la red de alimentación.

- Tensión de servicio:
 $V_n \text{ [kV]} = 15$
- Limitación de intensidad a tierra:
 $I_{dm} \text{ [A]} = 300$
- Tipo de protección:
Intensidad de arranque $I'_a \text{ [A]} = 20$
Parámetro del relé $K' = 8$
Parámetro del relé $n' = 2$

Características del reenganche.

- Tipo de protección: Tiempo dependiente
Intensidad de arranque $I''_a \text{ [A]} = 20$
Parámetro del relé $K'' = 8$
Parámetro del relé $n'' = 2$
- Nivel de aislamiento de las instalaciones en BT:
 $V_{bt} \text{ [V]} = 8000$
- Características del terreno:
Resistencia terreno $\rho \text{ } [\Omega \times \text{m}] = 200$
Resistencia hormigón. $\rho \text{ } [\Omega \times \text{m}] = 3000$

La resistencia máxima de la puesta a tierra de protección del Centro de Transformación, y la intensidad del defecto se calculan:

$$I_d \times R_t \leq V_{bt}$$

donde:

I_d - Intensidad de falta a tierra en A
 R_t - Resistencia total de puesta a tierra en ohmios
 V_{bt} - Tensión de aislamiento en Baja Tensión en V

e

$$I_d = I_{dm}$$

donde:

I_d - Intensidad de falta a tierra en A
 I_{dm} - Limitación de la intensidad de falta a tierra en A

Se adopta la intensidad de defecto preliminar recomendada de:



$$I_d = 100 \text{ A}$$

y la resistencia total de puesta a tierra preliminar, será de:

$$R_t = 80 \Omega$$

Se selecciona el electrodo tipo (de entre los incluidos en las tablas, y de aplicación en este caso concreto, según las condiciones del sistema de tierras) que cumple el requisito de tener una K_r más cercana inferior o igual a la calculada para este caso:

- Valor unitario de resistencia de puesta a tierra del electrodo:

$$K_r \leq \frac{R_t}{\rho}$$

donde:

R_t - Resistencia total de puesta a tierra en ohmios

ρ - Resistividad del terreno en $\Omega \cdot \text{m}$

K_r - Coeficiente K_r del electrodo

Para este caso particular, y según los valores antes indicados:

$$K_r \leq 0,4$$

La configuración adecuada para este caso tiene las siguientes propiedades:

- | | |
|----------------------------------|------------|
| - Configuración seleccionada: | 20-20/5/22 |
| - Geometría del sistema: | anillo |
| - Dimensiones de la red [m] : | 2,0x2,0 |
| - Profun. electrodo horiz. [m] : | 0,5 |
| - Número de picas : | 2 |
| - Longitud de las picas [m] : | 2 |

Parámetros característicos del electrodo:

- | | |
|-------------------------------------|--------|
| - De la resistencia K_r = | 0,135 |
| - De la tensión de paso K_p = | 0,0335 |
| - De la tensión de contacto K_c = | 0,0723 |

Medidas de seguridad adicionales para evitar tensiones de contacto.

Para que no aparezcan tensiones de contacto exteriores ni interiores, se adaptan las siguientes medidas de seguridad:

- En el piso del Centro se instalar un mallazo de redondos mayores de 4 mm, y una luz no superior a 30 cm, cubierto por una capa de hormigón de 10 cm, conectado a la puesta a tierra de protección del Centro.

Una vez seleccionado este electrodo, el valor real de la resistencia de puesta a tierra del Centro de Transformación será:

$$R'_t = K_r \times \rho$$



VISADO SE202600494

Electrónico Trabajo nº F202601149

Autores

Col. nº 01441 JOSÉ MANUEL MÁRQUEZ SUÁREZ



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

FVPQN4VHZIOXT5KW

23/04/2026

<https://coiaoc.e-gestion.es/Ventanilla/ValidarCSV.aspx?CSV=FVPQN4VHZIOXT5KW>

por lo que

$$R'_t = 27,00 \text{ Ohm}$$

y la intensidad de defecto real, tal y como indica la fórmula anterior:

$$I'_d = 169,81 \text{ A}$$

3.2.1. CÁLCULO DE LAS TENSIONES DE PASO EN EL INTERIOR DE LA INSTALACIÓN

Adoptando las medidas de seguridad adicionales, no es preciso calcular las tensiones de paso y contacto en el interior, ya que estas son prácticamente cero.

La tensión de defecto vendrá dada por:

$$V'_d = R'_t \times I'_d$$

por lo que, en este caso:

$$V'_d = 4.584,87 \text{ V}$$

La tensión de paso en el acceso será igual al valor de la tensión máxima de contacto, siempre que se disponga de una malla rodeando al Centro, conectada al electrodo de tierra, según la fórmula:

$$V'_c = k_c \times \rho \times I'_d$$

Por lo que se obtiene:

$$V'_c = 7.190,48 \text{ V}$$

3.2.2. CÁLCULO DE LAS TENSIONES DE PASO EN EL EXTERIOR DE LA INSTALACIÓN

Adoptando las medidas de seguridad adicionales, no es preciso calcular las tensiones de contacto en el exterior de la instalación, ya que estas serán prácticamente cero.

La tensión de paso en el exterior vendrá dada por:

$$V'_p = K_p \times \rho \times I'_d$$

por lo que, para este caso:

$$V'_p = 1.137,73 \text{ V}$$

3.2.3. DURACIÓN TOTAL DE LA FALTA.

En la cabecera de la línea que alimenta al centro de transformación, se dispone de relé



de protección, a tiempo dependiente, con curva extremadamente inversa, por tanto el tiempo de actuación responde a la expresión:

$$t = \frac{K'}{r^{n'} - 1}$$

Donde:

t, tiempo de actuación del relé, en segundos.

r, cociente entre la intensidad de defecto a tierra, y la intensidad de arranque del relé (I_a) referida al primario:

$$r = \frac{I_d}{I_a}$$

K' y n', son parámetros dependientes de la curva, indicados al comienzo.

Sustituyendo dichos valores se obtienen los valores indicados en el anexo.

Al tener el relé de protección de cabecera reenganche, se considerará la suma de los dos tiempos.

3.2.4. CÁLCULO DE LAS TENSIONES ADMISIBLES.

Para el valor de tiempo de despeje de falta, igual al indicado en el apartado anterior, le corresponde unos valores de K, y n siguientes:

$$K = 78,5$$

$$n = 0,18$$

Tensión de paso en el exterior:

$$V_{paso} \leq \left(\frac{10 \times K}{t^n} \right) \times \left(1 + \frac{6 \times \rho}{1000} \right)$$

por lo que, para este caso:

$$V_{paso} = 1.492,36 \text{ V}$$

La tensión de paso en el acceso al Centro de Transformación:

$$V_{paso (acc)} \leq \left(\frac{10 \times K}{t^n} \right) \times \left(1 + \frac{3\rho_0 + 3\rho_{0r}}{1000} \right)$$

por lo que en este caso:

$$V_{paso(acc)} = 7.190,48 \text{ V}$$

Como se puede comprobar, los valores calculados para el caso de este Centro de Transformación son inferiores a los valores admisibles.



COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ANDALUCÍA
OCCIDENTAL

Habilitación
Profesional
Col. nº 01441 JOSÉ MANUEL MÁRQUEZ SUÁREZ

23/4
2026

VISADO : SE202600494
Validar coiaoc.e-gestion.es [FVPQ4VHZIOXT5KW]



COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE
ANDALUCÍA OCCIDENTAL



VISADO SE202600494

Electrónico Trabajo nº: F202601149

Autores
Col. nº 01441 JOSÉ MANUEL MÁRQUEZ SUÁREZ



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

FVPQ4VHZIOXT5KW

23/04/2026

<https://coiaoc.e-gestion.es/Ventanilla/ValidarCSV.aspx?CSV=FVPQ4VHZIOXT5KW>

3.2.5. INVESTIGACIÓN DE LAS TENSIONES TRANSFERIBLES AL EXTERIOR

Para garantizar que el sistema de tierras de protección no transfiera tensiones al sistema de tierra de servicio, evitando así que afecten a los usuarios, debe establecerse una separación entre los electrodos más próximos de ambos sistemas, siempre que la tensión de defecto supere los 1000 V.

En este caso es imprescindible mantener esta separación, al ser la tensión de defecto superior a los 1000 V indicados.

La distancia mínima de separación entre los sistemas de tierras viene dada por la expresión:

$$D = \frac{\rho \times I'_d}{2000 \times \pi}$$

Para este Centro de Transformación:

$$D = 5,41 \text{ m}$$

Para mantener los sistemas de puesta a tierra de protección y de servicio independientes, la puesta a tierra del neutro se realizar con cable aislado de 0,6/1 kV, protegido con tubo de PVC de grado de protección 7, como mínimo, contra daños mecánicos.

3.2.6. CORRECCIÓN Y AJUSTE DEL DISEÑO INICIAL

Según el proceso de justificación del electrodo de puesta a tierra seleccionado, no se considera necesaria la corrección del sistema proyectado.

No obstante, se puede ejecutar cualquier configuración con características de protección mejores que las calculadas, es decir, atendiendo a las tablas adjuntas al Método de Cálculo de tierras de UNESA, con valores de "kr" inferiores a los calculados, sin necesidad de repetir los cálculos, independientemente de que se cambie la profundidad de enterramiento, geometría de la red de tierra de protección, dimensiones, número de picas o longitud de estas picas, ya que los valores de tensión serán inferiores a los calculados en este caso.

Sevilla, marzo de 2026.

EL PETICIONARIO:

EL INGENIERO INDUSTRIAL:

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ANDALUCÍA OCCIDENTAL

VISADO SE202600494

José Manuel Márquez Suárez
C.C. 1º 1441
C.O.I.I. de Andalucía Occidental
Col. nº 01441 JOSÉ MANUEL MÁRQUEZ SUÁREZ

Trabajo nº: F202601149

Puede consultar la validez de este documento en la página coiaoc.e-gestion.es, mediante el CSV: **FVPQN4VHZIOXT5KW**

23/04/2026

<https://coiaoc.e-gestion.es/Ventanilla/ValidarCSV.aspx?CSV=FVPQN4VHZIOXT5KW>

PROYECTO DE REFORMA Y MODERNIZACION DEL CENTRO DE SECCIONAMIENTO DE PUEBLA DEL MAESTRE (BADAJOZ).

**ANEXOS A
MEMORIA DE CÁLCULO**

Peticionario	DISTRIBUIDORA ELÉCTRICA MONESTERIO, SLU CL Pastor y Landero, 3-1º 41001-SEVILLA (SEVILLA)
Autor	José Manuel Márquez Suárez. Colegiado nº 1441 C.O.I.I. de Andalucía Occ
Fecha	Sevilla, marzo de 2026



**REFORMA DE CS PUEBLA DEL MAESTRE
PUEBLA DEL MAESTRE
BADAJOZ**

LÍNEA MT CÁLCULOS ELÉCTRICOS

S Potencia aparente demandada	3000 KVA
U1 Tension de utilizacion	15 KV
U2 Tension prevista.....	20 KV
Sk Potencia de cortocircuito	500 MVA

TRAMO SUBTERRANEO

Tipo de conductor	RH5Z1-OL 18/30kV 1x150mm2 +H16
Tensión nominal	18/30 kV
Sección del conductor	150 mm2
Diámetro nominal sobre aislamiento	28,30 mm
Diámetro nominal exterior	36,00 mm
Peso	1,33 Kg/Km
Radio mínimo de curvatura	540 mm
Intensidad máx. admisible al aire 40°C	335 A
Intensidad máx. admisible directamente enterrado 25°C	260 A

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ANDALUCÍA OCCIDENTAL



Habilitación Col. nº 01441 JOSÉ MANUEL MÁRQUEZ SUÁREZ

23/4
2026

VISADO : SE202600494



Validar coiaoc.e-gestion.es [FVPQN4VHZIOXT5KW]

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ANDALUCÍA OCCIDENTAL



VISADO SE202600494

Electrónico Trabajo nº: F202601149

Autores

Col. nº 01441 JOSÉ MANUEL MÁRQUEZ SUÁREZ



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

FVPQN4VHZIOXT5KW

23/04/2026

<https://coiaoc.e-gestion.es/Ventanilla/ValidarCSV.aspx?CSV=FVPQN4VHZIOXT5KW>

REFORMA DE CS PUEBLA DEL MAESTRE
PUEBLA DEL MAESTRE
BADAJOZ

CÁLCULOS ELÉCTRICOS

DATOS DE ENTRADA

Potencia demandada pasante por embarrado	3000 KVA
Tensión primario (Actual)	15 KV
Tensión primario (Futura)	20 KV
Tensión secundario	400 V
Potencia nominal transformador	3000 KVA
Frecuencia.....	50 Hz
Potencia inicial c/c	500 MVA
Longitud línea alimentación	18 Km
Conductor línea alimentación	LA-110
Longitud línea aérea MT de alimentación	1,63273 Km
Conductor línea aérea MT de alimentación	LA-110
Longitud ramal línea subterránea MT	0,14 Km
Conductor ramal línea subterránea MT	150 mm ² Al



COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ANDALUCÍA
OCCIDENTAL

Col. nº 01441 JOSÉ MANUEL MÁRQUEZ SUÁREZ
Habitación Profesional

23/4
2026

VISADO : SE202600494
Validar coiaoc.e-gestion.es [FVPQN4VHZIOXT5KW]



COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE
ANDALUCÍA OCCIDENTAL



VISADO SE202600494

Electrónico Trabajo nº: F202601149

Autores

Col. nº 01441 JOSÉ MANUEL MÁRQUEZ SUÁREZ



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

FVPQN4VHZIOXT5KW

23/04/2026

<https://coiaoc.e-gestion.es/Ventanilla/ValidarCSV.aspx?CSV=FVPQN4VHZIOXT5KW>

REFORMA DE CS PUEBLA DEL MAESTRE
PUEBLA DEL MAESTRE
BADAJOZ

EMBARRADO M.T.

Tipo	PLETINA VERTICAL		
Material	Cu		
Dimensiones	15 mm	x	15 mm
Sección ..	225 mm ²		
Longitud del tramo	500 mm		
Densidad de corriente maxima	2,9 A/mm ²		
E, modulo de elasticidad	12000 daN/mm ²		
Carga de rotura	24,5 daN/mm ²		
Limite elastico	20 daN/mm ²		
I, momento de inercia	0,422 cm ⁴		
W, modulo resistente	0,563 cm ³		
m, peso	2,0003 Kg/m		
a, distancia entre barras de fases	22 cm mínimo		30 cm adoptado
b, distancia entre fases y tierra	22 cm mínimo		30 cm adoptado

RESULTADOS

INTENSIDAD DE CORRIENTE

U1 Tension utilizacion	15 KV	20 KV
Intensidad utilizacion.....	115,47 A	86,6 A

DENSIDAD DE CORRIENTE

Densidad de corriente Maxima.....	2,9 A/mm ²	2,9 A/mm ²	
Intensidad Maxima.	652,5 A	652,5 A	
Densidad corriente.....	0,51 A/mm ²	0,38 A/mm ²	CONFORME

POTENCIA MÁXIMA ADMISIBLE

Pot MÁX adm. según Intensidad MAX....	13,562 MW	18,083 MW	CONFORME
---------------------------------------	-----------	-----------	----------

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ANDALUCÍA OCCIDENTAL
Habilitación Profesional
Col. nº 01441 JOSÉ MANUEL MÁRQUEZ SUÁREZ

23/4
2026

VISADO : SE202600494
Validar coiaoc.e-gestion.es [FVPQN4VHZIOXT5KW]



COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ANDALUCÍA OCCIDENTAL



VISADO SE202600494

Electrónico Trabajo nº: F202601149

Autores

Col. nº 01441 JOSÉ MANUEL MÁRQUEZ SUÁREZ



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

FVPQN4VHZIOXT5KW

23/04/2026

<https://coiaoc.e-gestion.es/Ventanilla/ValidarCSV.aspx?CSV=FVPQN4VHZIOXT5KW>

REFORMA DE CS PUEBLA DEL MAESTRE
PUEBLA DEL MAESTRE
BADAJOS

CÁLCULOS ELÉCTRICOS CORTOCIRCUITO

CÁLCULO DE CORRIENTE DE CORTOCIRCUITO

U1 Tensión utilización	15 KV	20 KV
Impedancia inicial de c/c	0,495 Ohm	0,88 Ohm
Resistencia inicial de c/c	0,049 Ohm	0,088 Ohm
Reactancia inicial de c/c	0,493 Ohm	0,876 Ohm
LÍNEA AÉREA DE MT DE ALIMENTACIÓN	18 Km con LA-110	
Impedancia de la línea aérea de alimentacion	5,589 Ohm	5,589 Ohm
Resistencia de la línea aérea de alimentacion	5,519 Ohm	5,519 Ohm
Reactancia de la línea aérea de alimentacion	-0,882 Ohm	-0,882 Ohm
LÍNEA AÉREA DE MT PROYECTADA.....	1,633 Km con LA-110	
Impedancia de la línea aérea proyectada	0,507 Ohm	0,507 Ohm
Resistencia de la línea aérea proyectada	0,501 Ohm	0,501 Ohm
Reactancia de la línea aérea proyectada	-0,080 Ohm	-0,080 Ohm
LÍNEA SUBTERRÁNEA DE MT PROYECTADA.....	0,140 Km RHV12/ 150 mm ² Al	
Impedancia de la línea subterránea proyectada	0,033 Ohm	0,033 Ohm
Resistencia de la línea subterránea proyectada	0,029 Ohm	0,029 Ohm
Reactancia de la línea subterránea proyectada	0,015 Ohm	0,015 Ohm
Impedancia total ...	6,624 Ohm	7,009 Ohm
Resistencia total	6,098 Ohm	6,137 Ohm
Reactancia total	-0,454 Ohm	-0,071 Ohm
Corriente de c/c tripolar Icc 3polos	1,44 KA	1,81 KA
Impulso de la c/c	2,14 KA	2,69 KA
Potencia inicial de c/c Pcc	37,36 MVA	62,77 MVA
Caida de tensión al final del ramal	903,02 V	727,88 V
Caida de tensión % al final del ramal	6,02%	3,64%
Tensión al final del ramal	15597 V	21272 V



COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ANDALUCÍA OCCIDENTAL

Col. nº 01441 JOSÉ MANUEL MÁRQUEZ SUÁREZ

Habilitación Profesional

23/4
2026

VISADO : SE202600494
Validar coiaoc.e-gestion.es [FVPQN4VHZIOXT5KW]



COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ANDALUCÍA OCCIDENTAL



VISADO SE202600494

Electrónico Trabajo nº: F202601149

Autores

Col. nº 01441 JOSÉ MANUEL MÁRQUEZ SUÁREZ



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

FVPQN4VHZIOXT5KW

23/04/2026

<https://coiaoc.e-gestion.es/Ventanilla/ValidarCSV.aspx?CSV=FVPQN4VHZIOXT5KW>

PROCESO DE CÁLCULO Y JUSTIFICACIÓN DEL SISTEMA DE PUESTA A TIERRA PARA CT CONECTADO A UNA
RED DE A.T. DE 3º CATEGORÍA

0 REFERENCIA DEL CENTRO

Código	201028
Población	PUEBLA DEL MAESTRE
Provincia	BADAJOZ

1 DATOS DE PARTIDA

1.1 CARACTERÍSTICAS INICIALES

Tensión de servicio	U =	15000	V
Puesta a tierra del neutro	Rn =	24	Ohm
	Xn =	0	Ohm
Intensidad máxima de defecto	Idm =	300	A
Duración de la falta			
Desconexión inicial relé a tiempo dependiente	K' =	80	
	n' =	2	
Intensidad de arranque	I'a =	20	A
Reenganche en menos de 0.5 segundo			
Constante del relé	K' =	80	
	n' =	2	
Intensidad de arranque	I'a =	20	A
Nivel de aislamiento de las instalaciones de BT	Vbt =	8.000	V

1.2 CARACTERÍSTICAS DEL CT

Instalado en edificio	SI
Dimensiones del local	a = 7 m
	b = 3 m
Instalado en poste	no

2 CARACTERÍSTICAS DEL TERRENO

Resistividad del terreno	ρ =	200	Ohm x m
--------------------------	----------	-----	---------

3 CÁLCULO

3.1 RESISTENCIA DE P.A.T. E INTENSIDAD DE DEFECTO

Intensidad de defecto adoptada	Idi =	100	A
Resistencia máxima de la puesta a tierra de las masas de CT	Rt =	80	Ohm
Intensidad de defecto	Id =	83,27	A

3.2 SELECCIÓN ELECTRODO TIPO

Kr	Kr =<	0,4	1/m
Electrodo seleccionado UNESA.....		70	30 / 5 / 22
Dimensiones anillo	x	3	
Profundidad enterramiento anillo		0,5	
Número de picas de tierra 14mm		2	
Longitud picas de tierra		2	
Parámetros característicos del electrodo			
Parámetro resistencia	Kr =	0,135	1/m
Parámetro de la tensión de paso	Kp =	0,0335	
Parámetro de la tensión de contacto exterior	Kc =	0,0	



COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ANDALUCÍA OCCIDENTAL

Col. nº 01441 JOSÉ MANUEL MÁRQUEZ SUÁREZ

Habilitación Profesional

23/4
2026

VISADO : SE202600494
Validar coiaoc.e-gestion.es [FVPQN4VHZIOXT5KW]



COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ANDALUCÍA OCCIDENTAL

VISADO SE202600494

Electrónico Trabajo nº: F2026001149

Autores

Col. nº 01441 JOSÉ MANUEL MÁRQUEZ SUÁREZ

Kr = 0,135 1/m

Kp = 0,0335

Kc = 0,0



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

FVPQN4VHZIOXT5KW

23/04/2026

<https://coiaoc.e-gestion.es/Ventanilla/ValidarCSV.aspx?CSV=FVPQN4VHZIOXT5KW>

3.3 VALORES DE RESISTENCIA DE PUESTA A TIERRA

Valores de la resistencia de puesta a tierra ($R't$), intensidad de defecto ($I'd$) y tensiones de paso ($V'p$ $V'p(acc)$) del electrodo tipo seleccionado, para la resistividad del terreno (ρ)

	$R't =$	27,00	Ohm
Intensidad de defecto	$I'd =$	169,81	A
Tensión de paso en el exterior	$V'p =$	1.137,73	V
Tensión de paso en el acceso	$V'p(acc) =$	2.455,45	V
Tensión de defecto	$V'd =$	4.584,87	V

3.4 DURACIÓN TOTAL DE LA FALTA

Tiempo de despeje de la falta	$t' =$	1,13	seg
Tiempo de despeje de la falta con reenganche	$t'' =$	1,13	seg
Duración total $t' + t''$	$t =$	2,25	seg

3.5 SEPARACIÓN ENTRE LOS SISTEMAS DE TIERRA

Distancia de separación entre los sistemas de puesta a tierra de protección y de servicio

$$D \geq 5,41 \text{ m}$$

4 VALORES ADMISIBLES

Caso	K	n	K/t^n	
$0,9 \geq t > 0,1$	72	1		
$3 \geq t > 0,9$	78,5	0,18		
$5 \geq t > 3$			64	
$t > 5$			50	

SI

Tensión de paso admisible en el exterior	$V_p =$	1.492,36	V
Tensión de paso en el acceso	$V_p(acc) =$	7.190,48	V

5 COMPROBACIÓN DE LOS VALORES OBTENIDOS.

5.1 TENSIONES DE PASO Y CONTACTO EN EL INTERIOR

Se han adoptado medidas de seguridad adicionales, de acuerdo con la Recomendación UNESA, por lo que no será necesario el cálculo de las tensiones de paso y de contacto en el interior del CT

5.2 TENSIONES DE CONTACTO EN EL EXTERIOR

Se han adoptado medidas de seguridad adicionales, de acuerdo con la Recomendación UNESA, por lo que no será necesario el cálculo de las tensiones de contacto en el exterior del CT

5.3 TENSIONES DE PASO EN EL EXTERIOR Y DE PASO EN EL ACCESO.

Tensión de paso en el exterior (Valor calculado)	$V'p =$	1.137,73	V CONFORME
Tensión de paso en el exterior (Valor admisible)	$V_p =$	1.492,36	V
Tensión de paso en el acceso (Valor calculado)	$V'p(acc) =$	2.455,45	V CONFORME
Tensión de paso en el acceso (Valor admisible)	$V_p(acc) =$	7.190,48	V

5.4 TENSIÓN E INTENSIDAD DE DEFECTO

Tensión de defecto (Valor calculado)	$V'd =$	4.584,87	V CONFORME
Tensión de defecto (Valor admisible)	$V_{bt} =$	8.000,00	V
Intensidad de defecto (Valor calculado)	$I'd =$	169,81	A CONFORME
Intensidad de defecto (Valor admisible)	$I'a =$	200,00	A
Intensidad de defecto (Valor admisible)	$I'a =$	200,00	A

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ANDALUCÍA OCCIDENTAL

VISADO SE202600494

Electrónico Trabajo nº: F2026004149

Col. nº 01441 JOSÉ MANUEL MÁRQUEZ SUÁREZ



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

FVPQN4VHZIOXT5KW

23/04/2026

<http://coiaoc.e-gestion.es/Ventanilla/ValidarCSV.aspx?CSV=FVPQN4VHZIOXT5KW>



COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ANDALUCÍA OCCIDENTAL

Col. nº 01441 JOSÉ MANUEL MÁRQUEZ SUÁREZ

Habilitación Profesional

23/4
2026

VISADO : SE202600494
Validar coiaoc.e-gestion.es [FVPQN4VHZIOXT5KW]



PROYECTO DE REFORMA Y MODERNIZACION DEL CENTRO DE SECCIONAMIENTO DE PUEBLA DEL MAESTRE (BADAJOZ).

ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD

Peticionario	DISTRIBUIDORA ELÉCTRICA MONESTERIO, SLU CL Pastor y Landero, 3-1º 41001-SEVILLA (SEVILLA)
Autor	José Manuel Márquez Suárez. Colegiado nº 1441 C.O.I.I. de Andalucía Occidental
Fecha	Sevilla, marzo de 2026



Contenido

1.	PRINCIPIOS GENERALES APLICABLES DURANTE LA EJECUCIÓN DE LA OBRA.	3
2.	OBLIGACIONES DE LOS CONTRATISTAS Y SUBCONTRATISTAS.	3
3.	OBLIGACIONES DE LOS TRABAJADORES AUTÓNOMOS.....	4
4.	LIBRO DE INCIDENCIAS.....	5
5.	PARALIZACIÓN DE LOS TRABAJOS	5
6.	PLAZO DE EJECUCIÓN.	5
7.	PERSONAL EN LA OBRA	5
8.	ACCESOS, CIRCULACIÓN INTERIOR Y DELIMITACIÓN DE LA OBRA.....	5
9.	IDENTIFICACIÓN DE LOS RIESGOS LABORABLES Y MEDIDAS PROTECTORAS.	6
9.1.	EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL	6
9.2.	EQUIPOS DE PROTECCIÓN COLECTIVA.....	8
10.	ANÁLISIS DE RIESGOS.....	9
10.1.	MOVIMIENTOS DE TIERRAS	9
10.2.	EXCAVACIONES DE ZANJAS Y POZOS.	11
10.3.	TRABAJOS VARIOS EN HORMIGÓN ARMADO.....	12
10.4.	MONTAJE ELEMENTOS CONSTRUCTIVOS PREFABRICADOS	14
10.5.	INSTALACIÓN ELÉCTRICA INTERIOR.....	15
10.6.	TRABAJOS CON MANIOBRAS EN APARATOS DE BAJA TENSIÓN.	16
10.7.	TRABAJOS CON MANIOBRAS EN EQUIPOS DE ALTA TENSIÓN.	16
10.8.	CONEXIÓN DE LAS INSTALACIONES A LA RED DE DISTRIBUCIÓN.	18
10.9.	MAQUINARIA.....	18
10.9.1.	Maquinaria de movimiento de tierras.....	18
10.9.2.	Maquinaria de elevación	25
10.9.3.	Maquinaria de obra	26
10.9.4.	Máquina-herramienta.	32
10.9.5.	MEDIOS AUXILIARES.	44
11.	SERVICIOS HIGIÉNICOS.	52
12.	MEDICINA PREVENTIVA Y PRIMERO AUXILIOS.	52
13.	INFORMACIÓN A LOS TRABAJADORES.....	53
14.	DOCUMENTOS QUE COMPONEN EL ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD.	53



23/4
2026

VISADO : SE202600494

Validar coiaoc.e-gestion.es [FVPQN4VHZIOXT5KW]



COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE
ANDALUCÍA OCCIDENTAL



VISADO SE202600494

Electrónico Trabajo nº: F202601149

Autores

Col. nº 01441 JOSÉ MANUEL MÁRQUEZ SUÁREZ



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

FVPQN4VHZIOXT5KW

23/04/2026

<https://coiaoc.e-gestion.es/Ventanilla/ValidarCSV.aspx?CSV=FVPQN4VHZIOXT5KW>

1. PRINCIPIOS GENERALES APLICABLES DURANTE LA EJECUCIÓN DE LA OBRA.

De conformidad con la Ley de Prevención de Riesgos Laborales, los principios de la acción preventiva que se recogen en su artículo 15 se aplicarán durante la ejecución de la obra y, en particular, en las siguientes tareas y actividades:

- El mantenimiento de la obra en buen estado de orden y limpieza.
- La elección del emplazamiento de los puestos y áreas de trabajo, teniendo en cuenta sus condiciones de acceso, y la determinación de las vías o zonas de desplazamiento o circulación.
- La manipulación de los distintos materiales y la utilización de los medios auxiliares.
- El mantenimiento, el control previo a la puesta en servicio y el control periódico de las instalaciones y dispositivos necesarios para la ejecución de la obra, con objeto de corregir los defectos que pudieran afectar a la seguridad y salud de los trabajadores.
- La delimitación y el acondicionamiento de las zonas de almacenamiento y depósito de los distintos materiales, en particular si se trata de materias o sustancias peligrosas.
- La recogida de los materiales peligrosos utilizados.
- El almacenamiento y la eliminación o evacuación de residuos y escombros.
- La adaptación, en función de la evolución de la obra, del periodo de tiempo efectivo que habrá de dedicarse a los distintos trabajos o fases de trabajo.
- La cooperación entre los distintos contratistas, subcontratistas y trabajadores autónomos.
- Las interacciones e incompatibilidades con cualquier otro tipo de trabajo o actividad que se realice en la obra o cerca del lugar de la obra.

2. OBLIGACIONES DE LOS CONTRATISTAS Y SUBCONTRATISTAS.

1.- Los contratistas y subcontratistas estarán obligados a:

- Aplicar los principios de la acción preventiva que se recogen en el artículo 15 de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales, en particular al desarrollar las tareas o actividades de puesta en práctica de los principios generales aplicables durante la ejecución de obra contemplados por el Real Decreto 1.627/1.997.
- Cumplir y hacer cumplir a su personal lo establecido en el plan de seguridad y salud.
- Cumplir la normativa en materia de prevención de riesgos laborales, teniendo en cuenta, en su caso, las obligaciones sobre coordinación de actividades empresariales previstas en el artículo 24 de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales, así como cumplir las disposiciones mínimas establecidas en el artículo IV por el Real Decreto 1.627/1.997 durante la ejecución de la obra.
- Informar y proporcionar las instrucciones adecuadas a los trabajadores autónomos sobre todas las medidas que hayan de adoptarse en lo que se refiere a su seguridad y salud en obra.



VISADO SE202600494

Electrónico Trabajo nº: F202601149

Col. nº 01441 JOSÉ MANUEL MÁRQUEZ SUÁREZ



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

FVPQ4VHZIOXT5KW

23/04/2026

<https://coiaoc.e-gestion.es/Ventanilla/ValidarCSV.aspx?CSV=FVPQ4VHZIOXT5KW>

e) Atender las indicaciones y cumplir las instrucciones del coordinador en materia de seguridad y de salud durante la ejecución de la obra o, en su caso, de la dirección facultativa.

2.- Los contratistas y subcontratistas serán responsables de la ejecución correcta de las medidas preventivas fijadas en el plan de seguridad y salud en lo relativo a las obligaciones que les correspondan a ellos directamente o, en su caso, a los trabajadores autónomos por ellos contratados.

Además, los contratistas y subcontratistas responderán solidariamente de las consecuencias que se deriven del incumplimiento de las medidas previstas en el plan, en los términos del apartado 2 del artículo 42 de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales.

3.- Las responsabilidades de los coordinadores de la dirección facultativa y del promotor no eximirán de sus responsabilidades a los contratistas y a los subcontratistas.

3. OBLIGACIONES DE LOS TRABAJADORES AUTÓNOMOS

1.- Los trabajadores autónomos estarán obligados a:

a) Aplicar los principios de la acción preventiva que se recogen en el artículo 15 de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales, en particular al desarrollar las tareas o actividades de puesta en práctica de los principios generales aplicables durante la ejecución de la obra.

b) Cumplir las disposiciones mínimas de seguridad establecidas por el Real Decreto 1.627/1.997 más las establecidas en el presente estudio básico de seguridad.

c) Cumplir las obligaciones en materia de prevención de riesgos que establece para los trabajadores el artículo 29, apartados 1 y 2, de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales.

d) Ajustar su actuación en la obra conforme a los deberes de coordinación de actividades empresariales establecidos en el artículo 24 de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales, participando en particular en cualquier medida de actuación coordinada que se hubiera establecido.

e) Utilizar equipos de trabajo que se ajusten a lo dispuesto en el Real Decreto 1.215/1.997, de 8 de Julio, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud para la utilización por los trabajadores de los equipos de trabajo.

f) Elegir y utilizar equipos de protección individual en los términos previstos en el Real Decreto 773/1.997, de 30 de Mayo, sobre disposiciones mínimas de seguridad y salud relativas a la utilización por los trabajadores de equipos de protección individual.

g) Atender las indicaciones y cumplir las instrucciones del coordinador en materia de seguridad y de salud durante la ejecución de la obra o, en su caso, de la dirección facultativa.

2.- Los trabajadores autónomos deberán cumplir lo establecido en el plan de seguridad y salud.



4. LIBRO DE INCIDENCIAS.

En cada centro de trabajo existirá, con fines de control y seguimiento del plan de seguridad y salud, un libro de incidencias, que constará de hojas por duplicado, habilitado al efecto.

El libro de incidencias deberá mantenerse siempre en la obra, estará en poder del coordinador en materia de seguridad durante la ejecución de la obra. La operativa de dicho libro de incidencia será la indicada en el Real Decreto 1627/1997, de 24 de Octubre.

5. PARALIZACIÓN DE LOS TRABAJOS

1.- Sin perjuicio de lo previsto en los apartados 2 y 3 del artículo 21 y en el artículo 44 de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales, cuando el coordinador de seguridad y salud durante la ejecución de la obra o cualquier otra persona integrada en la dirección facultativa observase incumplimiento de las medidas de seguridad y salud, advertirá al contratista de ello, dejando constancia de tal incumplimiento en el libro de incidencias, y quedando facultado para, en circunstancias de riesgo grave e inminente para la seguridad y la salud de los trabajadores, disponer la paralización de los trabajos o, en su caso, de la totalidad de la obra.

2.- En el supuesto considerado en el apartado anterior, la persona que hubiera ordenado la paralización deberá dar cuenta a los efectos oportunos a la Inspección de Trabajo y Seguridad Social correspondiente, a los contratistas y, en su caso, a los subcontratistas afectados por la paralización, así como a los representantes de los trabajadores de éstos.

6. PLAZO DE EJECUCIÓN.

El plazo de ejecución de esta obra se estima en UNA SEMANA a partir de la fecha en que se autorice la misma.

7. PERSONAL EN LA OBRA

Dada las características de la obra se prevé un número máximo de operarios de cinco personas.

8. ACCESOS, CIRCULACIÓN INTERIOR Y DELIMITACIÓN DE LA OBRA.

Antes del INICIO de la obra del centro de transformación de Puebla del Maestre, se definirán y ejecutarán su cerramiento perimetral los accesos a ella y las vías de circulación para dar lugar a las taciones exteriores.

Las salidas y puertas exteriores de acceso a la obra serán y debidamente señalizada y suficientes en número y anchura para que todos los trabajadores puedan abandonar la obra con rapidez y seguridad. No se permitirán obstáculos que interfieran la salida normal de los trabajadores.



Los accesos a la obra serán adecuados y seguros, tanto para personas como para vehículos y máquinas. Deberán separarse, si es posible, los de estos últimos de los del personal. Dicha separación, si el acceso es único, se hará por medio de una barandilla y será señalizada adecuadamente.

El ancho mínimo de las puertas exteriores será de 1,20 m.

Las puertas que no sean de vaivén se abrirán hacia el exterior.

En los accesos a la obra se colocarán carteles de "Prohibido el paso a toda persona ajena a la obra", "Es obligatorio el uso del casco" y "Prohibido aparcar" y, en los accesos de vehículos, el cartel indicativo de "Entrada y salida de vehículos".

Los vehículos, antes de salir a la vía pública, contarán con un tramo horizontal de terreno consistente o pavimentado, de longitud no menos de vez y media de separación entre ejes o de 6 metros.

Si ello no es posible, se dispondrá de personal auxiliar de señalización para las maniobras.

Se procederá a ejecutar un cerramiento perimetral que delimite el recinto de la obra e impida el paso de personas y vehículos ajenos a la misma. Dicho cerramiento deberá ser suficientemente estable, tendrá una altura mínima de 2 metros y estará debidamente señalizado.

Deberán acotarse y delimitarse las zonas de cargas, descargas, acopios, almacenamiento y las de acción de los vehículos y máquinas dentro de la obra.

9. IDENTIFICACIÓN DE LOS RIESGOS LABORABLES Y MEDIDAS PROTECTORAS.

En la citada memoria contemplaremos los siguientes aspectos:

- Equipos de protección individual (EPIs).
- Medios de protección colectiva.
- Análisis de riesgos de las diferentes actividades

9.1. EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL

Siempre que exista homologación M.T., las protecciones personales utilizables se considerarán homologadas.

Casco de seguridad – Clase N

Cuando exista posibilidad de golpe en la cabeza o caída de objetos. Su utilización será para todas las personas que participen en la obra, incluidos visitantes. Estos cascos irán marcados con las siglas **C.E.** indicando la función a que van destinados, así como el aislamiento eléctrico.

Pantalla - soldadura de mano

Se empleará en los trabajos de soldadura que permitan utilizar una mano para la sujeción de la pantalla.

Pantalla – soldadura de cabeza

En trabajos de soldadura eléctrica.

Gafa contra proyecciones

Para trabajos con posible proyección de partículas (protege solamente ojos).



COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ANDALUCÍA OCCIDENTAL

VISADO SE202600494
Electrónico Trabajo nº: F202601149

Autores
Col. nº 01441 JOSÉ MANUEL MÁRQUEZ SUÁREZ

Puede consultar la validez de este documento en la página coiaoc.e-gestion.es, mediante el CSV: **FVPQ4VHZIOXT5KW**

23/04/2026

<https://coiaoc.e-gestion.es/Ventana/ValidarCSV.aspx?CSV=FVPQ4VHZIOXT5KW>

Gafa contra polvo

Para utilizar en ambientes polvorientos.

Mascarilla contra polvo

Se utilizará cuando la formación de polvo durante el trabajo, no se pueda evitar por absorción o humidificación. Irá provisto de filtro mecánico recambiable.

Mascarilla contra pintura

En aquellos trabajos en los que se forme una atmósfera nociva debido a la pulverización de la pintura. Poseerá filtro recambiable específico para el tipo de pintura que se emplee.

Protector auditivo de cabeza

En aquellos trabajos en que la formación del ruido sea excesiva.

Cinturón de seguridad

Para todos los trabajos con riesgo de caída de altura será de uso obligatorio.

Cinturón antivibratorio

Para conductores de Dumpers y toda máquina que se mueve por terrenos accidentados. Aquellos operarios que manejen Martillos Neumáticos también deberán utilizarlos.

Mono de trabajo

Para todo tipo de trabajo.

Traje impermeable

Para días de lluvia o en zonas que existan filtraciones o salpicaduras.

Guantes de goma

Cuando se manejan hormigones, morteros, yesos u otras sustancias tóxicas formadas por aglomerantes hidráulicos.

Guantes de cuero

Para manejar los materiales que normalmente se utilizan en la obra.

Guantes aislantes baja tensión

Se utilizarán cuando se manejen circuitos eléctricos o máquinas que estén o tengan posibilidad de estar con tensión.
Estos serán homologados según la Norma Técnica reglamentaria MT-4. Cada guante deberá llevar en sitio visible un sello con la inscripción Ministerio de Trabajo, fecha y clase.

Guantes para soldador

Para trabajos de soldaduras; utilizados tanto por el oficial como por el ayudante.

Manguitos para soldador

En especial para la soldadura por arco eléctrico y oxicorte.

Polainas para soldador

En especial para trabajos de soldadura y oxicorte.

Mandil de cuero

Para los trabajos de soldadura y oxicorte.



COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ANDALUCÍA
OCCIDENTAL

Col. nº 01441 JOSÉ MANUEL MÁRQUEZ SUÁREZ
Habilitación Profesional

23/4
2026

VISADO : SE202600494
Validar coiaoc.e-gestion.es [FVPQ4VHZIOXT5KW]



COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ANDALUCÍA OCCIDENTAL

VISADO SE202600494

Electrónico Trabajo nº: F202601149

Autores

Col. nº 01441 JOSÉ MANUEL MÁRQUEZ SUÁREZ



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

FVPQ4VHZIOXT5KW
23/04/2026

<https://coiaoc.e-gestion.es/Ventanilla/ValidarCSV.aspx?CSV=FVPQ4VHZIOXT5KW>

Bota de goma con plantilla de acero y puntera reforzada

Se utilizarán en días de lluvia, en trabajos en zonas húmedas o con barro. También en trabajos de hormigonado cuando se manejen objetos pesados que puedan provocar aplastamiento en dedos de los pies.

Bota de lona con plantilla de acero y puntera reforzada

En todo trabajo en que exista movimiento de materiales y la zona de trabajo esté seca. También en trabajos de encofrado y desencofrado.

Bota dieléctrica

Para uso de los electricistas

Herramientas manuales para trabajos en baja tensión.

Estarán homologadas según la norma técnica reglamentaria MT-26 sobre aislamiento de seguridad de las herramientas manuales para trabajos eléctricos en baja tensión.

9.2. EQUIPOS DE PROTECCIÓN COLECTIVA

Maniobras con aparatos eléctricos de B.T. o A.T. Para realizar estos tipos de trabajos deben coordinarse con el responsable técnico de los mismos. Este responsable será el único que conceda permisos para cualquier tipo de maniobra que se realice. Son de uso obligatorio elementos que señalicen la zona en que se realicen este tipo de trabajo.

Puesto que el acceso a las zonas de trabajo está restringido mediante un vallado perimetral de todos los terrenos, no se considera necesario vallar las zonas concretas de actuación para evitar la intrusión en el mismo de personas ajenas a la instalación/obra.

Se colocarán carteles indicativos de riesgos: en las proximidades de las zonas de obra donde se actúe y en la maquinaria.

Se establecerán pasarelas de madera, para uso del personal sobre las zanjas (si fuera necesario), formadas por tablones (60 cm), trabados entre sí y bordeados de barandillas de 90 cm de altura, formadas por pasamanos, listón intermedio y rodapié.

Se colocarán topes de retroceso de vertidos y descargas en los bordes de las excavaciones, estando estas maniobras supervisadas por otro operario en las zonas de especial riesgo.

Se instalará, señales de "Stop", "Peligro indefinido" y "Peligro, salida de camiones" en todos los puntos conflictivos que lo precisen, a las distancias que marca el Código de Circulación, en previsión de riesgos de colisiones con terceros.

Los locales o zonas de obra en los que se almacenen productos inflamables se señalarán convenientemente mediante carteles tales como: "Peligro de incendio" y "Prohibido fumar en el interior".

Se instalarán extintores en diferentes puntos de obra y en los locales en los que se almacenen productos inflamables, al menos uno en el cuarto eléctrico general, dentro de la caseta de vestuarios y oficina.

Por otro lado, los medios auxiliares y maquinaria serán entregados en obra ya revisados



Autores

Col. nº 01441 JOSÉ MANUEL MÁRQUEZ SUÁREZ



10. ANÁLISIS DE RIESGOS

A continuación de detallan las labores existentes en la obra objeto del proyecto, asignando los riesgos y en consecuencia las medidas preventivas necesarias para la correcta realización de las mismas.

10.1. MOVIMIENTOS DE TIERRAS

a) Descripción de los trabajos

Se iniciarán con palas excavadoras y retroexcavadoras, empleándose excavadoras especiales de brazo largo en los movimientos de tierra que por su inaccesibilidad o riesgo así lo requieran.

Los residuos y tierras serán evacuados y dispuestos según los planos del proyecto para configurar los nuevos taludes y dar estabilidad al conjunto de las zonas de vertido. Para ello se emplearán camiones de tonelaje medio.

En zonas de roca dura o residuos muy compactados se utilizará la retroexcavadora equipada con martillo rompedor.

Los rellenos se realizarán mediante palas y con aportación de material por camión o directamente de la zona de acopio de tierras de la propia obra.

Finalmente, la retroexcavadora, actuará en la realización y zanjas de saneamiento, con un posterior refino a mano, procediendo a la entibación de pozos y zanjas si por cualquier circunstancia se sobrepasara 1,80 m de profundidad.

En zonas de roca dura, se utilizará el martillo hidráulico sobre retroexcavadora.

b) Riesgos más frecuentes

- Atropello, colisiones y falsas maniobras originadas por la maquinaria.
- Vuelcos y deslizamientos de la maquinaria.
- Caídas de personal al mismo nivel y en su altura.
- Caídas de personal, vehículos, maquinaria u objetos desde el borde de coronación de la excavación.
- Generación de polvo.
- Explosiones e incendios.
- Desplome de tierras o rocas por filtraciones, bolos ocultos, sobrecargas en los bordes de coronación de taludes, vibraciones en calles transitables, alteraciones del corte, exposición a la intemperie durante largo tiempo, árboles o soportes próximos al borde de la excavación, etc.
- Deslizamientos de la coronación de taludes.
- Desmoronamiento de tierras.
- Intoxicación por desprendimiento de gas

c) Normas básicas de seguridad

- Las maniobras de la maquinaria estarán dirigidas por una persona distinta al conductor.



COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ANDALUCÍA OCCIDENTAL

Col. nº 01441 JOSÉ MANUEL MÁRQUEZ SUÁREZ

Habilitación Profesional

23/4
2026

VISADO : SE202600494
Validar coiaoc.e-gestion.es [FVPQ4VHZIOXT5KW]



COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ANDALUCÍA OCCIDENTAL



VISADO SE202600494

Electrónico Trabajo nº: F202601149

Autores

Dirigidas por JOSÉ MANUEL MÁRQUEZ SUÁREZ



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

FVPQ4VHZIOXT5KW

23/04/2026

<https://coiaoc.e-gestion.es/Ventanilla/ValidarCSV.aspx?CSV=FVPQ4VHZIOXT5KW>

- Las paredes de la excavación se controlarán después de lluvias o heladas, desprendimientos o cuando se interrumpa el trabajo más de un día, por cualquier circunstancia.
- Los pozos y zanjas estarán correctamente señalizados y protegidos, para evitar caídas del personal a su interior.
- Se cumplirá la prohibición de presencia del personal en la proximidad de las máquinas durante su trabajo.
- Al realizar trabajos en zanja, la distancia mínima entre los trabajadores será de 1 m.
- Estará prohibida la estancia de personal trabajando en planos inclinados con fuerte pendiente o debajo de macizos horizontales.
- Para la limpieza normal del fondo de los fosos y en las excavaciones manuales de más de 3 m de profundidad, trabajarán dos operarios, situándose uno de ellos fuera del pozo para auxiliar al otro si fuera necesario.
- Todas las excavaciones con más de 2 m de profundidad deben quedar balizadas por la noche, para evitar riesgo de caída en ellas.
- En caso de presencia de agua en la obra se procederá de inmediato a su achique, en prevención de alteraciones del terreno que repercutan en la estabilidad de los taludes.
- Durante la excavación, antes de proseguir el frente de avance, se eliminarán los bolos y viseras inestables.
- Se señalizará mediante una línea la distancia mínima de separación (2 m) del Borde del vaciado.
- La coronación de taludes del vaciado a los que deban acceder las personas se protegerá mediante una barandilla de 0,90 m de altura formada por pasamanos, listón intermedio y rodapié, situada a 2 m del borde de coronación.
- El acceso o aproximación a distancias inferiores a 2 m del borde de coronación sin protección, se efectuará sujeto con un cinturón de seguridad amarrado a un "punto fuerte".
- Se prohíbe realizar cualquier trabajo al pie de taludes inestables.
- Se prohíbe la circulación interna de vehículos a una distancia del borde de coronación del vaciado inferior a 3 m para vehículos ligeros y 4 m para los pesados.
- El acopio de materiales y de tierras extraídas en cortes de profundidad mayor de 1,30 m se dispondrá a distancia no menor de 2 m del borde del corte.
- Cuando las tierras extraídas estén contaminadas se desinfectarán.
- Al cargar el camión se procurará no pasar con el cazo lleno por encima de la cabina del mismo.
- El conductor de la maquinaria no se bajará de ella sin dejar frenado el vehículo y estacionado sobre superficie horizontal.

d) Protecciones personales

- Casco homologado de polietileno.
- Mono de trabajo y en su caso trajes de agua y botas de seguridad y de goma.
- Guantes de cuero, goma o PVC.
- Empleo del cinturón de seguridad por parte del conductor de la maquinaria, si ésta va dotada de cabina antivuelco.
- El operario que trabaje en perforaciones en roca o demolición de hormigón, estará provisto de cascos auriculares, gafas antipolvo y anti impactos, mascarilla antipolvo y cinturón antivibratorio.

e) Protecciones colectivas

- Todos los conductores de máquinas para movimiento de tierras serán poseedores del permiso de conducir y estarán en posesión del certificado de



capacitación.

- Correcta conservación de la barandilla situada sobre fosos, en altos, etc. y al menos a 2 m de distancia del vaciado.
- Recipientes que contengan productos tóxicos o inflamables, herméticamente cerrados.
- No apilar materiales en zonas de tránsito, retirando los objetos que impidan el paso.
- Señalización y ordenación del tráfico de máquinas de forma visible y sencilla.
- Formación y conservación de un retallo, en borde rampa, para tope de vehículos.
- La maleza debe eliminarse mediante siega y se evitará siempre recurrir al fuego.
- Utilización de cinta de balizamiento reflectante y señales indicativas de riesgo de caídas a distinto nivel.

10.2. EXCAVACIONES DE ZANJAS Y POZOS.

a) Descripción de los trabajos.

Similar a lo descrito en el apartado anterior.

b) Riesgos más frecuentes.

- Vuelco de los bordes laterales de una zanja por:
 - Bolos ocultos.
 - Sobrecarga en la coronación.
 - Prolongada apertura.
 - Taludes inadecuados.
- Caída de personas al interior de la zanja.
- Golpes por la maquinaria.
- Atrapamiento por la maquinaria.
- Caída de la maquinaria a la zanja.
- Interferencias con conducciones o servicios subterráneos.

c) Normas básicas de seguridad

Similares a las descritas en el apartado anterior.

d) Protecciones colectivas

- La zona de zanja abierta estará protegida mediante barandillas "tipo Ayuntamiento" ubicadas a 2 m del borde superior de la zanja.
- Se dispondrán pasarelas de madera de 60 cm de anchura (mínimo 3 tablones de 7 cm de espesor), bordeadas con barandillas sólidas de 90 cm de altura, formadas por pasamanos, barra intermedia y rodapié.
- El personal deberá bajar o subir siempre por escaleras sólidas y seguras, que sobrepasen en 1 m el borde de la zanja y estarán amarrados firmemente al borde superior.
- No se permite que en las inmediaciones haya acopios de materiales a una distancia inferior a 2 m de las zanjass, en prevención de los vuelcos por sobrecarga.
- En presencia de conducciones o servicios subterráneos imprevistos se paralizarán de inmediato los trabajos, dando aviso urgente a la Dirección Facultativa. Las tareas se reanudarán tras ser estudiado por la Dirección



COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ANDALUCÍA
OCCIDENTAL

Col. nº 01441 JOSÉ MANUEL MÁRQUEZ SUÁREZ

Habilitación
Profesional

23/4
2026

VISADO : SE202600494



Validar coiaac.e-gestion.es [FVPQ4VHZIOXT5KW]



COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ANDALUCÍA OCCIDENTAL

VISADO SE202600494

Trabajo nº: F202601149

Col. nº 01441 JOSÉ MANUEL MÁRQUEZ SUÁREZ

Sevilla



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

FVPQ4VHZIOXT5KW

23/04/2026

<https://coiaac.e-gestion.es/Ventanilla/ValidarCSV.aspx?CSV=FVPQ4VHZIOXT5KW>

Facultativa el problema surgido, siguiendo sus instrucciones expresas.

- Es obligatoria la entibación en zanjas con profundidad superior a 1,50 m, cuyos taludes sean menos tendidos que los naturales.
- La desentibación a veces constituye un peligro más grave que el entibado. Se hará en el sentido contrario al que se haya procedido en la entibación, siendo realizados y vigilados estos trabajos por personal competente, durante toda su ejecución.

e) Protecciones individuales

- Botas de goma.
- Botas de seguridad.
- Casco de polietileno.
- Cinturón de seguridad.
- Gafas antipolvo.
- Guantes de cuero.
- Mascarilla antipolvo de filtro mecánico recambiable.
- Mono de trabajo.
- Traje impermeable.

10.3. TRABAJOS VARIOS EN HORMIGÓN ARMADO.

1) Trabajos con acero

a) Riesgos más frecuentes

- Cortes y heridas en manos, piernas y pies.
- Aplastamientos en operaciones de carga y descarga.
- Trepiezos y torceduras al caminar entre las parrillas.
- Accidentes por eventual rotura de los hierros, en el estirado de los mismos.
- Caída desde altura.

b) Normas básicas de seguridad

- Durante la elevación de las barras, se evitará que los paquetes de hierro pasen por encima del personal.
- El izado de paquetes de armaduras, en barras sueltas o montadas, se hará suspendiendo la carga en dos puntos separados lo suficiente para que la carga permanezca estable, evitando la permanencia o paso de las personas bajo cargas suspendidas.
- Las barras se almacenarán ordenadamente y no interceptarán los pasos: se establecerán 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 éstas. De idéntica manera se marcarán pasos sobre los forjados antes del hormigonado, para facilitar en lo posible el acceso al personal.
- 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 montadores.



COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ANDALUCÍA
OCCIDENTAL

Col. nº 01441 JOSÉ MANUEL MÁRQUEZ SUÁREZ

Habilitación
Profesional

23/4
2026

VISADO : SE202600494
Validar coiaac.e-gestion.es [FVPQ4VHZIOXT5KW]



Autores

Col. nº 01441 JOSÉ MANUEL MÁRQUEZ SUÁREZ



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

FVPQ4VHZIOXT5KW

23/04/2026

<https://coiaac.e-gestion.es/Ventanilla/ValidarCSV.aspx?CSV=FVPQ4VHZIOXT5KW>

c) Protecciones colectivas

- Se establecerá un entablado perimétrico en torno a la dobladora mecánica de ferralla, para evitar las caídas por resbalón o los contactos con la energía eléctrica.
- La carcasa de la dobladora estará conectada a tierra.
- Las borriquetas para armado serán autoestables, para garantizar que no caiga la labor en fase de montaje, sobre los pies de los montadores.

d) Protecciones individuales

- Botas de goma.
- Botas de seguridad.
- Casco de polietileno.
- Cinturón de seguridad.
- Guantes de seguridad.
- Mandil de cuero.
- Manoplas de cuero.
- Mono de trabajo.
- Traje impermeable.

2) Trabajos con hormigón

a) Riesgos más frecuentes

- Caída de objetos.
- Caída de personas al mismo o a distinto nivel.
- Hundimientos.
- Pinchazos y golpes contra obstáculos.
- Pisadas sobre objetos punzantes.
- Trabajos sobre pisos húmedos o mojados.
- Contactos sobre pisos húmedos o mojados.
- Contactos con el hormigón.
- Atrapamientos.
- Vibraciones por el manejo del vibrador.
- Ruido puntual y ambiental.
- Electrocución.

b) Normas básicas de seguridad

- Los operarios nunca se situarán detrás de los vehículos en maniobras de marcha atrás que, por otra parte, siempre deberán ser dirigidos desde fuera del vehículo. Tampoco se situarán en el lugar de hormigonado, hasta que el camión hormigonera no esté situado en posición de vertido.
- Se prohíbe rigurosamente, a persona alguna, permanecer debajo de las cargas suspendidas por las grúas.
- Se obligará a los operarios en contacto con los cubos, al uso de los guantes protectores.
- Los cubilotes se guiarán mediante cuerdas que impidan golpes o desequilibrios a las personas.
- Cuando se esté hormigonando los cubos se prohíbe que la capacidad del cubo sea superior a la máxima admisible de la grúa; se señalará expresamente el nivel máximo admitido por la grúa.
- Se prohíbe que los materiales sean elevados por medios y métodos no seguros. Durante la elevación a las plantas del hormigón, se evitará que pase por encima del personal.



COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ANDALUCÍA OCCIDENTAL

Col. nº 01441 JOSÉ MANUEL MÁRQUEZ SUÁREZ

Habilitación Profesional

23/4
2026

VISADO : SE202600494

Validar coiaoc.e-gestion.es [FVPQ4VHZIOXT5KW]



COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ANDALUCÍA OCCIDENTAL



VISADO SE202600494

Electrónico Trabajo nº: F202601149

Col. nº 01441 JOSÉ MANUEL MÁRQUEZ SUÁREZ



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

FVPQ4VHZIOXT5KW
23/04/2026

<https://coiaoc.e-gestion.es/Ventanilla/ValidarCSV.aspx?CSV=FVPQ4VHZIOXT5KW>

- Las zonas de trabajo dispondrán de acceso fácil y seguro y se mantendrán en todo momento limpias y ordenadas, tomándose las medidas necesarias para que el piso no esté o resulte resbaladizo.
- Se tendrá especial cuidado en evitar las quemaduras que pudieran producirse al estar en contacto directo con los hormigones.

c) Protecciones colectivas
Vertidos de hormigón

- Hormigonado por vertido directo (canaleta).
 - Previamente al inicio del vertido del hormigón, directamente con el camión hormigonera, se instalarán fuertes topes en el lugar donde haya de quedar situado el camión, siendo conveniente no estacionarlo en rampas con pendientes fuertes.
 - Para facilitar el paso seguro del personal encargado de montar, desmontar y realizar trabajos con la canaleta de vertido de hormigón por taludes hasta el cimiento, se colocarán escaleras reglamentarias.
- Hormigonado con cubos
 - Mientras se está realizando el vertido del hormigón, se vigilarán los encofrados y se reforzarán los puntos débiles o colocarán más puntales según los casos. En caso de fallo, lo más recomendable es parar el vertido y no reanudarlo antes de que el comportamiento del encofrado sea el requerido.
 - Los vibradores eléctricos irán protegidos con disyuntor diferencial y toma de tierra a través del cuadro general.
 - Si existiese peligro de caída de objetos o materiales a otro nivel inferior, éste se acortará para impedir el paso. Si el peligro de caída de objetos fuese sobre la zona de trabajo, ésta se protegerá con red aislante o similar.

d) Protecciones individuales

- Botas de agua.
- Casco de polietileno.
- Cinturón de seguridad.
- Gafas de protección contra las salpicaduras de hormigón.
- Guantes impermeables.
- Mono de trabajo.
- Traje impermeable.

10.4. MONTAJE ELEMENTOS CONSTRUCTIVOS PREFABRICADOS

a) Riesgos más frecuentes

- caída de objetos sobre las personas
 - golpes contra objetos.
 - cortes por manejo de objetos y herramientas.
 - partículas en los ojos.
 - sobre esfuerzos.
 - atrapamientos por los medios de elevación y transporte.

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ANDALUCÍA OCCIDENTAL

VISADO SE202600494

Electrónico Trabajo nº: F202601149

Autores
Col. nº 01441 JOSÉ MANUEL MÁRQUEZ SUÁREZ

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

FVPQN4VHZIOXT5KW
23/04/2026

<https://coiiaoc.e-gestion.es/Ventanilla/ValidarCSV.aspx?CSV=FVPQN4VHZIOXT5KW>



- otros.

b) Normas básicas de seguridad

- Antes del montaje de los elementos prefabricados, el Capataz o Encargado, revisará el buen estado de la base, encofrados, entibaciones, etc.
- Se prohibirá el paso de personas por la zona de trabajo de las grúas.
- Se instalarán fuertes topes final de recorrido de los camiones hormigoneras, en evitación de vuelcos.
- Se prohíbe acercar las ruedas de los camiones hormigoneras a menos de 2 m del borde correspondiente.
- Se prohíbe situar a los operarios detrás de los camiones durante el retroceso.
- La maniobra de montaje será dirigida por un Capataz que vigilará que no se realicen maniobras inseguras.

d) Protecciones individuales

- casco de polietileno.
- botas de seguridad homologadas.
- guantes de serraje.

10.5. INSTALACIÓN ELÉCTRICA INTERIOR.

a) Riesgos más frecuentes

- caída de personas al mismo nivel.
- caída de personas a distinto nivel.
- cortes por manejo de herramientas manuales.
- cortes por manejo de guías y conductores.
- pinchazos por manejo de guías y conductores.
- golpes por herramientas manuales.
- sobre esfuerzos
- quemaduras con lamparillas.
- electrocución.
- incendio.

b) Normas básicas de seguridad

- La iluminación en los tajos no será inferior a 100 Lx. medidos a 2,00 m. del suelo.
- Se prohíbe el conexionado de conductores a los cuadros de suministro sin la utilización de las clavijas macho-hembra
- Las escaleras de mano a utilizar, serán del tipo de tijera, dotadas con zapatas antideslizantes cadenilla limitadora de apertura, para evitar los riesgos consiguientes.
- La herramienta a utilizar estará protegida con material aislante normalizado contra contactos eléctricos.
- Las pruebas de funcionamiento de la instalación eléctrica serán anunciadas a todo el personal antes de ser iniciadas.
- Para evitar la conexión accidental a la red, el último cableado y conexionado que se ejecutará será el que alimenta al cuadro general.

d) Protecciones individuales



- casco de polietileno.
- botas aislantes de la electricidad.
- botas de seguridad.
- guantes aislantes.
- herramientas aislantes.
- banqueta de maniobra.
- alfombra aislante.

10.6. TRABAJOS CON MANIOBRAS EN APARATOS DE BAJA TENSIÓN.

a) Riesgos más frecuentes

- Electrocución
- Sobre esfuerzos.
- Golpes por objetos.
- Caídas de objetos.
- Otros

b) Normas básicas de seguridad

- No se procederá a ninguna maniobra sin el permiso del responsable de los trabajos. No se podrá trabajar con elementos en tensión sin la correspondiente protección personal (botas y guantes dieléctricos y pantallas protectoras).

- Cuando se realicen trabajos sin tensión se aislarán las partes donde se desarrollen (mediante aparatos de seccionamiento) de cualquier posible alimentación. Únicamente se podrá comprobar la ausencia de tensión con verificadores de tensión. No se restablecerá el servicio hasta finalizar los trabajos, comprobando que no exista peligro alguno.

- Cuando se realicen tendidos de cables provisionales, se tendrá en cuenta que no sean un riesgo de caídas o electrocuciones para terceros, para lo cual las partes en tensión deben quedar convenientemente protegidas y señalizadas.

d) Protecciones individuales

- Casco de polietileno con visera.
- Guantes de cuero.
- Guantes aislantes de BT.
- Botas de seguridad.
- Herramientas manuales aisladas.
- Cinturón porta-herramientas.
- Detector de presencia de tensión.

10.7. TRABAJOS CON MANIOBRAS EN EQUIPOS DE

a) Riesgos más frecuentes

- Electrocución
- Sobre esfuerzos.
- Golpes por objetos.



- Caídas de objetos.
- Otros

b) Normas básicas de seguridad

- No se procederá a efectuar ninguna maniobra sin el permiso del responsable de los trabajos. El inicio y finalización de los trabajos debe ser comunicado, por escrito, al responsable de los trabajos.

- Los trabajos en las instalaciones eléctricas deberán realizarse siempre sin tensión.

- Se prohíbe realizar trabajos en las instalaciones de alta tensión, sin adoptar las siguientes precauciones:

- 1) Abrir con corte visible, todas las fuentes de tensión, mediante interruptores y seccionadores que aseguren la imposibilidad de su cierre intempestivo.

- 2) Enclavar o bloqueo, si es posible, los aparatos de corte.

- 3) Reconocer mediante equipo normalizado para ello la ausencia de tensión.

- 4) Poner a tierra y en cortocircuito todas las posibles fuentes de tensión.

- 5) Colocar las señales de seguridad adecuadas, delimitando la zona de trabajo.

- Cuando se trabaje en celdas de protección, queda prohibido abrir o retirar los resguardos de protección de las celdas antes de dejar sin tensión a los conductores y aparatos contenidos en ellas. Se prohíbe dar tensión a los conductores y aparatos situados en una celda, sin cerrarla previamente con el resguardo de protección.

- En la proximidad de instalaciones de alta tensión o en celdas de protección, es obligatorio que el trabajo se haga por parejas de operarios, con el fin de tener mejor vigilancia y más rápido auxilio en caso de accidente.

- En cualquier caso, para cualquier trabajo a realizar en la obra las contratas se atenderán a lo dispuesto por el Real Decreto 1.627/1.997, de 24 de Octubre, en su Anexo IV Parte B (Disposiciones mínimas específicas relativas a los puestos de trabajo en las obras en el interior de los locales), y Parte C (Disposiciones mínimas específicas relativas a los puestos de trabajo en las obras en el exterior de los locales).

d) Protecciones individuales

- Casco de polietileno con visera.
- Guantes de cuero.
- Guantes aislantes de AT.
- Botas de seguridad.
- Herramientas manuales aisladas
- Cinturón porta-herramientas
- Detector de presencia de



COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ANDALUCÍA OCCIDENTAL

Col. nº 01441 JOSÉ MANUEL MÁRQUEZ SUÁREZ

Habilitación Profesional

23/4
2026

VISADO : SE202600494
Validar coiaoc.e-gestion.es [FVPQ4VHZIOXT5KW]



COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ANDALUCÍA OCCIDENTAL

VISADO SE202600494

Electrónico Trabajo nº: F202601149

Autores

Col. nº 01441 JOSÉ MANUEL MÁRQUEZ SUÁREZ



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

FVPQ4VHZIOXT5KW

23/04/2026

<https://coiaoc.e-gestion.es/Ventanilla/ValidarCSV.aspx?CSV=FVPQ4VHZIOXT5KW>

10.8. CONEXIÓN DE LAS INSTALACIONES A LA RED DE DISTRIBUCIÓN.

a) Riesgos más frecuentes

- Electrocución
- Sobre esfuerzos.
- Golpes por objetos.
- Caídas de objetos.
- Otros

b) Normas básicas de seguridad

- Antes de efectuar los trabajos, la línea de AT de alimentación a la subestación se comprobará que se encuentra sin servicio, poniendo a tierra en la subestación de origen a tierra la línea.
- Antes de efectuar los trabajos, las líneas de MT de salida de subestación se dejarán sin tensión en el tramo de obra. Se pondrán a tierra los hilos de la línea de distribución.
- El personal que suba a los apoyos para conectar, deberá realizar el ascenso mediante equipo de pértiga con cuerda de seguridad y cinturón de seguridad con mecanismo paracaídas homologados. Una vez en la posición de trabajo, deberá asegurar dicho cinturón a un montante de la cruceta.

d) Protecciones individuales

- Casco de polietileno.
- Guantes de cuero.
- Botas de seguridad.
- Cinturón porta-herramientas.

10.9. MAQUINARIA

10.9.1. Maquinaria de movimiento de tierras.

1) Camión basculante.

a) Riesgos más frecuentes

- Choques con elementos fijos de la obra.
- Atropello y apisonamiento de personas en maniobras y operaciones de mantenimiento.
- Vuelcos al circular por rampas.

b) Normas básicas de seguridad

- Se deberá señalar la zona de circulación, lejos de las líneas aéreas existentes.
- La caja será bajada inmediatamente después de efectuada la descarga y antes de emprender la marcha.
- Al realizar las entradas al solar lo hará con precaución, auxiliado por un miembro de la obra.
- Respetará todas las normas del código de circulación.
- Si por cualquier circunstancia tuviera que parar en rampas, el vehículo quedará frenado y calzado con topes.



COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ANDALUCÍA OCCIDENTAL

Col. nº 01441 JOSÉ MANUEL MÁRQUEZ SUÁREZ

Habilitación Profesional

23/4
2026

VISADO : SE202600494
Validar coiaoc.e-gestion.es [FVPQ4VHZIOXT5KW]



COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ANDALUCÍA OCCIDENTAL



VISADO SE202600494

Trabajo nº: F202601149

Electrónico

Col. nº 01441 JOSÉ MANUEL MÁRQUEZ SUÁREZ



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

FVPQ4VHZIOXT5KW

23/04/2026

<https://coiaoc.e-gestion.es/Ventanilla/ValidarCSV.aspx?CSV=FVPQ4VHZIOXT5KW>

- Respetará en todo momento la señalización de la obra.
- Las maniobras, dentro del recinto de obra, se harán sin brusquedades, anunciando con antelación las mismas, auxiliándose del personal de obra.
- La velocidad de circulación estará en consecuencia con la carga transportada, la visibilidad y las condiciones del terreno.

c) Protecciones personales.

El conductor del vehículo cumplirá las siguientes normas:

- Usar casco homologado, siempre que baje del camión.
- Durante la carga permanecerá fuera del radio de acción de las máquinas y alejado del camión.
- Antes de comenzar la descarga, tendrá echado el freno de mano.

d) Protecciones colectivas

- No permanecerá nadie en las proximidades del camión, en el momento de realizar éste maniobras.
- Si descarga material en las proximidades de la zanja o pozo de cimentación se aproximará a una distancia máxima de 1 m, garantizando ésta mediante topes.

2) Retroexcavadora

a) Riesgos más frecuentes

- Vuelco por hundimiento del terreno.
- Golpes a personas o cosas en el movimiento de giro.
- Atropellos (mala visibilidad, velocidad inadecuada, etc.).
- Deslizamiento de la máquina (terrenos embarrados).
- Caídas por pendientes.
- Los derivados de la realización de los trabajos bajo condiciones meteorológicas extremas.
- Los derivados de las operaciones necesarias para rescatar cucharones bivalvos atrapados en el interior de las zanjas (situaciones singulares).
- Considerar además los propios del procedimiento y diseño elegido para el movimiento de tierras.

b) Normas básicas de seguridad

- No se realizarán reparaciones u operaciones de mantenimiento con la máquina funcionando.
- La cabina estará dotada de extintor de incendios, al igual que el resto de las máquinas.
- La intención de moverse se indicará con el claxon (por ejemplo: dos pitidos para ir hacia adelante y tres hacia atrás).
- El conductor no abandonará la máquina sin parar el motor y la puesta de la marcha con sentido de la pendiente.
- El personal de obra estará fuera del radio de acción de la máquina para evitar atropellos y golpes durante los movimientos de ésta o algún giro imprevisto al bloquearse la



COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ANDALUCÍA
OCCIDENTAL

Col. nº 01441 JOSÉ MANUEL MÁRQUEZ SUÁREZ

Habilitación
Profesional

23/4
2026

VISADO : SE202600494



Validar coiaoc.e-gestion.es [FVPQ4VHZIOXT5KW]

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ANDALUCÍA OCCIDENTAL



VISADO SE202600494

Electrónico Ticket nº: F202601149

Col. nº 01441 JOSÉ MANUEL MÁRQUEZ SUÁREZ



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

FVPQ4VHZIOXT5KW

23/04/2026

<https://coiaoc.e-gestion.es/Ventanilla/ValidarCSV.aspx?CSV=FVPQ4VHZIOXT5KW>

oruga.

- Al circular, lo hará con la cuchara plegada.
- Al finalizar el trabajo de la máquina, la cuchara quedará apoyada en el suelo o plegada sobre la máquina; si la parada es prolongada se desconectará la batería y se retirará la llave de contacto.
- Se entregará a los maquinistas que deben manejar este tipo de máquinas las normas y exigencias de seguridad que les afectan específicamente según el Plan de Seguridad.
- Se entregará por escrito a los maquinistas de las retroexcavadoras a utilizar en esta obra, la siguiente normativa de actuación preventiva. De la entrega quedará constancia escrita a disposición de la Dirección Facultativa (o Jefatura de Obra).

c) Protecciones personales

- Casco de seguridad homologado.
- Gafas antiproyecciones.
- Ropa de trabajo adecuada.
- Botas antideslizantes.
- Botas impermeables.
- Cinturón elástico antivibratorio.
- Guantes de cuero.
- Guantes de goma o P.V.C.
- Calzado para conducción de vehículos.
- Mascarilla antipolvo con filtro mecánico recambiable.
- Mandil de cuero o de P.V.C. (operaciones de mantenimiento).
- Botas de seguridad con puntera reforzada (operaciones de mantenimiento).

d) Protecciones colectivas

- No permanecerá nadie en el radio de acción de la máquina.
- Al descender por rampas, el brazo de la cuchara estará situado en la parte trasera de la máquina.

3) Pala cargadora

a) Riesgos más frecuentes

- Atropellos (por mala visibilidad, velocidad inadecuada, etc.).
- Deslizamiento de la máquina (terrenos embarrados).
- Máquina en marcha fuera de control (abandono de la cabina de mando sin desconectar la máquina).
- Vuelco de la máquina (inclinación del terreno superior a la admisible por la pala cargadora).
- Caída de la pala por pendientes (aproximación excesiva al borde de taludes, cortes y eses).
- Choque contra otros vehículos.
- Contacto con líneas eléctricas o enterradas.
- Interferencias con infraestructuras urbanas (alcantarillado, red de aguas y líneas de conducción de gas o eléctricos).
- Desplomes de taludes o de frentes de excavación.



- Incendio.
- Quemaduras (trabajos de mantenimiento).
- Atrapamientos.
- Proyección de objetos durante el trabajo.
- Caída de objetos durante el trabajo.
- Caída de personas desde la máquina.
- Golpes.
- Ruido propio y de conjunto.
- Vibraciones.
- Los derivados de los trabajos realizados en ambientes pulverulentos (partículas en los ojos, afecciones respiratorias, etc.).
- Los derivados de trabajos en condiciones meteorológicas extremas.
- Los propios del procedimiento y diseño elegido para el movimiento de tierras.

b) Normas básicas de seguridad

- Los caminos de circulación interna de obra se trazarán y señalizarán según lo diseñado en los planos.
- Los caminos de circulación interna de la obra se cuidarán para evitar blandones y embarramientos excesivos que mermen la seguridad de la circulación de la maquinaria.
- No se admitirán en esta obra palas cargadoras que no vengan con la protección de cabina antivuelco instalada (o pórtico de seguridad).
- Las protecciones de cabina antivuelco para cada modelo de pala serán las diseñadas expresamente por el fabricante para su modelo.
- Las protecciones de la cabina antivuelco no presentarán deformaciones de haber resistido algún vuelco, para que se autorice a la pala cargadora el comienzo o continuación de los trabajos.
- Se revisarán periódicamente los puntos de escape del motor, con el fin de asegurar que el conductor no recibe en la cabina gases procedentes de la combustión. Esta precaución se extremará en los motores provistos de ventilador de aspiración para el radiador.
- Las palas cargadoras en esta obra estarán dotadas de un botiquín de primeros auxilios, ubicado de forma resguardada para mantenerlo limpio interna y externamente.
- Las palas cargadoras de esta obra que deban transitar por la vía pública cumplirán con las disposiciones legales necesarias para estar autorizadas.
- Se prohíbe que los conductores abandonen la máquina con el motor en marcha.
- Se prohíbe que los conductores abandonen la pala con la cuchara izada y sin apoyar en el suelo.
- La cuchara durante los transportes de tierras permanecerá lo más baja posible para no desplazarse con la máxima estabilidad.
- Los ascensos y descensos de la carga de la cuchara se efectuarán siempre utilizando las cortas.
- La circulación sobre terrenos desiguales se efectuará a velocidad lenta.
- Se prohíbe transportar personas en el interior de la cuchara.



- Se prohíbe izar personas para acceder a trabajos puntuales utilizando la cuchara dentro, encaramado o pendiente de ella).
- Las palas cargadoras a utilizar en esta obra estarán dotadas de un extintor, timbrado y con las revisiones al día.
- Se prohíbe el acceso a las palas cargadoras utilizando la vestimenta sin ceñir (puede engancharse en salientes, controles, etc.).
- Se prohíbe encaramarse a la pala durante la realización de cualquier movimiento.
- Se prohíbe subir o bajar de la pala en marcha.
- Las palas cargadoras a utilizar en esta obra estarán dotadas de luces y bocina de retroceso.
- Se prohíbe arrancar el motor sin antes cerciorarse de que no hay nadie en el área de operación de la pala.
- Se prohíbe dormir bajo sombra proyectada por las alas cargadoras en reposo.
- Los conductores se cerciorarán de que no existe peligro para los trabajadores que se encuentren el interior de pozos o zanjas próximos al lugar de excavación.
- Los conductores, antes de realizar "nuevos recorridos", harán de pie el camino con el fin de observar las irregularidades que puedan dar origen a oscilaciones verticales u horizontales de la cuchara.
- Se prohíbe el manejo de grandes cargas (cuchara o cucharón a pleno llenado) bajo régimen de fuertes vientos.
- A los maquinistas de la/s pala/s cargadoras se les comunicará por escrito la siguiente normativa preventiva, antes del inicio de los trabajos. De la entrega quedará constancia escrita a disposición de la Dirección Facultativa (o Jefatura de Obra).

c) Protecciones personales

- Gafas antiproyecciones.
- Casco de polietileno (sólo cuando exista riesgo de golpes en la cabeza).
- Ropa de trabajo.
- Guantes de cuero.
- Guantes de goma o P.V.C.
- Cinturón elástico antivibratorio.
- Calzado antideslizante.
- Botas impermeables (terrenos embarrados).
- Mascarillas con filtro mecánico recambiable antipolvo.
- Mandil de cuero (operaciones de mantenimiento).
- Cazado para conducción.

4) Maquinaria de movimiento de tierras en general

a) Riesgos más frecuentes

- Vuelco.
- Atropello.
- Atrapamiento.
- Los derivados de operaciones de mantenimiento (quemaduras, atrapamientos, etc.)

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ANDALUCÍA OCCIDENTAL

VISADO SE202600494

Electrónico Trabajo nº: F202601149

Autores
Col. nº 01441 JOSÉ MANUEL MÁRQUEZ SUÁREZ

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

FVPQN4VHZIOXT5KW
23/04/2026

<https://coiaoc.e-gestion.es/Ventanilla/ValidarCSV.aspx?CSV=FVPQN4VHZIOXT5KW>

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ANDALUCÍA OCCIDENTAL

Col. nº 01441 JOSÉ MANUEL MÁRQUEZ SUÁREZ

Habilitación Profesional

23/4
2026

VISADO : SE202600494
Validar coiaoc.e-gestion.es [FVPQN4VHZIOXT5KW]

- Proyecciones.
- Desplomes de tierras a cotas inferiores.
- Vibraciones.
- Ruido.
- Polvo ambiental.
- Desplomes de taludes sobre la máquina.
- Desplomes de árboles sobre la máquina.
- Caídas al subir o bajar de la máquina.
- Pisadas en mal posición (sobre cadenas o ruedas).
- Otros.

b) Normas básicas de seguridad.

- Las máquinas para los movimientos de tierras a utilizar en esta obra estarán dotadas de faros de marcha hacia delante y de retroceso, servofrenos, freno de mano, bocina automática de retroceso, retrovisores en ambos lados, pórtico de seguridad antivuelco y anti-impáctos y un extintor.
- Las máquinas para el movimiento de tierras a utilizar en esta obra serán inspeccionadas diariamente controlando el buen funcionamiento del motor, sistemas hidráulicos, frenos, dirección, luces, bocina retroceso, transmisiones, cadenas y neumáticos.
- El Vigilante de Seguridad (o personal cualificado), redactará un parte diario sobre las revisiones que se realizan a la maquinaria que presentará al Jefe de Obra y que estarán a disposición de la Dirección Facultativa.
- 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.
- Se instalarán letreros avisadores del peligro que supone dormir a la sombra que proyectan las máquinas para movimiento de tierras.
- Se prohíbe expresamente trabajar con maquinaria para el movimiento de tierras en la proximidad de las líneas eléctricas hasta la conclusión de la instalación, definida dentro de este Estudio de Seguridad e Higiene, de la protección ante contactos eléctricos.
- Si se produjese un contacto con líneas eléctricas con 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, al unísono la máquina y el terreno.
- Las máquinas en contacto con líneas eléctricas serán acordonadas a una distancia de 5 m, avisándose a la compañía para que efectúe los trabajos de suministro y puestas a tierra necesaria para poder cambiar sin riesgos la posición de la máquina.
- Antes del abandono de la cabina, el maquinista habrá dejado



COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ANDALUCÍA
OCCIDENTAL

Col. nº 01441 JOSÉ MANUEL MÁRQUEZ SUÁREZ

Habilitación
Profesional

23/4
2026

VISADO : SE202600494



Validar coiaoc.e-gestion.es [FVPQ4VHZIOXT5KW]

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE
ANDALUCÍA OCCIDENTAL



VISADO : SE202600494

Electrónico Trabajo nº F202601149

Col. nº 01441 JOSÉ MANUEL MÁRQUEZ SUÁREZ



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

FVPQ4VHZIOXT5KW

23/04/2026

<https://coiaoc.e-gestion.es/Ventanilla/ValidarCSV.aspx?CSV=FVPQ4VHZIOXT5KW>

en reposo, el contacto con el pavimento, la cuchilla, cazo, etc., puesto el freno de mano y parado el motor extrayendo la llave de contacto, para evitar los riesgos por fallos del sistema hidráulico.

- Las pasarelas y peldaños de acceso para conducción o mantenimiento permanecerán limpios de gravas, barro y aceite, para evitar los riesgos de caída.
- Se prohíbe en esta obra 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 máquina 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, según detalle de planos.
- Se prohíbe en esta obra la realización de replanteos o de mediciones en las zonas donde están operando las máquinas para el 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 transcurren 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 recogida en su caso diariamente.

c) Protecciones personales

- Casco de polietileno (de uso obligatorio para abandonar la cabina, siempre que exista el riesgo de caída o golpes por objetos).
- Gafas de seguridad antipolvo.
- Mascarilla antipolvo con filtro mecánico recambiable.
- Guantes de cuero (conducción).
- Guantes de cuero (mantenimiento).
- Ropa de trabajo.
- Trajes para tiempo lluvioso.
- Botas de seguridad.
- Protectores auditivos.
- Botas de goma o de P.V.C.
- Cinturón elástico antivibratorio.
- Calzado para la conducción.
- Muñequeras elásticas ant...

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ANDALUCÍA OCCIDENTAL
Col. nº 01441 JOSÉ MANUEL MÁRQUEZ SUÁREZ
Habilitación Profesional

23/4
2026

VISADO : SE202600494
Validar coiaoc.e-gestion.es [FVPQ4VHZIOXT5KW]



COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ANDALUCÍA OCCIDENTAL

VISADO SE202600494

Electrónico

Trabajo nº: F202601149

Autores

Col. nº 01441 JOSÉ MANUEL MÁRQUEZ SUÁREZ



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

FVPQ4VHZIOXT5KW

23/04/2026

<https://coiaoc.e-gestion.es/Ventanilla/ValidarCSV.aspx?CSV=FVPQ4VHZIOXT5KW>

10.9.2. Maquinaria de elevación

1) Camión grúa

a) Riesgos más frecuentes

- Vuelco del camión.
- Atrapamientos.
- Caídas al subir (o bajar) a la zona de mandos.
- Atropello de personas.
- Desplome de la carga.
- Golpes por la carga a paramentos (verticales u horizontales).
- Otros.

b) Normas básicas de seguridad

- Antes de iniciar las maniobras de carga se instalarán calzos inmovilizadores en las cuatro ruedas y los gatos estabilizadores.
- Las maniobras de carga y descarga serán dirigidas por un especialista en prevención de los riesgos por maniobras incorrectas.
- Los ganchos de cuelgue estarán dotados de pestillos de seguridad.
- Se prohíbe expresamente sobrepasar la carga máxima admisible fijada por el fabricante del camión en función de la extensión brazo-grúa.
- El gruista tendrá en todo momento a la vista la carga suspendida. Si esto no fuera posible, las maniobras serán expresamente dirigidas por un señalista, en previsión de los riesgos por maniobras incorrectas.
- Las rampas para acceso del camión grúa no superan inclinaciones del 20% como norma general (salvo características especiales del camión en concreto), en prevención de los riesgos de atoramiento o vuelco.
- Se prohíbe realizar suspensión de cargas de forma lateral cuando la superficie de apoyo del camión esté inclinada hacia el lado de la carga, en prevención de los accidentes por vuelco.
- Se prohíbe estacionar (o circular con) el camión grúa a distancias inferiores a 2 m (como norma general) del corte del terreno, en previsión de los accidentes por vuelco.
- Se prohíbe arrastrar cargas con el camión grúa (el remolcado se efectuará según características del camión).
- Las cargas en suspensión, para evitar golpes y balanceos, se guiarán mediante cabos de gobierno.
- Se prohíbe la permanencia de personas en tono al camión grúa a distancias inferiores a 5 metros.
- Se prohíbe la permanencia de personas en torno al camión grúa a distancias inferiores a 5 metros.
- Se prohíbe la permanencia bajo las cargas de suspensión.
- El conductor del camión grúa estará en posesión del certificado de capacitación y acreditará su pericia.
- Al personal encargado de la grúa estará en posesión del certificado de capacitación y acreditará su pericia.
- Al personal encargado del manejo del camión grúa se le hará entrega de la siguiente normativa de seguridad. Del recibí se dará cuenta a la Dirección Facultativa (o Jefatura de Obra).



COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ANDALUCÍA
OCCIDENTAL

Col. nº 01441 JOSÉ MANUEL MÁRQUEZ SUÁREZ

Habilitación
Profesional

23/4
2026

VISADO : SE202600494



Validar coiaoc.e-gestion.es [FVPQ4VHZIOXT5KW]



VISADO SE202600494

Trabajo nº: F202601149



Col. nº 01441 JOSÉ MANUEL MÁRQUEZ SUÁREZ



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

FVPQ4VHZIOXT5KW

23/04/2026

<https://coiaoc.e-gestion.es/Ventanilla/ValidarCSV.aspx?CSV=FVPQ4VHZIOXT5KW>

c) Normas de seguridad para visitantes

- Al penetrar en una zona de riesgo se seguirá las instrucciones del guía.
- Se respetarán las señales de tráfico interno.
- Si se desea abandonar la cabina de la grúa se utilizará el casco de seguridad que se le ha entregado.
- Para realizar el trabajo se ubicará en el lugar o zona que se le señalará.
- Una vez concluida su estancia en la obra se devolverá el casco al salir.

d) Protecciones personales

- Casco de polietileno (siempre que se abandone la cabina en el interior de la obra y exista el riesgo de golpes en la cabeza).
- Guantes de cuero.
- Botas de seguridad.
- Ropa de trabajo.
- Calzado para conducción.

10.9.3. Maquinaria de obra

1) Maquinaria en general

a) Riesgos más frecuentes

- Vuelcos.
- Hundimientos.
- Choques.
- Formación de atmósferas agresivas o molestas.
- Ruido.
- Explosión e incendios.
- Atropellos.
- Caídas a cualquier nivel.
- Atrapamientos.
- Cortes.
- Golpes y proyecciones.
- Contactos con la energía eléctrica.
- Los inherentes al propio lugar de utilización.
- Los inherentes al propio trabajo a ejecutar.
- Otros.

b) Normas básicas de seguridad

- Las máquinas-herramienta con trepidación estarán dotadas de mecanismos de absorción y amortiguación.
- Los motores con transmisión por ejes y poleas estarán dotados de carcass protectoras antiatrapamientos (machacadoras, sierras, cortadoras, etc.).
- Las carcass protectoras de seguridad a utilizar permitirán la visión de objeto protegido (tambores de enrollamiento, por ejemplo).



- Los motores eléctricos estarán cubiertos de carcasas protectoras eliminadoras del contacto directo con la energía eléctrica. Se prohíbe su funcionamiento sin carcasa o con deterioros importantes de éstas.
- Se prohíbe la manipulación de cualquier elemento componente de una máquina accionada mediante energía eléctrica, estando conectada a la red de suministro.
- Los engranajes de cualquier tipo, de accionamiento mecánico, eléctrico o manual, estarán cubiertos por carcasa protectoras antiatrapamientos.
- Los tornillos sin fin accionados mecánica o eléctricamente estarán revestidos por carcasas protectoras antiatrapamientos.
- Las máquinas de funcionamiento irregular o averiadas serán retiradas inmediatamente para su reparación.
- Las máquinas averiadas que no se puedan retirar se señalarán con carteles de aviso con la leyenda: "MÁQUINA AVERIADA, NO CONECTAR".
- Se prohíbe la manipulación y operaciones de ajuste y arreglo de máquinas al personal no especializado específicamente en la máquina objeto de reparación.
- Como precaución adicional, para evitar la puesta en servicio de máquinas al personal no especializado específicamente en la máquina objeto de la reparación.
- Como precaución adicional, para evitar la puesta en servicio de máquinas averiadas o de funcionamiento irregular, se bloquearán los arrancadores o, en su caso, se extraerán los fusibles eléctricos.
- La misma persona que instale el letrero de aviso de "máquina averiada" será la encargada de retirarlo, en prevención de conexiones o puestas en servicio fuera de control.
- Solo el personal autorizado con documentación escrita específica, será el encargado de la utilización de una determinada máquina o máquina-herramienta.
- Las máquinas que no sean de sustentación manual, se apoyarán siempre sobre elementos nivelados y firmes.
- La elevación o descenso a máquina de objetos, se efectuará siempre sobre elementos nivelados y firmes.
- La elevación o descenso a máquina de objetos se efectuará lentamente, izándolos en directriz vertical. Se prohíben los tirones inclinados.
- Los ganchos de cuelgue de los aparatos de izar, quedarán libres de cargas durante las fases de descenso.
- Las cargas de transporte suspendido estarán siempre a vista de los maquinistas, grúistas, encargado de montacargas o de ascensor, etc., con el fin de evitar los accidentes por falta de visibilidad de la trayectoria de la carga.
- Los ángulos sin visión de la trayectoria de carga para el maquinista, grúista, encargado de montacargas o de ascensor, etc., se suplirán con señales preacordadas de los operarios que utilizando el citado trabajador.
- Se prohíbe la permanencia de operarios en zonas bajo la trayectoria de cargas suspendidas.
- Los aparatos de izar a emplear en esta obra estarán equipados con limitador de recorrido del carro y de los



COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ANDALUCÍA OCCIDENTAL

Col. nº 01441 JOSÉ MANUEL MÁRQUEZ SUÁREZ

Habilitación Profesional

23/4
2026

VISADO : SE202600494



Validar coiaoc.e-gestion.es [FVPQ4VHZIOXT5KW]

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ANDALUCÍA OCCIDENTAL



VISADO : SE202600494

Electrónico Trabajo nº F202601149

Col. nº 01441 JOSÉ MANUEL MÁRQUEZ SUÁREZ



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

FVPQ4VHZIOXT5KW

23/04/2026

<https://coiaoc.e-gestion.es/Ventanilla/ValidarCSV.aspx?CSV=FVPQ4VHZIOXT5KW>

ganchos.

- Los motores eléctricos de grúas y de los montacargas estarán provistos de limitadores de altura y del peso a desplazar, que automáticamente corten el suministro eléctrico del motor cuando se llegue al punto en el que se debe detener el giro o desplazamiento de la carga.
- Los cables de izado y sustentación a emplear en los aparatos de elevación y transporte de cargas en esta obra estarán calculados expresamente en función de los solicitados para los que se los instala.
- La sustentación de cables deteriorados se efectuará mediante mano de obra especializada, siguiendo las instrucciones del fabricante.
- Los lazos de los cables estarán siempre protegidos interiormente mediante forrillos, guardacabos metálicos, para evitar deformaciones y cizalladuras.
- Los cables empleados directa o auxiliariamente para el transporte de cargas suspendidas se inspeccionarán como mínimo una vez a la semana por el Vigilante de Seguridad que, previa comunicación al jefe de Obra, ordenará la sustitución de aquellos que tengan más del 10% de hilos rotos.
- Los ganchos de sujeción (o sustentación) serán de acero (o de hierro forjado), provistos de "pestillos de seguridad".
- Los ganchos pendientes de eslingas estarán dotados de "pestillos de seguridad".
- Se prohíbe en esta obra la utilización de enganches artesanales contruidos a base de redondos doblados "según una "s") y doblados.
- Los contenedores tendrán señalado visiblemente el nivel máximo de llenado y la carga máxima admisible.
- Todos los aparatos de izado de cargas llevarán impresa la carga máxima que pueden soportar.
- Todos los aparatos de izar estarán sólidamente fundamentados, apoyados según las normas del fabricante.
- Se prohíbe en esta obra, el izado o transporte de personas en el interior de jaulones, bateas, cubilotes y asimilables.
- Todas las máquinas con alimentación a base de energía eléctrica estarán dotadas de toma de tierra en combinación con los disyuntores diferenciales.
- En esta obra, semanalmente se verificará la horizontalidad de los carriles de desplazamiento de la grúa.
- Los carriles para desplazamiento de grúas estarán limitados, a una distancia de 1m de su término, mediante topes de seguridad de final de carrera.
- Se mantendrá en buen estado la grasa de los cables de las grúas, montacargas, etc.
- Se prohíbe en esta obra, engrasar cables en movimiento.
- Semanalmente, el Vigilante de Seguridad, revisará el buen estado del lastre y contrapeso de la grúa torre, dando cuenta de ello a la Jefatura de Obra y a la Dirección Facultativa.
- Se revisarán semanalmente el estado de los cables con los existentes en la obra, dando cuenta de ello al Jefe de Obra y este, a la Dirección Facultativa.
- Los trabajos de izado, transporte y descenso de cargas suspendidas, quedarán interrumpidos bajo régimen de vientos



COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ANDALUCÍA
OCCIDENTAL

Col. nº 01441 JOSÉ MANUEL MÁRQUEZ SUÁREZ

Habilitación
Profesional

23/4
2026

VISADO : SE202600494

Validar coiaac.e-gestion.es [FVPQ4VHZIOXT5KW]



COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE



VISADO : SE202600494

Electrónica Dirección F202601149

Autores

COLEGIO JOSÉ MANUEL MÁRQUEZ SUÁREZ



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

FVPQ4VHZIOXT5KW
23/04/2026

<https://coiaac.e-gestion.es/Ventanilla/ValidarCSV.aspx?CSV=FVPQ4VHZIOXT5KW>

superiores a los 60 km/h.

- Los trabajos de izado, transporte y descenso de cargas suspendidas, quedarán interrumpidos bajo régimen de vientos superiores a los señalados para ello por el fabricante de la máquina.

c) Protecciones personales

- Casco de polietileno.
- Ropa de trabajo.
- Botas de seguridad.
- Guantes de cuero.
- Guantes de goma o de P.V.C.
- Guantes aislantes de la electricidad (mantenimiento).
- Botas aislantes de la electricidad.
- Mandiles de cuero (mantenimiento).
- Polainas de cuero.
- Manguitos de cuero.
- Gafas de seguridad antiproyecciones.
- Faja elástica.
- Faja antivibratoria.
- Manguitos antivibratorios.
- Protectores auditivos.

2) Camión-hormigonera.

a) Riesgos más frecuentes

- Atropello de personas.
- Colisión con otras máquinas (movimiento de tierras, camiones, etc.).
- Vuelco de camión (terrenos irregulares, embarrados, etc.).
- Caída en el interior de una zanja (cortes de taludes, media ladera, etc.).
- Caída de personas desde el camión.
- Golpe por el manejo de las canaletas (empujones a los operarios grúa que pueden caer).
- Caída de objetos sobre el conductor durante las operaciones de vertido o de limpieza.
- Golpes por el cubilote del hormigón.
- Atrapamientos durante el despliegue, montaje y desmontaje de las canaletas.
- Las derivadas del contacto con hormigón.
- Sobre esfuerzos.
- Otros.

b) Normas básicas de seguridad

- El recorrido de los camiones- hormigonera en le interior de la obra se efectuará según lo previsto en los planos.
- Las rampas de acceso a los taños no superarán la pendiente del 20% (como norma al), en prevención de atoramientos o vuelco de c-hormigonera.
- La limpieza de la cuba y c se efectuará en los lugares adecuados para tal labor, en prevención de riesgos por la realización de trabajos en zonas próximas.
- La puesta en estación y los movimientos del camión-



hormigo-nera durante las operaciones de vertido será dirigida por un señalista, en prevención de los riesgos por maniobras incorrectas.

- Las operaciones de vertido a lo largo de cortes en el terreno se efectuarán sin que las ruedas de los camiones-hormigonera sobrepasen la línea blanca (cal o yeso) de seguridad, trazada a 2 m del borde.

c) Protecciones personales

- Casco de polietileno.
- Botas impermeables de seguridad.
- Ropa de trabajo.
- Mandil impermeable.
- Guantes impermeabilizados.
- Calzado para la conducción de camiones.

3) Dúmpers

a) Riesgos más frecuentes

- Vuelco de la máquina durante el vertido.
- Vuelco de la máquina de tránsito.
- Atropello de personas.
- Choque por falta de visibilidad.
- Caída de personas transportadas.
- Los derivados de la vibración constante durante la conducción.
- Polvo ambiental.
- Golpes con la manivela de puesta en marcha.
- Vibraciones.
- Ruido.
- Los derivados de respirar monóxido de carbono (trabajos en locales cerrados o mal ventilados).
- Caída del vehículo durante maniobras en carga en marcha de retroceso.
- Otros.

b) Normas básicas de seguridad

- Los caminos de circulación interna marcados serán los utilizados para el desplazamiento de los dúmpers, en prevención de riesgos por circulación por lugares inseguros.
- Se instalarán topes final de recorrido de los dúmpers antes de los taludes de vertido.
- Se prohíben expresamente los "colmos" del cubilote de los dúmpers que impidan la visibilidad frontal.
- En previsión de accidentes, se prohíbe el transporte de piezas (puntales, tabloneros o similares) que sobresalgan lateralmente del cubilote de la máquina.
- Se prohíbe expresamente esta obra, conducir los dúmpers a velocidades superiores a los 20 km por hora.
- Llevarán en el cubilote un letrero en el que se diga cual es la carga máxima admisible.
- Los dúmpers utilizados para el transporte de masas



COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ANDALUCÍA OCCIDENTAL

Col. nº 01441 JOSÉ MANUEL MÁRQUEZ SUÁREZ

Habilitación Profesional

23/4
2026

VISADO : SE202600494
Validar coiaoc.e-gestion.es [FVPQ4VHZIOXT5KW]



COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ANDALUCÍA OCCIDENTAL



VISADO SE202600494

Electrónico Trabajo nº: F202601149

Col. nº 01441 JOSÉ MANUEL MÁRQUEZ SUÁREZ



poseerán en el interior del cubilote una señal que indique el llenado máximo admisible, para evitar los accidentes por sobrecarga de la máquina.

- Se prohíbe expresamente el transporte de personas sobre los dúmpers de esta obra.
- Los conductores de dúmpers estarán en posesión del carnet de clase B, para poder ser autorizados a su conducción.
- Los dúmpers estarán dotados de faros de marcha adelante y de retroceso.
- El personal encargado de la conducción del dúmper será especialista en el manejo de este vehículo.
- Se entregará al personal encargado del manejo del dúmper la siguiente normativa preventiva. De su recibí se dará cuenta a la Dirección Facultativa (o Jefatura de Obra).

c) Protecciones personales

- Casco de polietileno.
- Ropa de trabajo.
- Cinturón elástico antivibratorio.
- Botas de seguridad.
- Botas de seguridad impermeables (zonas embarradas).
- Trajes para tiempo lluvioso.

4) Camión de transporte

a) 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 o 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).
- Otros.

b) Normas básicas de seguridad

- El acceso y circulación interna de camiones en la obra se efectuará tal y como se describe en este Estudio de Seguridad e Higiene.
- Las operaciones de carga y descarga de los camiones se efectuarán en los lugares señalados en planos 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 alado el freno de mano de la cabina del camión, se insalzos de inmovilización de las ruedas, en prevención antes por fallo mecánico.
- Las maniobras de posición correcta (aparcamiento) y expedición (salida) del camión serán dirigidas por un señalista.
- El ascenso y descenso de las cajas de los camiones se



COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ANDALUCÍA OCCIDENTAL

Col. nº 01441 JOSÉ MANUEL MÁRQUEZ SUÁREZ

Habilitación Profesional

23/4
2026

VISADO : SE202600494

Validar coiaoc.e-gestion.es [FVPQ4VHZIOXT5KW]



COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ANDALUCÍA OCCIDENTAL



VISADO SE202600494

Electrónico F202601149

Col. nº 01441 JOSÉ MANUEL MÁRQUEZ SUÁREZ



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

FVPQ4VHZIOXT5KW

23/04/2026

<https://coiaoc.e-gestion.es/Ventanilla/ValidarCSV.aspx?CSV=FVPQ4VHZIOXT5KW>

efectuará mediante escalerillas metálicas fabricadas para tal menester, dotadas de ganchos de inmovilización y seguridad.

- Todas las maniobras de carga y descarga serán dirigidas por un especialista conocedor del proceder más adecuado.
- Las maniobras de carga y descarga mediante plano inclinado (con dos postes inclinados, por ejemplo) será gobernada desde la caja del camión por un mínimo de dos operarios mediante soga de descenso. En el entorno del final del plano no habrá nunca personas, en prevención de lesiones por descontrol durante el descenso.
- El colmo máximo permitido para materiales sueltos no superará la pendiente ideal del 5% y se cubrirá con una lona, en previsión de desplomes.
- Las cargas se instalarán sobre la caja de forma uniforme compensando los pesos, de la manera más uniformemente repartida posible.
- El gancho de la grúa auxiliar, estará dotado de pestillo de seguridad.
- A las cuadrillas encargadas de la carga y descarga de los camiones, se les hará entrega de la siguiente normativa de seguridad.

c) Protecciones personales

- Casco de polietileno.
- Cinturón de seguridad clase "A" ó "C".
- Botas de seguridad.
- Ropa de trabajo.
- Manoplas de cuero.
- Guantes de cuero.
- Salva-hombros y cara de cuero (transporte de cargas a hombro).
- Calzado para la conducción de camiones (calzado de calle).

10.9.4. Máquina-herramienta.

1) Máquina-herramienta en general

a) Riesgos más frecuentes:

- Cortes.
- Quemaduras.
- Golpes.
- Proyección de fragmentos.
- Caída de objetos.
- Contacto con la energía eléctrica.
- Vibraciones.
- Ruido.
- Explosión (trasiego de co
- Otros.

b) Normas básicas de seguridad:

- Las máquinas-herramienta eléctricas a utilizar en esta obra estarán protegidas eléctricamente mediante doble

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ANDALUCÍA OCCIDENTAL
Habilitación Profesional
Col. nº 01441 JOSÉ MANUEL MÁRQUEZ SUÁREZ

23/4
2026

VISADO : SE202600494
Validar coiaac.e-gestion.es [FVPQ4VHZIOXT5KW]



COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ANDALUCÍA OCCIDENTAL



es) **VISADO SE202600494**

Electrónico Trabajo nº: F202601149

Autores

Col. Máster JOSÉ MANUEL MÁRQUEZ SUÁREZ

están protegidas eléctricamente mediante doble



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

FVPQ4VHZIOXT5KW
23/04/2026

<https://coiaac.e-gestion.es/Ventanilla/ValidarCSV.aspx?CSV=FVPQ4VHZIOXT5KW>

aislamiento.

- Los motores eléctricos de las máquinas-herramienta estarán protegidos por la carcasa y resguardos propios de cada aparato, para evitar los riesgos de atrapamientos o de contacto con la energía eléctrica.
- Las transmisiones motrices por correas estarán siempre protegidas mediante bastidor que soporte una malla metálica, dispuesta de tal forma que, permitiendo la observación de la correcta transmisión motriz, impida el atrapamiento de los operarios o de los objetos.
- Se prohíbe realizar reparaciones o manipulaciones en la maquinaria accionada por transmisiones por correas de marcha. Las reparaciones, ajustes, etc., se realizarán a motor parado, para evitar accidentes.
- El montaje y ajuste de transmisiones por correas se realizará mediante "montacorreas" (o dispositivos similares), nunca con destornilladores, las manos, etc., para evitar el riesgo de atrapamiento.
- Las transmisiones mediante engranajes accionados mecánicamente, estarán protegidos mediante un bastidor soporte de un cerramiento a base de malla metálica que, permitiendo la observación del buen funcionamiento de la transmisión, impida el atrapamiento de personas u objetos.
- Las máquinas en situación de avería o de semiavería –que no respondan a todas las órdenes recibidas como de desea, pero sí a algunas –se paralizarán inmediatamente, quedando señalizadas mediante una señal de peligro con la leyenda "NO CONECTAR, EQUIPO (O MÁQUINA) AVERIADO".
- La colocación de letreros con leyendas de "máquina averiada", "máquina fuera de servicio", etc., serán instalados y retirados por la misma persona.
- Las máquinas-herramienta no protegidas eléctricamente mediante el sistema de doble aislamiento tendrán sus carcasas de protección de motores eléctricos, etc., conectadas a la red de tierras, en combinación con los interruptores diferenciales del cuadro eléctrico general de la obra.
- Las máquinas-herramienta a utilizar en lugares en los que existen productos inflamables o explosivos (disolventes inflamables, explosivos, combustible y similares) estarán protegidas mediante carcasas antideflagantes.
- En ambientes húmedos, la alimentación para las máquinas-herramienta no protegidas con doble aislamiento se realizará mediante conexión a transformadores a 24 V.
- El transporte aéreo mediante gancho (grúa) de las máquinas-herramienta (mesa de sierra, tronzadora, dobladora, etc.) se realizará ubicándola flejada en el interior de una batea emplintada resistente, para evitar el riesgo de caída de la carga.
- En prevención de los riesgos por inhalación de polvo ambiental, las máquinas-herramienta con producción de polvo se utilizarán en vía húmeda, eliminando la formación de atmósferas nocivas.
- Siempre que sea posible, las máquinas-herramienta con producción de polvo se utilizarán a sotavento, para evitar el riesgo de trabajar en el interior de atmósferas nocivas.
- Las herramientas a utilizar en esta obra accionadas mediante



COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ANDALUCÍA
OCCIDENTAL

Col. nº 01441 JOSÉ MANUEL MÁRQUEZ SUÁREZ

Habilitación
Profesional

23/4
2026

VISADO : SE202600494

Validar coiaoc.e-gestion.es [FVPQ4VHZIOXT5KW]

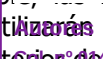


COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ANDALUCÍA OCCIDENTAL



VISADO SE202600494

Electrónica Trabajo nº F202601149



Col. nº 01441 JOSÉ MANUEL MÁRQUEZ SUÁREZ



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

FVPQ4VHZIOXT5KW

23/04/2026

<https://coiaoc.e-gestion.es/Ventanilla/ValidarCSV.aspx?CSV=FVPQ4VHZIOXT5KW>

compresor estarán dotadas de camisas insonorizadoras, para disminuir el nivel acústico.

- Se prohíbe en esta obra la utilización de herramientas accionadas mediante combustibles líquidos en lugares cerrados o con ventilación insuficiente, para prevenir el riesgo por trabajar en el interior de atmósferas tóxicas.
- Se prohíbe el uso de máquinas-herramienta al personal no autorizado para evitar accidentes por impericia.
- Se prohíbe dejar las herramientas eléctricas de corte (o taladro) abandonadas en el suelo, para evitar accidentes.
- Las conexiones eléctricas de todas las máquinas-herramienta a utilizar en esta obra mediante clernas estarán siempre protegidas con su correspondiente carcasa anti-contactos eléctricos.
- Siempre que sea posible, las mangueras de presión para accionamiento de máquinas-herramienta se instalarán de forma aérea. Se señalarán, mediante cuerda de banderolas, los lugares de cruce aéreo de las vías de circulación interna, para prevenir los riesgos de tropiezo (o corte del circuito de presión).
- Los tambores de enrollamiento de los cables de la pequeña maquinaria estarán protegidos mediante un bastidor soporte de una malla metálica, dispuesta de tal forma que, permitiendo la visión de la correcta disposición de las espiras, impida el atrapamiento de las personas o cosas.

c) Protecciones personales

- Casco de polietileno.
- Ropa de trabajo.
- Guantes de seguridad.
- Guantes de goma o PVC.
- Botas de goma o PVC.
- Plantilla anticlavos.
- Botas de seguridad.
- Mandil, polainas y muñequeras de cuero (caso de soldadura).
- Mandil, polainas y muñequeras impermeables.
- Gafas de seguridad antiproyecciones.
- Gafas de seguridad antipolvo.
- Gafas de seguridad anti-impactos.
- Protectores auditivos.
- Mascarilla filtrante.
- Mascarilla antipolvo con filtro mecánico específico recambiable.

2) Hormigonera eléctrica

a) Riesgos más frecuentes

- Atrapamientos (paletas, etc.).
- Contactos con la energía eléctrica.
- Sobre esfuerzos.
- Golpes por elementos móviles.
- Polvo ambiental.
- Ruido ambiental.



- Otros.

b) Normas básicas de seguridad

- Las hormigoneras pasteras se ubicarán en los lugares reseñados para tal efecto.
- Las hormigoneras pasteras no se ubicarán a distancias inferiores a tres metros (como norma general) del borde de excavación, para evitar los riesgos de caída a otro nivel.
- Las hormigoneras pasteras no se ubicarán en el interior de zonas batidas por cargas suspendidas del gancho de la grúa, para prevenir los riesgos por derrames o caídas de la carga.
- La zona de ubicación de la hormigonera quedará señalizada mediante cuerda de banderolas, una señal de peligro y un rótulo con la leyenda: "PROHIBIDO UTILIZAR A PERSONAS NO AUTORIZADAS", para prevenir los accidentes por impericia.
- Existirá un camino de acceso fijo a la hormigonera para los dúmpers, separado del de las carretillas manuales, en prevención de los riesgos por golpes o atropellos.
- Se establecerá un entablado de un mínimo de 2 m de lado, para superficie de estancia del operador de las hormigoneras, en prevención de los riesgos por trabajar sobre superficies irregulares.
- Las hormigoneras pasteras a utilizar en esta obra tendrá protegidos mediante una carcasa metálica los órganos de transmisión –correas, corona y engranajes, para evitar los riesgos de atrapamiento.
- Estarán dotadas de freno de basculamiento del bombo, para evitar los sobre esfuerzos y los riesgos por movimientos descontrolados.
- La alimentación eléctrica se realizará de forma aérea a través del cuadro auxiliar, en combinación con la tierra y los disyuntores del cuadro general (o de distribución) eléctrico, para prevenir los riesgos de contacto con la energía eléctrica.
- Las carcasas y demás partes metálicas estarán conectadas a tierra.
- El personal encargado del manejo de la hormigonera estará autorizado mediante acreditación escrita de la constructora para realizar tal misión.
- La botonera de mandos eléctricos de la hormigonera lo será de accionamiento estanco, en prevención de riesgo eléctrico.
- Las operaciones de limpieza directa-manual se efectuarán previa desconexión de la red eléctrica de la hormigonera, para previsión del riesgo eléctrico.
- Las operaciones de mantenimiento estarán realizadas por personal especializado par tal fin.
- El cambio de ubicación de la hormigonera pastera con gancho de grúa se efectuará mediante la utilización de un balancín (o aparejo indeformable) que la suspenda pendiente de cuatro puntos seguros.

c) Protecciones personales

- Casco de polietileno.
- Gafas de seguridad antipolvo.

- Ropa de trabajo.
- Guantes de goma o PVC.
- Guantes impermeabilizados (manejo de cargas).
- Botas de seguridad de goma o de PVC.
- Trajes impermeables.
- Protectores auditivos.
- Mascarilla con filtro mecánico recambiable.

3) Compresor

a) Riesgos más frecuentes

- Vuelco.
- Atrapamiento de personas.
- Caída por terraplén.
- Desprendimiento durante el transporte en suspensión.
- Ruido.
- Rotura de la manguera de presión.
- Los derivados de la emanación de gases tóxicos por escape del motor durante operaciones de mantenimiento.
- Otros.

b) Normas básicas de seguridad

- El compresor (o compresores) se ubicará en los lugares señalados para ello en los planos, en prevención de los riesgos por imprevisión o por creación de atmósferas ruidosas.
- El arrastre directo para ubicación del compresor por los operarios se realizará a una distancia nunca inferior a los 2 metros (como norma general) del borde de coronación de cortes y taludes, en prevención del riesgo de desprendimiento de la cabeza del talud por sobrecarga.
- El transporte en suspensión se efectuará mediante un eslingo a cuatro puntos del compresor, de tal forma que quede garantizada la seguridad de la carga.
- El compresor a utilizar en esta obra quedará en estación con la lanza de arrastre en posición horizontal (entonces el aparato en su totalidad está nivelado sobre la horizontal), con las ruedas sujetas mediante tacos antideslizantes. Si la lanza de arrastre carece de rueda o de pivote de nivelación, se le adaptará mediante un suplemento firme y seguro.
- Los compresores a utilizar en esta obra serán de los llamados "silenciosos" en la intención de disminuir la contaminación acústica.
- Las carcasas protectoras de los compresores a utilizar en esta obra estarán siempre instaladas en posición de cerradas, en prevención de posibles atrapamientos y ruido.
- La zona dedicada en esta obra para la ubicación del compresor quedará acordonada en un radio de 4 m (como norma general) en su entorno instalándose señales de "obligatorio el uso de protectores auditivos" para sobrepasar la línea de limitación.
- Los compresores (no silenciosos) a utilizar en esta obra se ubicarán a una distancia mínima del trabajo de martillos (o de vibradores) no inferior a 15 m (como norma general).



COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ANDALUCÍA
OCCIDENTAL

Col. nº 01441 JOSÉ MANUEL MÁRQUEZ SUÁREZ

Habilitación
Profesional

23/4
2026

VISADO : SE202600494
Validar coiaoc.e-gestion.es [FVPQ4VHZIOXT5KW]



COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ANDALUCÍA OCCIDENTAL



VISADO SE202600494

Electrónico Trabajo nº: F202601149

Col. nº 01441 JOSÉ MANUEL MÁRQUEZ SUÁREZ



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

FVPQ4VHZIOXT5KW
23/04/2026

<https://coiaoc.e-gestion.es/Ventanilla/ValidarCSV.aspx?CSV=FVPQ4VHZIOXT5KW>

- Las operaciones de abastecimiento de combustible se efectuarán con el motor parado, en prevención de incendios o de explosión.
- Las mangueras a utilizar en esta obra estarán siempre en perfectas condiciones de uso, es decir, sin grietas o desgastes que puedan producir un reventón.
- El Vigilante de Seguridad controlará el estado de las mangueras, comunicado los deterioros diariamente con el fin de que sean subsanados.
- Los mecanismos de conexión o de empalme estarán recibidos a las mangueras mediante racores de presión según cálculo.
- Las mangueras de presión de mantendrán elevadas (4 o más metros de altura) en los cruces sobre los caminos de la obra.

c) Protecciones personales

- Casco de seguridad homologado.
- Protectores auditivos.
- Taponcillos auditivos.
- Ropa de trabajo.
- Botas de seguridad.
- Guantes de goma o PVC

4) Martillo neumático

a) Riesgos más frecuentes

- Vibraciones en miembros y en órganos internos del cuerpo.
- Ruido puntual.
- Ruido ambiental.
- Polvo ambiental.
- Sobreesfuerzo.
- Rotura de manguera bajo presión.
- Contactos con la energía eléctrica (líneas enterradas).
- Proyección de objetos y/o partículas.
- Los derivados de la ubicación del puesto de trabajo.
- Caídas a distinto nivel.
- Caídas de objetos sobre otros lugares.
- Derrumbamiento del objeto (o terreno) que se trata con el martillo.
- Los derivados de los trabajos y maquinaria de su entorno.
- Otros.

b) Normas básicas de seguridad

- Se acordonará (o cerrará totalmente, según casos) la zona bajo los tajos de martillos (compresores, barrenadores, picadores), en prevención de daños a los trabajadores que pudieran entrar en la zona o de caída de objetos.
- Cada tajo con martillos e abajado por dos cuadrillas que se turnarán cada hora, en prevención de lesiones por permanencia continuada recibiendo vibraciones.
- Los trabajadores que de forma continuada realicen los trabajos con el martillo neumático serán sometidos a un



examen médico mensual para detectar posibles alteraciones (oídos, órganos internos, huesos, articulaciones, etc.).

- En el acceso a un tajo de martillos se instalarán, sobre pies derechos, señales de "Obligatorio el uso de protección auditiva", "Obligatorio el uso de gafas antiproyecciones" y "Obligatorio el uso de mascarillas de respiración".
- El personal de esta obra que deba manejar los martillos neumáticos, será especialista en estas máquinas, en prevención de los riesgos por impericia.
- Se prohíbe expresamente en esta obra, el uso del martillo neumático en las excavaciones en presencia de líneas eléctricas enterradas, a partir de ser encontrada la "banda" o "señalización de aviso" (unos 80 m por encima de la línea).
- Se prohíbe expresamente en esta obra aproximar el compresor a distancias inferiores a 15 m (como norma general) del lugar de manejo de los martillos, para evitar la conjunción del ruido ambiental producido.
- Antes del inicio del trabajo se inspeccionará el terreno circundante para detectar la posibilidad de desprendimientos de tierra y roca por la vibración transmitida al entorno.
- En esta obra, a los operarios encargados de manejar los martillos neumáticos se les hará entrega de la siguiente normativa preventiva. Del recibí se dará cuenta a la Dirección Facultativa (o Jefatura de Obra).

c) Protecciones personales

- Casco de seguridad homologado.
- Protectores auditivos.
- Taponcillos auditivos.
- Mandil de cuero.
- Manguitos de cuero.
- Manoplas de cuero.
- Polainas de cuero.
- Gafas antiproyecciones.
- Mascarillas antipolvo con filtro recambiable.
- Botas de seguridad.
- Ropa de trabajo.
- Faja elástica de protección de cintura (antivibratoria).
- Muñequeras elásticas (antivibratorias).

5) Dobladora mecánica de ferralla

a) Riesgos más frecuentes

- Atrapamiento.
- Sobreesfuerzos.
- Cortes por el manejo y sustentación de redondos.
- Golpes por los redondos rotura incontrolada.
- Contactos con la energía.
- Otros.

b) Normas básicas de seguridad

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ANDALUCÍA OCCIDENTAL
Habilitación Profesional
Col. nº 01441 JOSÉ MANUEL MÁRQUEZ SUÁREZ

23/4
2026

VISADO : SE202600494
Validar coiaoc.e-gestion.es [FVPQ4VHZIOXT5KW]



COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ANDALUCÍA OCCIDENTAL



VISADO SE202600494

Electrónico Trabajo nº: F202601149

Autores

Col. nº 01441 JOSÉ MANUEL MÁRQUEZ SUÁREZ



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

FVPQ4VHZIOXT5KW

23/04/2026

<https://coiaoc.e-gestion.es/Ventanilla/ValidarCSV.aspx?CSV=FVPQ4VHZIOXT5KW>

- La dobladura mecánica de ferralla se ubicará en el lugar expresamente señalado en los planos.
 - Se efectuará un barrido periódico del entorno de la dobladora de ferralla en prevención de daños por pisadas sobre objetos cortantes o punzantes.
 - Serán revisadas semanalmente, observándose especialmente la buena respuesta de los mandos.
 - Tendrán conectada a tierra todas sus partes metálicas, en prevención del riesgo eléctrico.
 - La manguera de alimentación eléctrica de la dobladora se llevará hasta ésta de forma enterrada para evitar los deterioros por roce y aplastamiento durante el manejo de ferralla.
 - A la dobladora mecánica de ferralla se adherirán las siguientes señales de seguridad: "Peligro, energía eléctrica" (señal normalizada). "Peligro de atrapamiento" (señal normalizada).
- Rótulo: "No toque el plato y tetones de aprieto, pueden atraparle las manos.
- Se acotará mediante señales de peligro sobre pies derechos la superficie de barrido de redondos durante las maniobras de doblado para evitar que se realicen tareas y acopios en el área sujeta al riesgo de golpes por las barras.
 - La descarga de la dobladora y su ubicación "in situ" se realizará suspendiéndola de cuatro puntos (los 4 ángulos) mediante eslingas, de tal forma que se garantice su estabilidad durante el recorrido.
 - Se instalará en torno a la dobladora mecánica de ferralla un entablado de tabla de 5 cm, sobre una capa de gravilla, con una anchura de 3 m en su entorno.

c) Protecciones personales

- Casco de polietileno.
- Ropa de trabajo.
- Botas de seguridad.
- Guantes de cuero.
- Manoplas de cuero.
- Mandil de cuero.
- Trajes para tiempo lluvioso.
- Cinturones portaherramientas.
- Almohadillas para carga de objetos a hombro.

6) Vibrador

a) Riesgos más frecuentes

- Descargas eléctricas.
- Caídas en altura.
- Salpicaduras de lechada

b) Normas básicas de seguridad

- La operación de vibrado se realizará siempre desde una posición estable.
- La manguera de alimentación desde el cuadro eléctrico



estará protegida si discurre por zonas de paso.

c) Protecciones personales

- Casco homologado.
- Botas de goma.
- Guantes dieléctricos.
- Gafas para protección contra las salpicaduras.

d) Protecciones colectivas

- Las mismas que para la estructura de hormigón.

7) Sierra circular

a) Riesgos más frecuentes

- Abrasiones.
- Atrapamientos.
- Cortes y amputaciones en extremidades superiores.
- Descargas eléctricas.
- Rotura de disco.
- Proyección de partículas.
- Incendios.
- Golpes por objetos.
- Emisión de partículas.
- Sobreesfuerzos.
- Emisión de polvo.
- Ruido ambiental.
- Los derivados de los lugares de ubicación.
- Otros.

b) Normas básicas de seguridad

- La máquina de sierra circular se ubicará en los lugares expresamente indicados para ello.
- La máquina será utilizada por personal especializado.
- El disco estará dotado de carcasa protectora, cuchillo divisor del corte, empujador de la pieza a cortar y guía, carcasa de protección de las transmisiones por poleas y resguardos que impidan los atrapamientos por los órganos móviles.
- Se cuidará de no someter el disco a esfuerzos transversales.
- Se controlará el estado de los dientes del disco, así como la estructura de éste.
- Se cuidará de no apretar en exceso el material a cortar, para no parar el disco.
- La zona de trabajo estará limpia de serrín y virutas, en evitación de incendios.
- El operario inspeccionará el material a cortar, asegurándose de que no tiene clavos.
- Se prohíbe dejar en suspensión el gancho de la grúa las mesas de sierra durante los periodos de inactividad.
- El mantenimiento de las sierras de esta obra será realizado por personal especializado para tal menester, en prevención de los riesgos por impericia.
- La alimentación eléctrica de las sierras de disco a utilizar en esta obra se realizará mediante mangueras antihumedad,



COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ANDALUCÍA OCCIDENTAL

Col. nº 01441 JOSÉ MANUEL MÁRQUEZ SUÁREZ

Habilitación Profesional

23/4
2026

VISADO : SE202600494
Validar coiaoc.e-gestion.es [FVPQ4VHZIOXT5KW]



COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ANDALUCÍA OCCIDENTAL



Ingenieros Industriales
Andalucía Occ.

VISADO : SE202600494

Electrónica Técnico nº F202601149

Col. nº 01441 JOSÉ MANUEL MÁRQUEZ SUÁREZ



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

FVPQ4VHZIOXT5KW

23/04/2026

<https://coiaoc.e-gestion.es/Ventanilla/ValidarCSV.aspx?CSV=FVPQ4VHZIOXT5KW>

dotadas de clavijas estancas a través del cuadro eléctrico de distribución, para evitar los riesgos eléctricos.

- La toma de tierra de las mesas de sierra se realizará a través del cuadro eléctrico general (o de distribución), en combinación con los interruptores diferenciales. El Vigilante de Seguridad controlará diariamente el correcto montaje de la toma de tierra de las sierras.

- Se prohíbe ubicar la sierra circular sobre lugares encharcados, para evitar los riesgos de caída y los eléctricos.
- Se limpiará de productos procedentes de los cortes los aledaños de las mesas de sierra circular, mediante barrido y apilado para su carga sobre bateas emplintadas (o para su vertido mediante las trompas de vertido).
- Dispondrá de protecciones eléctricas, toma de tierra e interruptor diferencial.
- En esta obra, al personal autorizado para el manejo de la Sierra de disco (bien sea para corte de madera o para corte cerámico) se le entregará la siguiente normativa de actuación. El justificante del recibí se entregará a la Dirección Facultativa (o Jefatura de Obra).

c) Protecciones personales

- Casco homologado de seguridad.
- Guantes de cuero.
- Faja elástica.
- Gafas de protección contra la proyección de partículas de madera.
- Mascarilla antipolvo.
- Filtro mecánico recambiable de mascarillas.
- Calzado con plantilla anticlavo.
- Ropa de trabajo.

d) Protecciones colectivas

- Zona acotada para la máquina instalada en lugar libre de circulación.
- Extintor manual de polvo químico antibrasa, junto al puesto de trabajo.

8) Rodillo vibrante autopulsado.

a) Riesgos más frecuentes.

- Atropello (por mala visibilidad, velocidad inadecuada, etc.).
- Máquina en marcha fuera de control.
- Vuelco (por fallo del terreno inclinación excesiva).
- Caída por pendientes.
- Choque contra otros vehículos.
- Incendio (mantenimiento).
- Quemaduras (mantenimiento).
- Caída de personas al subir o bajar de la máquina.
- Ruido.
- Vibraciones.



COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ANDALUCÍA
OCCIDENTAL

Col. nº 01441 JOSÉ MANUEL MÁRQUEZ SUÁREZ

Habilitación
Profesional

23/4
2026

VISADO : SE202600494
Validar coiaoc.e-gestion.es [FVPQ4VHZIOXT5KW]



COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE
ANDALUCÍA OCCIDENTAL

VISADO SE202600494

Electrónico Trabajo nº: F202601149

Col. nº 01441 JOSÉ MANUEL MÁRQUEZ SUÁREZ



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

FVPQ4VHZIOXT5KW

23/04/2026

<https://coiaoc.e-gestion.es/Ventanilla/ValidarCSV.aspx?CSV=FVPQ4VHZIOXT5KW>

- Los derivados de trabajos continuados y monótonos
- Los derivados del trabajo realizado en condiciones meteorológicas duras.
- Otros.

b) Normas básicas de seguridad.

- Las compactadoras a utilizar en esta obra estarán dotadas de cabinas antivuelco y anti-impactos.
- Las cabinas antivuelco serán las indicadas específicamente para este modelo de máquina por el fabricante.
- Las cabinas antivuelco utilizadas no presentarán deformaciones por haber resistido algún vuelco.
- Las compactadoras a utilizar en esta obra estarán dotadas de un botiquín de primeros auxilios, ubicado de forma resguardada para conservarlo limpio.
- Se prohíbe expresamente el abandono del rodillo vibrante con el motor en marcha.
- Se prohíbe el transporte de personas ajenas a la conducción sobre el rodillo vibrante.
- Se prohíbe el acceso a la conducción con vestimentas sin ceñir, cadenas, pulseras, anillos, relojes, porque pueden engancharse en los salientes o en los controles.
- Los rodillos vibrantes utilizados en esta obra estarán dotados de luces de marcha a delante y de retroceso.
- Se prohíbe la permanencia de operarios en el tajo de rodillos vibrantes, en prevención de atropellos.
- Se prohíbe expresamente dormir a la sombra proyectada por el rodillo vibrante en estación, en prevención de accidentes.
- Los conductores de los rodillos vibrantes serán operarios de probada destreza en el manejo de estas máquinas, en prevención de los riesgos por impericia.
- A los conductores de los rodillos vibrantes se les hará entrega de la siguiente normativa preventiva. Del recibí se dará cuenta a la Dirección Facultativa (o Jefatura de Obra).

c) Protecciones personales.

- Si existe homologación expresa del Ministerio de Trabajo y S.S., las prendas de protección personal a utilizar en esta obra estarán homologadas.
- Casco de polietileno con protectores auditivos incorporados (siempre que exista la posibilidad de golpes).
- Casco de polietileno (siempre que exista la posibilidad de golpes).
- Protectores auditivos.
- Cinturón elástico antivibratorio.
- Gafas de seguridad anti-proyecciones y/o polvo.
- Ropa de trabajo.
- Traje impermeable.
- Zapatos para conducción (antideslizantes).
- Guantes de cuero (mantenimiento).
- Mandil de cuero (mantenimiento).
- Polainas de cuero.



COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ANDALUCÍA OCCIDENTAL

Col. nº 01441 JOSÉ MANUEL MÁRQUEZ SUÁREZ

Habilitación Profesional

23/4
2026

VISADO : SE202600494
Validar coiaoc.e-gestion.es [FVPQ4VHZIOXT5KW]



COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ANDALUCÍA OCCIDENTAL

VISADO SE202600494

Electrónico Trabajo nº: F202601149

Col. nº 01441 JOSÉ MANUEL MÁRQUEZ SUÁREZ



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

FVPQ4VHZIOXT5KW
23/04/2026

<https://coiaoc.e-gestion.es/Ventanilla/ValidarCSV.aspx?CSV=FVPQ4VHZIOXT5KW>

9) Pequeñas compactadoras

a) Riesgos más frecuentes.

- Ruido.
- Atrapamiento.
- Golpes.
- Explosión (combustibles).
- Máquina en marcha fuera de control.
- Proyección de objetos.
- Vibraciones.
- Caídas al mismo nivel.
- Los derivados de los trabajos monótonos.
- Los derivados de los trabajos realizados en condiciones meteorológicas duras.
- Sobreesfuerzos.
- Otros.

b) Normas básicas de seguridad

- Las zonas en fase de compactación quedarán cerradas al paso mediante señalización, en prevención de accidentes.
- El personal que deba manejar los pisones mecánicos conocerá perfectamente su manejo y riesgos profesionales propios de esta máquina.
- Al personal que deba controlar las pequeñas compactadoras, se les hará entrega de la siguiente normativa preventiva. Del recibí se dará cuenta a la Dirección Facultativa, (o Jefatura de Obra).

c) Protecciones personales.

- Casco de seguridad homologado.
- Protectores auditivos.
- Guantes de cuero.
- Botas de seguridad.
- Mascarilla antipolvo con filtro mecánico recambiable.
- Gafas de seguridad antiproyecciones.
- Ropa de trabajo.

10) Varios.

1. Taladro eléctrico.

- Dispondrá de doble aislamiento como protección eléctrica, siendo conveniente además hacer la toma de un cuadro con disyuntor diferencial.
- Se utilizará la broca adecuada al material a perforar.
- El operario usará gafas de seguridad.
- Antes de perforar, el operario comprobará la no existencia de cables eléctricos, conducciones de agua, gas, etc.

2. Rozadora.



- Si el trabajo con la máquina es continuo, el operario deberá utilizar protectores acústicos. Se utilizarán gafas antipartículas y mascarilla antipolvo.
- La toma de corriente se hará de un cuadro con protección de disyuntor diferencial y toma de tierra.
- Se utilizará el disco adecuado al trabajo a realizar y se asegurará del correcto acoplamiento a la máquina. Se cuidará que el disco incida perpendicularmente al paramento.
- No se desmontarán las protecciones que trae la máquina.

3. Soldadora.

- Como medidas de protección contra contactos eléctricos se efectuarán revisiones periódicas que aseguren el buen estado del cable de alimentación, adecuado aislamiento de los bornes, existiendo además toma de tierra y disyuntor diferencial. En el circuito de soldadura la pinza estará aislada, los cables con aislamiento en buen estado y existirá un limitador de tensión de vacío
- Frente a las radiaciones se utilizarán.
- Mamparas de separación de puestos de trabajo.
- Prendas de protección personal para proteger el cuerpo del operario.
- Para proteger al operario se utilizarán mascarillas de manos o de cabeza con cristal inactínico cuyas características dependen de la intensidad de soldeo (cristal según normas DIN).
- Contra las proyecciones existirán además de las mamparas opacas de separación de puestos de trabajo, equipos de protección personal que constarán de los siguientes elementos:
 - Pantalla manual o cefálica provista de cristal inactínico protegido por otro blanco.
 - Gafas de seguridad.
 - Delantal.
 - Guantes o manoplas (generalmente de cuero).
 - Manguitos.
 - Polainas.
 - Botas de seguridad.
- Contra los humos desprendidos se utilizará la extracción localizada o la ventilación forzada.

10.9.5. MEDIOS AUXILIARES.

10.9.5.1. Andamios.

Los andamios más empleados son los siguientes:

- Andamios de servicio, usados como elementos auxiliares en los trabajos de cerramientos e instalaciones.
- Andamios colgados móviles, formados por plataformas



metálicas suspendidas de cables mediante pescantes metálicos.

- Andamios de borriquetas o caballetes, contruidos por un tablero horizontal de tres tablones colocados sobre dos pies en forma de "V" invertida, sin arriostramientos.

1) Andamios en general

a) Riesgos más frecuentes

- Caídas al vacío.
- Caídas al mismo nivel.
- Desplome del andamio.
- Contacto con la energía eléctrica.
- Desplome o caída de objetos (tablones, herramienta, materiales).
- Golpes por objetos o herramientas.
- Atrapamientos.
- Los derivados del padecimiento de enfermedades no detectadas (epilepsia, vértigo, etc.).
- Otros.

b) Normas básicas de seguridad

- Los andamios siempre se arriostrarán para evitar los movimientos indeseables que pueden hacer perder el equilibrio a los trabajadores.
- Antes de subirse a mm plataforma andamiada deberá revisarse toda su estructura para evitar las situaciones inestables.
- Los tramos verticales (módulos o pies derechos) de los andamios se apoyarán sobre tablones de reparto de cargas.
- Los pies derechos de los andamios, en las zonas de terreno inclinado, se suplementarán mediante tacos o porciones de tablón, trabadas entre si y recibidas al durmiente de reparto.
- Las plataformas de trabajo tendrán un mínimo de 60 cm de anchura y estarán firmemente ancladas a los apoyos, de tal forma que se eviten los movimientos por deslizamiento o vuelco.
- Las plataformas de trabajo ubicadas a 2 o más metros de altura poseerán barandillas perimetrales completas de 90 cm de altura, formadas por pasamanos, barra o listón intermedio y rodapiés.
- Las plataformas de trabajo permitirán la circulación e intercomunicación necesaria para la realización de los trabajos.
- Los tablones que formen las plataformas de trabajo estarán sin defectos visibles, con buen aspecto y sin nudos que mermen su resistencia. E mpios, de tal forma que puedan apreciarse los defe uso.
- Se prohíbe abandonar, s plataformas sobre los andamios, materiales o heramientas. Pueden caer sobre las personas o hacerles tropezar y caer a caminar sobre ellas.
- Se prohíbe arrojar escombros directamente desde los



COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ANDALUCÍA OCCIDENTAL

Col. nº 01441 JOSÉ MANUEL MÁRQUEZ SUÁREZ

Habilitación Profesional

23/4
2026

VISADO : SE202600494
Validar coiaoc.e-gestion.es [FVPQ4VHZIOXT5KW]



COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ANDALUCÍA OCCIDENTAL



VISADO SE202600494

Electrónica Trabajo nº F202601149

Col. nº 01441 JOSÉ MANUEL MÁRQUEZ SUÁREZ



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

FVPQ4VHZIOXT5KW

23/04/2026

<https://coiaoc.e-gestion.es/Ventanilla/ValidarCSV.aspx?CSV=FVPQ4VHZIOXT5KW>

andamios. El escombros se recogerá y se descargará de planta en planta o bien se verterá a través de trompas.

- Se prohíbe fabricar morteros (o asimilables) directamente sobre las plataformas de los andamios.

- La distancia de separación de un andamio y el paramento vertical de trabajo no será superior a 30 cm en prevención de caídas.

- Se prohíbe expresamente correr por las plataformas sobre andamios para evitar los accidentes por caída.

- Los contrapesos para andamios colgados se realizarán del tipo "prefabricado con pasador"; se prohíben los contrapesos contruidos a base de pilas de sacos, bidones llenos de áridos, etc.

- Se establecerán a lo largo y ancho de los paramentos verticales "puntos fuertes" de seguridad en los que arriostrar los andamios.

- Las "trócolas" o "carracas" de elevación de los andamios colgados se servirán perfectamente enrolladas y engrasadas tras una revisión (en caso de ser de primer uso).

- Las "trócolas" o "carracas" no se acopiarán directamente sobre el terreno. El acopio, a ser posible, se realizará ordenadamente bajo techado.

- Los cables de sustentación, en cualquier posición de los andamios colgados, tendrán longitud suficiente como para que puedan ser descendidos totalmente hasta el suelo, en cualquier momento.

- Los andamios deberán ser capaces de soportar cuatro veces la carga máxima prevista.

- Los andamios colgados en fase de "parada temporal del tajo" deben ser descendidos al nivel del suelo, por lo que se prohíbe su abandono en cotas elevadas.

- Los andamios se inspeccionarán diariamente por el (Capataz, Encargado o el Vigilante de Seguridad) antes del inicio de los trabajos, para prevenir fallos o faltas de medidas de seguridad.

- Los elementos que denoten algún fallo técnico o mal comportamiento se desmontarán de inmediato para su reparación (o sustitución).

- Se tenderán cables de seguridad anclados a "puntos fuertes" de la estructura en los que amarrar el fiador del cinturón de seguridad necesario para la permanencia o paso por los andamios.

- Los reconocimientos médicos previos para la admisión del personal que deba trabajar sobre los andamios de esta obra intentarán detectar aquellos trastornos orgánicos (vértigo, epilepsia, trastornos cardíacos, etc.) que puedan padecer y provocar accidentes al operario. Los resultados de los reconocimientos se presentarán a la Dirección Facultativa (o a la Jefatura de Obra).

c) Protecciones personales

- Casco de polietileno (prelun surbujeo).

- Botas de seguridad (según casos).

- Calzado antideslizante (según casos).

- Cinturón de seguridad clases A ó C.



COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ANDALUCÍA
OCCIDENTAL

Habilitación
Profesional
Col. nº 01441 JOSÉ MANUEL MÁRQUEZ SUÁREZ

23/4
2026

VISADO : SE202600494
Validar coiaoc.e-gestion.es [FVPQ4VHZIOXT5KW]



COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE
ANDALUCÍA OCCIDENTAL

VISADO SE202600494

Eléctrico

Trabajo nº: F202601149

Col. nº 01441 JOSÉ MANUEL MÁRQUEZ SUÁREZ



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

FVPQ4VHZIOXT5KW

23/04/2026

<https://coiaoc.e-gestion.es/Ventanilla/ValidarCSV.aspx?CSV=FVPQ4VHZIOXT5KW>

- Ropa de trabajo.
- Trajes para ambientes lluviosos.

10.9.5.2. Escaleras de mano, en general.

a) Riesgos más frecuentes

- Caídas al mismo al mismo nivel.
- Caídas a distinto nivel.
- Caídas al vacío.
- Deslizamiento por incorrecto apoyo (falta de zapatas, etc.).
- Vuelco lateral por apoyo irregular.
- Rotura por defectos ocultos.
- Los derivados de los usos inadecuados o de los montajes peligrosos (empalme de escaleras, formación de plataformas de trabajo, escaleras "cortas" para la altura a salvar, etc.).
- Deslizamiento por excesiva inclinación o estar el suelo mojado.
- Golpes con la escalera al manejarla de forma incorrecta.

b) Normas básicas de seguridad

- Se prohíbe la utilización de escaleras de mano en esta obra para salvar alturas superiores a 5 m.
- Las escaleras de mano a utilizar en esta obra estarán dotadas en su extremo inferior de zapatas antideslizantes de seguridad.
- Están firmemente amarradas en su extremo superior al objeto o estructura al que dan acceso.
- Sobrepasarán en '0, 90 m la altura a salvar. Esta cota se medirá en vertical, desde el plano de desembarco al extremo superior del larguero.
- Las escaleras de mano a utilizar en esta obra se instalarán de tal forma que su apoyo inferior diste de la proyección vertical del superior 1/4 de la longitud del larguero entre apoyos. El ascenso y descenso a través de las escaleras de mano, cuando salven alturas superiores a los 3 m, se realizará dotado con cinturón de seguridad amarrado a un "cable de seguridad" paralelo por el que circulará libremente un mecanismo paracaídas".
- Se colocarán apartadas de elementos móviles que puedan derribarlas.
- Estarán fuera de las zonas de paso.
- Los largueros serán de una sola pieza, con los peldaños ensamblados.
- Nunca se efectuarán trabajos sobre las escaleras que obliguen al uso de las dos manos.
- Las escaleras dobles o de mano provistas de cadenas o cables que impidan que se abran al utilizarlas.
- La inclinación de las escaleras será aproximadamente 75º que equivale a estar separada de la vertical la cuarta parte de su longitud entre los apoyos.



COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ANDALUCÍA
OCCIDENTAL

Col. nº 01441 JOSÉ MANUEL MÁRQUEZ SUÁREZ

Habilitación
Profesional

23/4
2026

VISADO : SE202600494
Validar coiaoc.e-gestion.es [FVPQ4VHZIOXT5KW]



COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ANDALUCÍA OCCIDENTAL

VISADO SE202600494

Trabajo nº: F202601149

Col. nº 01441 JOSÉ MANUEL MÁRQUEZ SUÁREZ



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

FVPQ4VHZIOXT5KW

23/04/2026

<https://coiaoc.e-gestion.es/Ventanilla/ValidarCSV.aspx?CSV=FVPQ4VHZIOXT5KW>

- Se prohíbe en esta obra transportar pesos a mano (o a hombro) iguales o superiores a 25 kg sobre las escaleras de mano.
- Se prohíbe apoyar la base de las escaleras de mano sobre lugares u objetos poco firmes, que puedan mermar la estabilidad de este medio auxiliar.
- El apoyo superior se hará sobre elementos resistentes y planos.
- El acceso de operarios en esta obra, a través de las escaleras de mano, se realizará de uno en uno. Se prohíbe la utilización al unísono de la escalera a dos o más operarios.
- El ascenso y descenso a través de las escaleras de mano se efectuará frontalmente, es decir, mirando directamente hacia los peldaños que se están utilizando.

c) Protecciones personales

- Casco de polietileno.
- Botas de seguridad.
- Botas de goma o PVC.
- Calzado deslizante.
- Cinturón de seguridad clase A ó C.

10.9.5.3. Otros elementos.

1) Puntales

a) Riesgos más frecuentes

- Caída desde altura de las personas durante la instalación de puntales.
- Caída desde altura de los puntales por incorrecta instalación.
- Caída desde altura de los puntales durante las maniobras de transporte elevado.
- Golpes en diversas partes del cuerpo durante la manipulación.
- Atrapamiento de dedos (extensión y retracción).
- Caída de elementos conformadores del puntal sobre los pies.
- Vuelco de la carga durante operaciones de carga y descarga.
- Rotura del puntal por fatiga del material.
- Rotura del puntal por mal estado (corrosión interna y/o externa).
- Deslizamiento del puntal por falta de acunamiento o de clavazón.
- Desplome de encofrados por causa de la disposición de puntales.
- Los propios del trabajo del carpintero encofrador.
- Otros.

b) Normas básicas de seguridad General

- Los puntales se acopiarán en obra en el lugar indicado para ello.



- Los puntales se acopiarán ordenadamente por capas horizontales de un único puntal en altura y fondo el que se desee, con la única salvedad de que cada capa se disponga de forma perpendicular a la inmediata inferior.
- La estabilidad de las torretas de acopio de puntales se asegurará mediante la hincas de "pies derechos" de limitación lateral.
- Se prohíbe expresamente, tras el desencofrado, el amontonamiento irregular de los puntales.
- Los puntales se izarán (o descenderán) a las plantas (o cotas diversas) en paquete uniformes sobre bateas, flejados para evitar derrames innecesarios.
- Los puntales se izarán (o descenderán) a las plantas (o cotas diversas) en paquetes flejados por los dos extremos; el conjunto se suspenderá mediante aparejo de eslingas del gancho de la grúa torre.
- Se prohíbe expresamente en esta obra la carga a hombro de más de dos puntales por un sólo hombre, en prevención de sobreesfuerzos.
- Los puntales de tipo telescópico se transportarán a brazo u hombro con los pasadores y mordazas instaladas en posición de inmovilidad de la capacidad de extensión o retracción de los puntales.
- Las hileras de puntales se dispondrán sobre durmientes de madera (tablones), nivelados y aplomados en la dirección exacta en la que deban trabajar.
- Los tablones durmientes de apoyo de los puntales que deban trabajar inclinados con respecto a la vertical serán los que se acunaran. Los puntales siempre apoyarán de forma perpendicular a la cara del tablón.
- Los puntales se clavarán al durmiente y a la sopanda para conseguir una mayor estabilidad.
- Los apeos que requieren en esta obra el empalme de dos capas de apuntalamiento se ejecutarán según detalle de planos, observándose escrupulosamente estos puntos:
 - a) Las capas de puntales siempre estarán clavadas en pie y cabeza
 - b) La capa de durmientes de tablón intermedia será indeformable horizontalmente (estará acodalada a 45º) y clavada en los cruces.
 - c) La superficie del lugar de apoyo o firmamento estará consolidada mediante compactación o endurecimiento.
 - d) La superficie de fundamento estará cubierta por los durmientes de tablón de contacto y reparto de cargas.
- El reparto de la carga sobre las superficies apuntaladas se realizará uniformemente repartido. Se prohíbe expresamente en esta obra las sobrecargas puntuales.
- Se prohíbe expresamente en esta obra la corrección de la disposición de los puntales en carga deformada por cualquier causa. En prevención de a se dispondrá, colindante con la hilera deformada y s sobre esta, una segunda hilera de forma correcta ca, sobre el parte de los esfuerzos causantes de la deformación, avisando de inmediato a la Dirección Facultativa (o Jefe de Obra), siempre que el riesgo de hundimiento no sea inmediato. En este caso, se



COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ANDALUCÍA
OCCIDENTAL

Col. nº 01441 JOSÉ MANUEL MÁRQUEZ SUÁREZ

Habilitación
Profesional

23/4
2026

VISADO : SE202600494
Validar coiaac.e-gestion.es [FVPQ4VHZIOXT5KW]



COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ANDALUCÍA OCCIDENTAL



Ingenieros Industriales
Andalucía Occ.

VISADO SE202600494

Electrónico Trabajo nº: F202601149

Col. nº 01441 JOSÉ MANUEL MÁRQUEZ SUÁREZ



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

FVPQ4VHZIOXT5KW

23/04/2026

<https://coiaac.e-gestion.es/Ventanilla/ValidarCSV.aspx?CSV=FVPQ4VHZIOXT5KW>

abandonará el tajo y se evacuará toda la obra.

- Los puntales se arriostrarán horizontalmente en esta obra (caso en el que necesite el uso de los puntales telescópicos en su máxima extensión) utilizando para ellos las piezas abrazaderas (equipo complementario del puntal).

En Puntales de madera.

- Serán de una sola pieza en madera sana, preferiblemente sin nudos y seca.
- Estarán descortezados, con el fin de poder ver el estado real del rollizo.
- Tendrán la longitud exacta para el apeo en el que se les instale.
- Se acuñarán con doble cuña de madera superpuesta en la base, clavándose entre sí.
- Preferiblemente no se emplearán dispuestos para recibir solicitaciones a flexión.
- Se prohíbe expresamente en esta obra el empalme o suplementación con tacos (o fragmentos de puntal, materiales diversos y asimilables) de los puntales de madera.
- Todo puntal agrietado se rechazará para el uso de transmisión de cargas.

En Puntales metálicos.

- Tendrán la longitud adecuada para la misión a realizar.
- Estarán en perfectas condiciones de mantenimiento (ausencia de óxido, pintados, con todos sus componentes, etc.).
- Los tornillos sin fin los tendrán engrasados en prevención de esfuerzos innecesarios. Carecerán de deformaciones en el fuste (abolladuras o torcimientos).
- Estarán dotados en sus extremos de las placas para apoyo y clavazón.

c) Protecciones personales

- Casco de polietileno (preferible con barbuquejeo).
- Ropa de trabajo.
- Guantes de cuero.
- Cinturón de seguridad.
- Botas de seguridad.
- Las propias del trabajo específico en el que se empleen "puntales".

2) Cuerdas

- Se desecharán las cuerdas que tengan alguna zona descolorida, ennegrecida, deshilachada o que suelte polvillo. No se las someterá a tironeos bruscos, se evitarán los roces en las esquinas y se evitarán las cargas así como el arrastrarlas por el suelo si están ya usadas. Se guardarán en un almacén bien ordenadas, la intemperie o debajo de piezas cortantes o pesadas.

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ANDALUCÍA OCCIDENTAL
Habilitación Profesional
Col. nº 01441 JOSÉ MANUEL MÁRQUEZ SUÁREZ

23/4
2026

VISADO : SE202600494
Validar coiaoc.e-gestion.es [FVPQ4VHZIOXT5KW]



3) Tráctel

- Deberán revisarse antes de cada utilización, tanto el cable como el gancho.
- La carga nunca sobrepasará la capacidad del aparato.
- El punto de anclaje del tráctel tendrá la suficiente resistencia.
- El tráctel se mantendrá siempre bien engrasado.
- Antes de iniciar el movimiento se comprobará que la carga está perfectamente enganchada y que el pestillo de seguridad del gancho está cerrado. Se tendrá así mismo gran cuidado de no golpear el mecanismo de desembague.

4) Tenazas y pinzas especiales

- Se utilizarán para manejar materiales de gran longitud y peso (postes, vigas, raíles, traviesas...) o planas y pesadas (chapas, etc.).

5) Carretillas de mano

- La carretilla tendrá ruedas de goma y protección para las manos.
- Se prepararán pasos de madera en caso de irregularidades del terreno o posibles hundimientos de forjado.
- No se deberán transportar piezas largas atravesadas en la carretilla.
- No se tirará de la carretilla dando la espalda al camino.
- Antes de bascular la carretilla al borde de la zanja o similar conviene colocar un tope en la zona de descarga.

6) Ganchos

- No se sobrepasará la carga máxima de utilización
- No se usarán ganchos viejos y deformados. No se enderezarán estos últimos.
- Se cerciorará el operario antes de su utilización del correcto cierre de seguridad.

7) Cables

- No se emplearán cables con alma metálica por su rigidez para confeccionar eslingas.
- Se evitará el someter un cable a una carga próxima a la de rotura.
- Se revisarán frecuentemente los cables, desechando los que presenten alambres rotos, desgastados o corrosión interna (la cual se evitará engrasándolos periódicamente y almacenándolos en un lugar seco y ventilado, libre de atmósferas corrosivas o por s).

8) Elementos de seguridad

1. Cinturones de seguridad

- Los trabajadores que realicen su cometido en el montaje de



estructuras metálicas, hormigón armado o sobre elementos de la obra, que por su elevada situación o por cualquier otra circunstancia ofrezcan peligro de caída grave, deberán estar provistos de cinturones de seguridad, unidos convenientemente

a puntos sólidamente fijados. En trabajos francamente arriesgados deberán emplearse, siempre que sea posible, redes de cáñamo o de otras materias de suficiente resistencia.

- En todo trabajo en altura con peligro de caída eventual será preceptivo el uso del cinturón de seguridad. Se vigilará de modo especial la seguridad, el anclaje y su resistencia; la longitud de la cuerda salvavidas debe cubrir distancias lo más cortas posible.

- Cuando el puesto de trabajo exija cierta movilidad se recurrirá fundamentalmente a uno de estos dos procedimientos: utilizar cables por donde se deslice el mosquetón del tiro del cinturón o bien utilizar poleas de seguridad, siempre que la sujeción de la polea pueda hacerse por encima de la cabeza del operario y que el desplazamiento en horizontal no sea muy grande.

2. Cascos

- Cuando exista riesgo de caída o de proyección violenta de objetos sobre la cabeza o de golpes, será preceptiva la utilización de cascos protectores.
- Se utilizará el casco que mejor se acomode a la especialidad del trabajo a realizar (contra impactos, dieléctricos, etc.).
- Se comprobará siempre la existencia del sello de homologación oficial, sin cuyo requisito no debemos utilizarlo

11. SERVICIOS HIGIÉNICOS.

Debido a las características de la obra, y el número de personas, no se hace necesario la instalación de servicios higiénicos, vestuarios, y locales de descanso y alojamiento, ya que en la zona existen locales públicos de hostelería.

12. MEDICINA PREVENTIVA Y PRIMERO AUXILIOS.

Las contratas que trabajen en la obra dispondrán en la misma de un botiquín suficientemente equipado para el personal que tengan con material medicinal básico listo siempre para su uso.

El personal de obra deberá estar informado de los diferentes Centros Médicos, Ambulatorios y Mutualidades Laborales donde deben trasladarse los accidentados para su tratamiento más rápido y efectivo.



13. INFORMACIÓN A LOS TRABAJADORES.

De acuerdo con el art. 18 de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales, los contratistas deberán garantizar que los trabajadores reciban una información adecuada de todas las medidas que hayan de adoptarse en lo que se refiere a seguridad y salud en la obra.

14. DOCUMENTOS QUE COMPONEN EL ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD.

El presente Estudio está compuesto por los siguientes Documentos:

Documento nº 1 MEMORIA DESCRIPTIVA.
Documento nº 3 PLANOS.

Se espera la presente Memoria, en unión de los Documentos que se acompañan serán suficientes elementos de juicio para juzgar la instalación proyectada, para la que se solicita la correspondiente Autorización Administrativa para su ejecución.

Sevilla, marzo de 2026.

EL PETICIONARIO:

EL INGENIERO INDUSTRIAL:



José Manuel Márquez Suárez
Colegiado nº 1441
C.O.I.I. de Andalucía Occidental

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ANDALUCÍA
OCCIDENTAL



Col. nº 01441 JOSÉ MANUEL MÁRQUEZ SUÁREZ
Habilitación
Profesional

23/4
2026

VISADO : SE202600494
Validar coiaoc.e-gestion.es [FVPQ4VHZIOXT5KW]



COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE
ANDALUCÍA OCCIDENTAL



VISADO SE202600494

Electrónico Trabajo nº: F202601149

Autores

Col. nº 01441 JOSÉ MANUEL MÁRQUEZ SUÁREZ



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

FVPQ4VHZIOXT5KW

23/04/2026

<https://coiaoc.e-gestion.es/Ventanilla/ValidarCSV.aspx?CSV=FVPQ4VHZIOXT5KW>

PROYECTO DE REFORMA Y MODERNIZACION DEL CENTRO DE SECCIONAMIENTO DE PUEBLA DEL MAESTRE (BADAJOZ).

PLIEGOS DE CONDICIONES

Peticionario	DISTRIBUIDORA ELÉCTRICA MONESTERIO, SLU CL Pastor y Landero, 3-1º 41001-SEVILLA (SEVILLA)
Autor	José Manuel Márquez Suárez. Colegiado nº 1441 C.O.I.I. de Andalucía Occidental.
Fecha	Sevilla, marzo de 2026



Contenido

1.	PLIEGO DE CONDICIONES TÉCNICAS PARA CENTRO DE SECCIONAMIENTO INTERIOR.....	3
1.1.	OBJETO.....	3
1.2.	ALIMENTACIÓN SUBTERRÁNEA.....	3
1.3.	PUESTAS A TIERRA.....	3
1.3.1.	PUESTAS A TIERRA DE PROTECCIÓN.....	3
1.3.2.	PUESTAS A TIERRA DE SERVICIO.....	4
1.3.3.	INTERCONEXIÓN DE LAS INSTALACIONES DE TIERRA.....	4
1.3.4.	PUESTA A TIERRA DE LOS NEUTROS DE LOS TRANSFORMADO-RES DE POTENCIA.....	4
1.4.	MATERIALES.....	5
1.4.1.	RECONOCIMIENTO Y ADMISIÓN DE MATERIALES.....	5
1.5.	RECEPCIÓN DE OBRA.....	6
1.5.1.	AISLAMIENTO.....	7
1.5.2.	ENSAYO DIELECTRICO.....	7
1.5.3.	INSTALACIÓN DE PUESTA A TIERRA.....	7
1.6.	REGULACIÓN Y PROTECCIONES.....	7



COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ANDALUCÍA
OCCIDENTAL

Col. nº 01441 JOSÉ MANUEL MÁRQUEZ SUÁREZ

Habilitación
Profesional

23/4
2026

VISADO : SE202600494
Validar coiaoc.e-gestion.es [FVPQN4VHZIOXT5KW]



COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE
ANDALUCÍA OCCIDENTAL



VISADO SE202600494

Electrónico Trabajo nº: F202601149

Autores

Col. nº 01441 JOSÉ MANUEL MÁRQUEZ SUÁREZ



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

FVPQN4VHZIOXT5KW

23/04/2026

<https://coiaoc.e-gestion.es/Ventanilla/ValidarCSV.aspx?CSV=FVPQN4VHZIOXT5KW>

1. PLIEGO DE CONDICIONES TÉCNICAS PARA CENTRO DE SECCIONAMIENTO INTERIOR.

1.1. OBJETO.

Este Pliego de condiciones fija las condiciones mínimas aceptables para la ejecución de las obras de construcción y montaje de centros de seccionamiento en edificios prefabricados constituidos por áridos cuyo aglutinante sea cemento, destinado a alojar centros de transformación o seccionamiento e indicar los ensayos correspondientes, de acuerdo a la Recomendación UNESA 1.303 A.

1.2. ALIMENTACIÓN SUBTERRÁNEA.

Los cables de alimentación subterránea entrarán en el centro, alcanzando la celda que corresponda, por un canal o tubo. Las secciones de estos canales o tubos permitirán la colocación de los cables con mayor facilidad posible. Los tubos serán de superficie interna lisa, siendo su diámetro 1,6 veces el diámetro del cable como mínimo, y preferentemente de 150 mm. La disposición de los canales y tubos será tal que los radios de curvatura a que deban someterse los cables serán como mínimo igual a 1,10 veces su diámetro, con un mínimo de 600 mm.

Después de colocados los cables se obstruirá el orificio de paso por un tapón al que, para evitar la entrada de roedores, se incorporarán materiales duros que no dañen el cable.

En el exterior del centro, los cables estarán directamente enterrados, excepto si atraviesan otros locales, en cuyo caso se colocarán en tubos y canales. Se tomarán las medidas necesarias para asegurar en todo momento la protección mecánica de los cables y su fácil identificación. Por otra parte se tendrá en cuenta, para evitar los riesgos de corrosión de las envueltas de los cables, la posible presencia de sustancias que pudieran perjudicarlos.

1.3. PUESTAS A TIERRA.

Las puestas a tierra se realizarán en la forma indicada en el Proyecto, debiendo cumplirse estrictamente lo referente a separación de circuitos, forma de constitución y valores deseados para las puestas a tierra.

1.3.1. PUESTAS A TIERRA DE PROTECCIÓN.

Se pondrán a tierra las partes metálicas de la instalación que no estén en tensión normalmente, pero que puedan estarlo a consecuencia de averías, accidentes, descargas atmosféricas o sobretensiones.

Se conectarán a las tierras de protección los siguientes elementos:

- Los chasis y bastidores de los aparatos de maniobra.
- Las puertas metálicas, ventanas, escaleras, se conectarán a tierra cuando pudieran ponerse en tensión por causa de defecto o avería, para evitar ser alcanzadas por personas situadas en el exterior del recinto.
- Las pantallas metálicas de los cables.
- Las carcasas de los transformadores, condensadores, motores y otras máquinas.



1.3.2. PUESTAS A TIERRA DE SERVICIO.

Se conectarán a las tierras de servicio, los elementos de la instalación necesarios, y entre ellos:

- Los circuitos de baja tensión de los transformadores de medida.
- Los elementos de derivación a tierra de los seccionadores de puesta a tierra.

1.3.3. INTERCONEXIÓN DE LAS INSTALACIONES DE TIERRA.

Las puestas a tierra de protección y de servicio deberán conectarse entre sí, constituyendo una instalación de tierra general.

1.3.4. PUESTA A TIERRA DE LOS NEUTROS DE LOS TRANSFORMADO-RES DE POTENCIA.

Los neutros de baja tensión de los transformadores de potencia, se conectarán a una puesta a tierra separada de la general, para evitar tensiones peligrosas provocadas por defectos en la red de alta tensión.

1.3.4.1. CONDICIONES GENERALES.

La conexión del neutro del transformador en B.T. a su toma de tierra se efectuará antes del dispositivo de protección y seccionamiento de B.T. En ninguno de los circuitos de puesta a tierra se colocarán elementos de seccionamiento.

Cada circuito de puesta a tierra llevará un borne para la medida de la resistencia de tierra , situado en un punto fácilmente accesible.

Los circuitos de tierra se establecerán de forma que se eviten los deterioros debidos a acciones mecánicas, químicas o de otra índole.

La conexión del conductor de tierra con la toma de tierra se efectuará de manera que no haya peligro de aflojarse o soltarse.

Los circuitos de puesta a tierra formarán una línea continua en la que no podrán incluirse en serie las masas del centro. Siempre la conexión de las masas se efectuará por derivación.

Los conductores de tierra serán de pletina de cobre de 30 x 3 mm.

En las pantallas metálicas de los cables subterráneos de entrada se asegurará la continuidad de éstas por medio de un conductor de cobre lo más corto posible, de sección no inferior a 50 mm².

1.4. MATERIALES.

1.4.1. RECONOCIMIENTO Y ADMISIÓN DE MATERIALES.

No se podrá emplear materiales que no hayan sido aceptados previamente por el Director de Obra.

Se realizarán cuantos ensayos y análisis indique el Director de Obra, aunque no estén indicados en este Pliego de Condiciones.

1.4.1.1. CONDUCTOR CON AISLAMIENTO SECO DE M.T.

Las características del conductor a utilizar serán las siguientes:

CABLE RHZ1 18/30KV 1X240 mm ²			
Denominación UNE	RHZ1 12/20	Tipo	Campo radial
Aislamiento	XLPE	Sección nominal.	240 mm ² Al
Espesor aislamiento	5,5 mm	Resistencia a 25°C enterrado	0,125 Ω/Km
Capacidad	0,237 µF/Km	Coeficiente de autoinducción	0,113 mH/Km
Diámetro exterior	42,5 mm	Peso	2105 Kg/Km
Intensidad Admisible cable enterrado a 25°C	415 A	Intensidad Admisible cable al aire a 40°C	435 A

1.4.1.2. BOTELLAS TERMINALES.

Las botellas terminales serán unipolares premoldeados para conductor tipo RHZ1 12/20 KV 1X150 mm² Al y cumplirán las características siguientes:

BOTELLA TERMINAL INTERIOR			
Tensión nominal	20 KV	Tensión de aislamiento	24 KV
Tensión de ensayo a la onda de choque, 1,2/50 µs entre polos y tierra.	125 KV	Tensión de ensayo durante 1 minuto a 50 kV entre polos y tierra.	55 KV



1.4.1.3. CELDAS DE ALTA TENSIÓN.

Las celdas de alta tensión serán prefabricadas monobloque de envolvente metálica, con aislamiento integral en SF₆, de acuerdo con la Recomendación UNESA 6.407 A

La envolvente metálica del conjunto, fabricada en chapa, debe presentar una rigidez mecánica tal que garantice la indeformabilidad. Las superficies metálicas deberán estar protegidas contra la corrosión.

Llevarán incorporados detectores de tensión incorporados a la aparementación.

Los seccionadores de puesta a tierra estarán situados en la cuba de SF₆ entre los terminales enchufables y el ruptor, en las celdas de línea, y a ambos lados de los cortacircuitos fusibles en las celdas de protección.

El ruptor cumplirá con la norma CEI 265-1, y dispondrá siempre de un dispositivo que indique siempre su estado abierto o cerrado. La apertura y el cierre será siempre en los polos simultáneo. El mando será manual, estando preparado para su motorización.

El dieléctrico básico será el hexa-fluoruro de azufre (SF₆), como medio aislante y de extinción. Tanto sus características como el sistema de llenado estarán de acuerdo con la norma UNE 21339. La presión, en el interior de la envolvente, será superior a la atmosférica.

El conjunto dispondrá de un enclavamiento que impida que el ruptor y el seccionador de puesta a tierra puedan estar cerrados simultáneamente. Los mandos de los ruptores y seccionadores deberán llevar un dispositivo para su enclavamiento, tanto en posición de abierto como en el de cerrado, con objeto de evitar una maniobra imprevista.

Sus características eléctricas serán las siguientes:

CELDA DE LÍNEA PREFABRICADA MONOBLOQUE EN SF ₆			
Tensión nominal	20/24 KV	Intensidad nominal	400 A
Tensión de ensayo a la onda de choque, 1,2/50 µs para distancias de aislamiento	125 KV	Tensión de ensayo a la onda de choque, 1,2/50 µs entre polos y tierra.	145 KV
Tensión de ensayo durante 1 minuto a 50 Hz para distancia de aislamiento.	60 KV	Tensión de ensayo durante 1 minuto a 50 Hz entre polos y tierra.	50 KV
Sobreintensidad admisible, 1 s.	16 KA _{ef}	Sobreintensidad instantánea.	40 KA _{cresta}

1.5. RECEPCIÓN DE OBRA.

Durante la obra o una vez finalizada la misma, el Director de Obra verificará que los trabajos realizados están de acuerdo con las especificaciones de este pliego de condiciones. Se realizará por cuenta del Contratista, quién, una vez finalizada las instalaciones, deberá solicitar la oportuna recepción global de la obra. En ella se incluirá los conceptos siguientes:



1.5.1. AISLAMIENTO.

Consistirá en la medición de resistencia de aislamiento del conjunto de la instalación y aparatos más importantes.

1.5.2. ENSAYO DIELECTRICO.

Todo el material que forma parte del equipo eléctrico del centro deberá haber soportado por separado las tensiones de prueba a frecuencia industrial y a impulso tipo rayo.

Además, todo el equipo eléctrico de M.T. deberá soportar durante un minuto, sin perforación ni contorneamiento, la tensión a frecuencia industrial correspondiente al nivel de aislamiento del centro. Los ensayos se realizarán aplicando la tensión entre cada fase y masa, quedando las fases no ensayadas conectadas a masa.

1.5.3. INSTALACIÓN DE PUESTA A TIERRA.

Se comprobará la medida de las resistencias de tierra, las tensiones de contacto y paso, la separación de los circuitos de tierra, y el estado y resistencia de los circuitos de tierra.

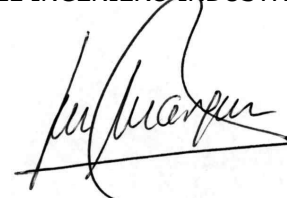
1.6. REGULACIÓN Y PROTECCIONES.

Se comprobará el buen estado de funcionamiento de los relés de protección y su correcta regulación, así como los calibres de los fusibles.

Sevilla, marzo de 2026.

EL PETICIONARIO:

EL INGENIERO INDUSTRIAL:



José Manuel Márquez Suárez

Colegiado nº 1441

C.O.T.T. de Andalucía Occidental



VISADO SE202600494

Electrónico Trabajo nº: F202601149

Autores

Col. nº 01441 JOSÉ MANUEL MÁRQUEZ SUÁREZ



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

FVPQN4VHZIOXT5KW

23/04/2026

<https://coiaoc.e-gestion.es/Ventanilla/ValidarCSV.aspx?CSV=FVPQN4VHZIOXT5KW>

PROYECTO DE REFORMA Y MODERNIZACION DEL CENTRO DE SECCIONAMIENTO DE PUEBLA DEL MAESTRE (BADAJOZ).

PLANOS

Peticionario	DISTRIBUIDORA ELÉCTRICA MONESTERIO, SLU CL Pastor y Landero, 3-1º 41001-SEVILLA (SEVILLA)
Autor	José Manuel Márquez Suárez. Colegiado nº 1441 C.O.I.I. de Andalucía Occidental
Fecha	Sevilla, marzo de 2026

EM0201PM



COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ANDALUCÍA OCCIDENTAL

VISADO SE202600494

Electrónico Trabajo nº: F202601149

Autores
Col. nº 01441 JOSÉ MANUEL MÁRQUEZ SUÁREZ



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

FVPQN4VHZIOXT5KW
23/04/2026

<https://coiaoc.e-gestion.es/Ventanilla/ValidarCSV.aspx?CSV=FVPQN4VHZIOXT5KW>

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ANDALUCÍA OCCIDENTAL

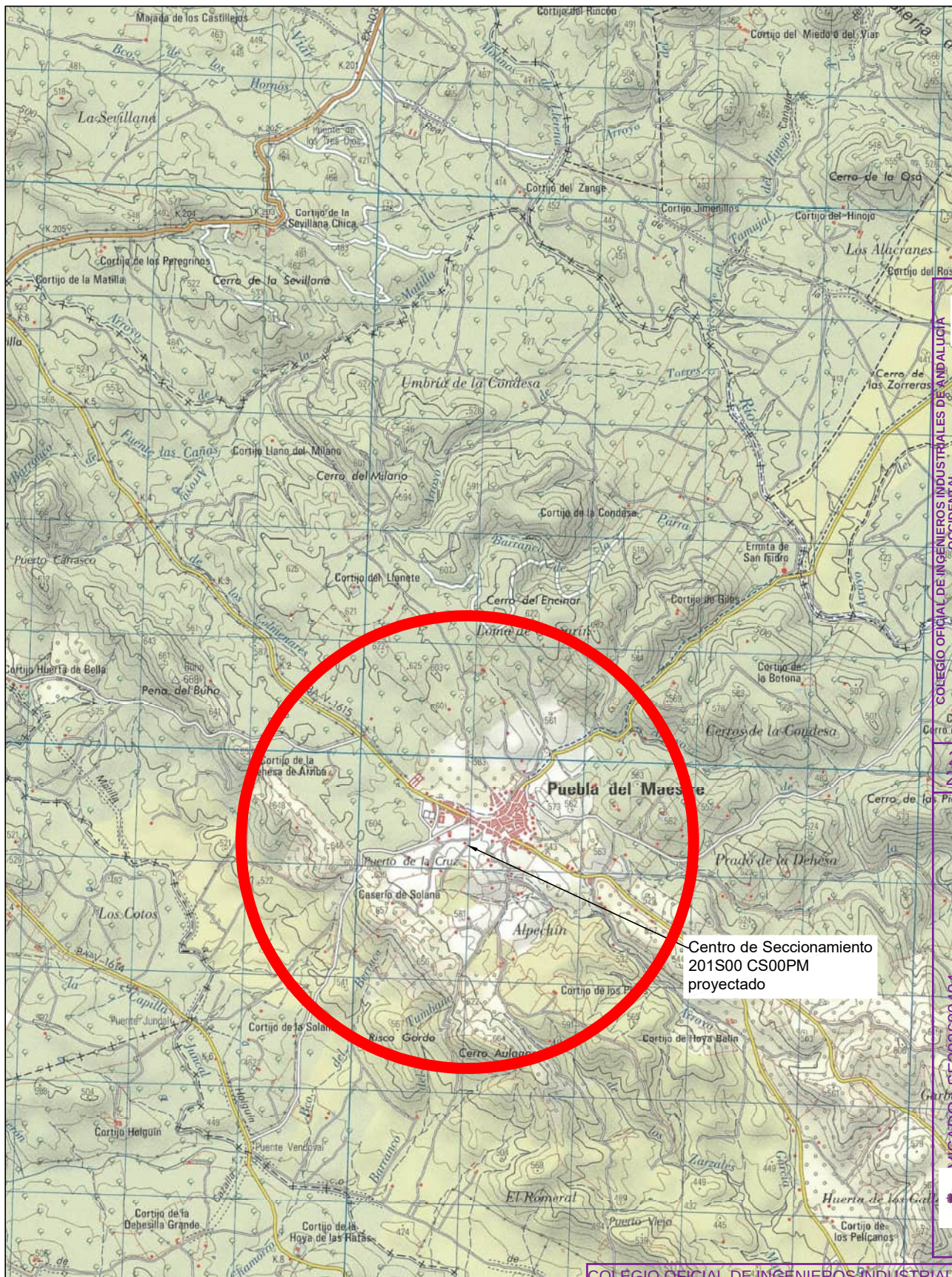


Col. nº 01441 JOSÉ MANUEL MÁRQUEZ SUÁREZ
Habilitación Profesional

23/4
2026

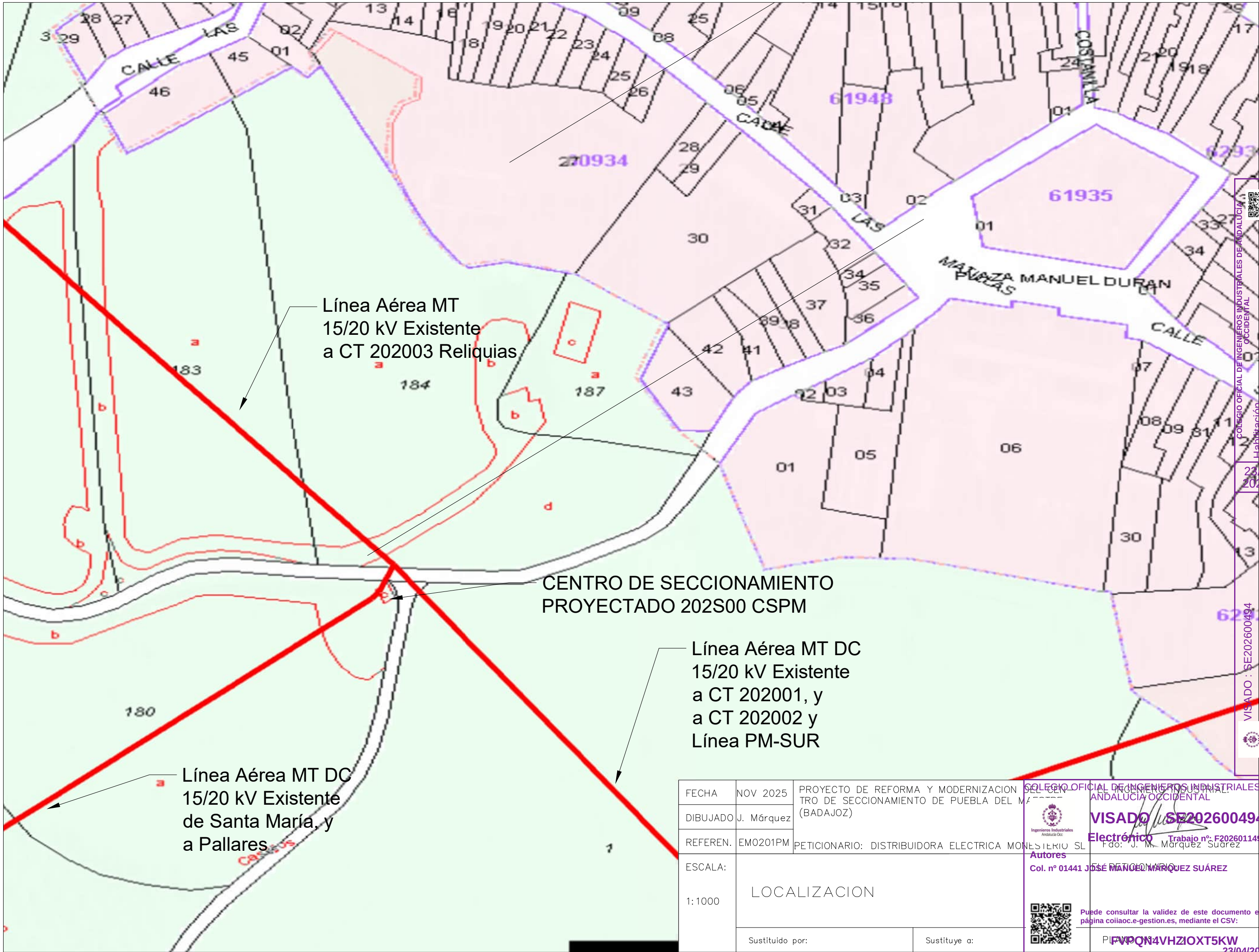
VISADO : SE202600494
Validar coiaoc.e-gestion.es [FVPQN4VHZIOXT5KW]





FECHA	NOV 2025	PROYECTO DE REFORMA Y MODERNIZACION DEL TRO DE SECCIONAMIENTO DE PUEBLA DEL MAE (BADAJOZ)		 Ingenieros Industriales Andalucía Occ. EL INGENIERO INDUSTRIAL: VISADO SE202600494 Electrónico Trabajo nº: F202601149 Fdo: J. M. Márquez Suárez Col. nº 01441 JOSE MANUEL MARQUEZ SUAREZ EL PETICIONARIO:  Puede consultar la validez de este documento en la página coiaoc.e-gestion.es, mediante el CSV: FVPON4VHZIOXT5KW PLANO Nº: 1 23/04/2026 https://coiaoc.e-gestion.es/Ventana/ValidarCSV.aspx?CSV=FVPON4VHZIOXT5KW
DIBUJADO	J. Márquez			
REFEREN.	EM0201PM			
PETICIONARIO: DISTRIBUIDORA ELECTRICA MONESES		SITUACIÓN GENERAL		
ESCALA:		1: 50000		
Sustituido por:		Sustituye a:		


COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ANDALUCÍA OCCIDENTAL
Col. nº 01441 JOSÉ MANUEL MARQUEZ SUÁREZ
Habilitación Profesional
23/4 2026
VISADO SE202600494
Validar coiaoc.e-gestion.es [FVPON4VHZIOXT5KW]



FECHA	NOV 2025	PROYECTO DE REFORMA Y MODERNIZACION DEL CENTRO DE SECCIONAMIENTO DE PUEBLA DEL MAZOTE (BADAJOZ)		COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ANDALUCIA OCCIDENTAL	
DIBUJADO	J. Márquez			 Ing Andalucía Occ	
REFEREN.	EM0201PM	PETICIONARIO: DISTRIBUIDORA ELECTRICA MONESTERIO SL		 SE202600494 Electrónico Trabajo nº: F202601149 Fdo: J. M. Márquez Suárez	
ESCALA:	LOCALIZACION			AUTORES	
1:1000				Col. nº 01441 JOSÉ MANUEL MÁRQUEZ SUÁREZ	
Sustituido por:		Sustituye a:		 Puede consultar la validez de este documento en la página coiaoc.e-gestion.es, mediante el CSV:	
				PLWQ14VH3IXOT5KW 23/04/2026	



COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ANDALUCIA OCCIDENTAL

VISADO SE202600494

Electrónico Trabajo nº: F202601149

Fdo: J. M. Márquez Suárez

Autores

Col. nº 01441 JOSÉ MANUEL MÁRQUEZ SUÁREZ

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

FVPQ4VHZIOXT5KW

23/04/2026

<https://coiaoc.e-gestion.es/Ventanilla/ValidarCSV.aspx?CSV=FVPQ4VHZIOXT5KW>

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ANDALUCIA OCCIDENTAL

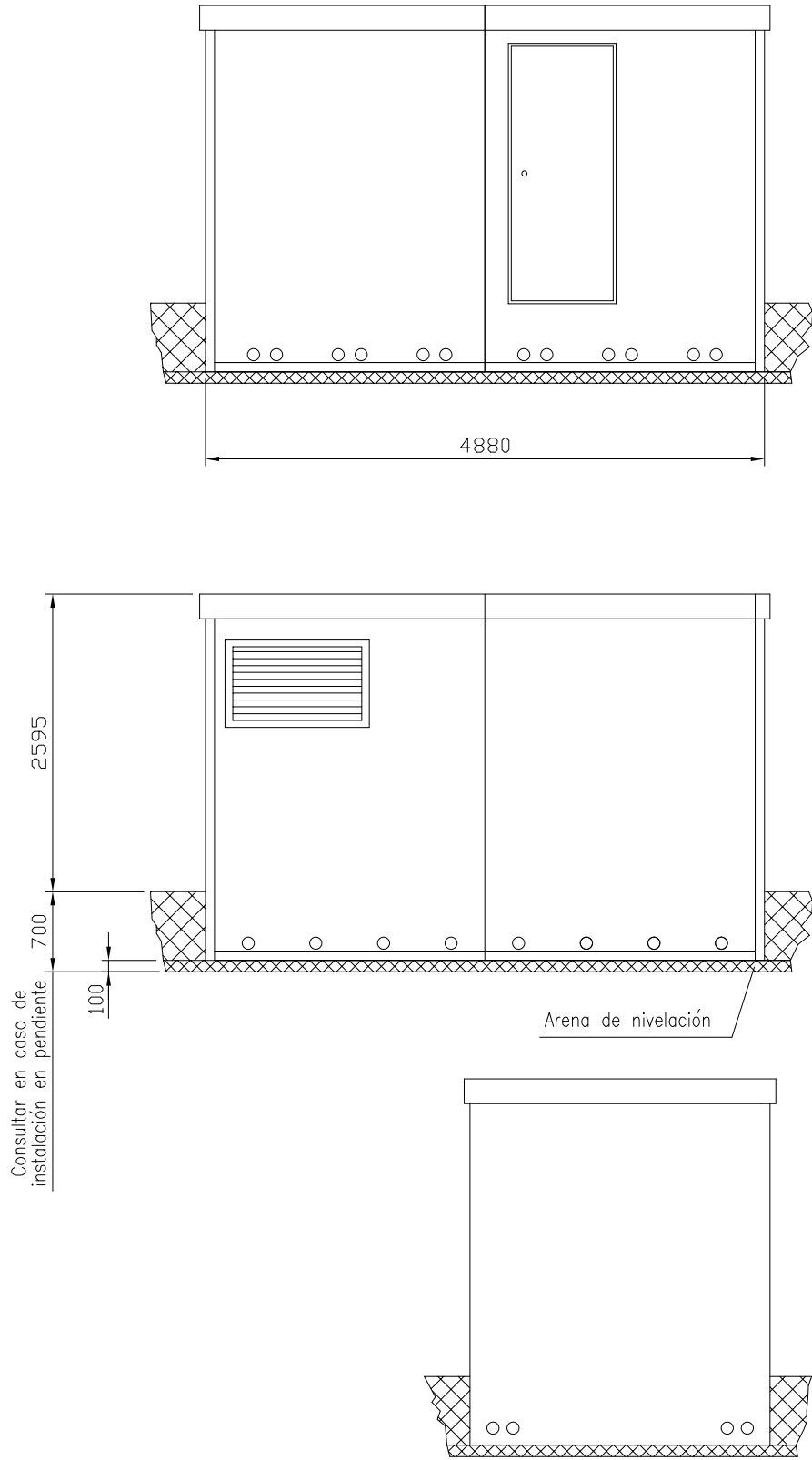
Col. nº 01441 JOSÉ MANUEL MÁRQUEZ SUÁREZ

Habilitación Profesional

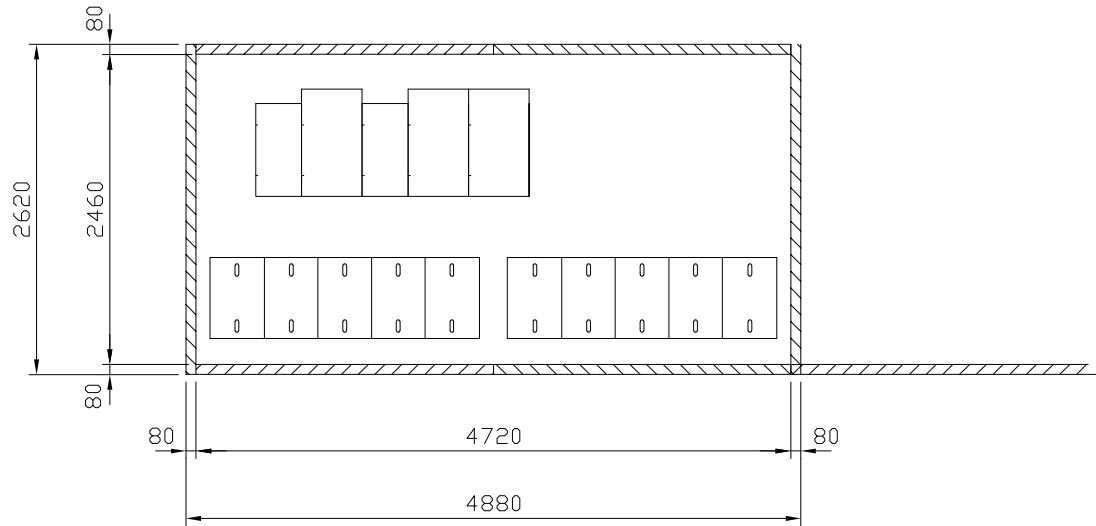
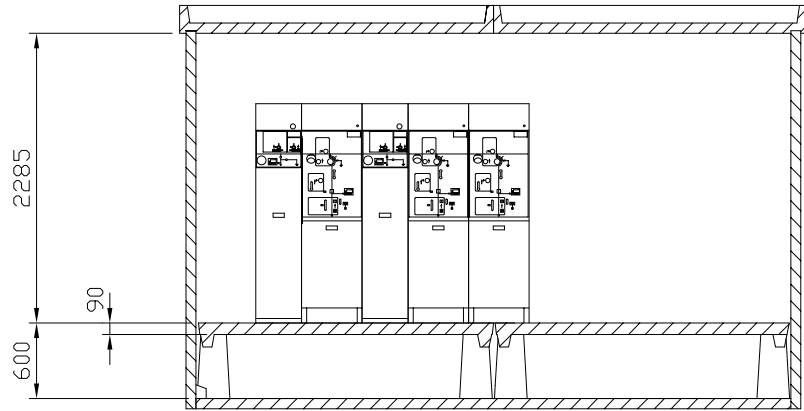
23/4 2026

VISADO : SE202600494

Validar coiaoc.e-gestion.es [FVPQ4VHZIOXT5KW]



DIMENSIONES DE LA EXCAVACION
8.04 m. ancho x 3.42 m. fondo x 0.70 m. profund.



FECHA	NOV 2025	PROYECTO DE REFORMA Y MODERNIZACION DEL CENTRO DE SECCIONAMIENTO DE PUEBLA DEL MAES (BADAJOZ)	
DIBUJADO	J. Márquez	PETICIONARIO: DISTRIBUIDORA ELECTRICA MONESTERIO SL	
REFEREN.	EM0201PM	AUTORES: JOSÉ MANUEL MÁRQUEZ SUÁREZ	
ESCALA:	1:60	ALZADOS Y SECCIONES	
Sustituido por:		Sustituye a:	



VISADO **SE202600494**
Electrónico Trabajo nº: F202601149
Fdo: J. M. Márquez Suárez

AUTORES
Col. nº 01441 JOSÉ MANUEL MÁRQUEZ SUÁREZ

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

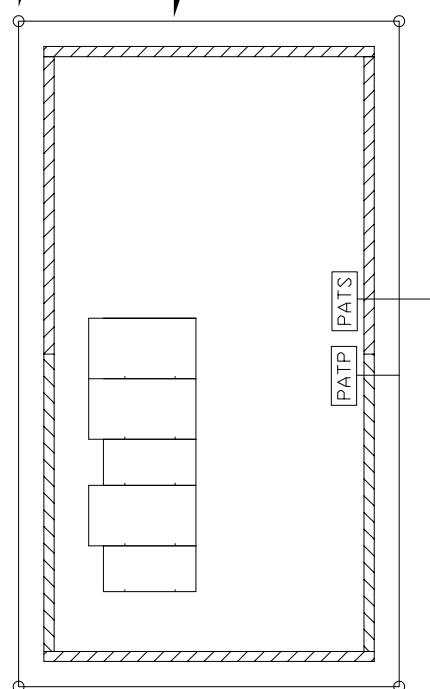
PLAN **FVPQN4VHZIOXT5KW**

<https://coiaoc.e-gestion.es/Ventanilla/ValidarCSV.aspx?CSV=FVPQN4VHZIOXT5KW>



4 ELECTRODOS EN PICAS DE ACERO CUPRIZADAS DE 2m DE LONGITUD EN LAS ESQUINAS DE BUCLE CON LAS CABEZAS ENTERRADAS A 0,5m DE PROFUNDIDAD

PUESTA A TIERRA DE PROTECCION ELECTRODO DE BUCLE ALREDEDOR DEL EDIFICIO CON CABLE C50 DE 50mm² ENTERRADO A 0,50m DE PROFUNDIDAD.



PUESTA A TIERRA DE SERVICIO CON CIRCUITO RZ1 0,6/1 kV 1X50mm² Cu ENTERRADO A 0,5m DE PROFUNDIDAD

1 ELECTRODO EN PICA DE ACERO CUPRIZADA DE 2m DE LONGITUD CON LA CABEZA ENTERRADAS A 0,5m DE PROFUNDIDAD

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ANDALUCIA OCCIDENTAL

Habilitación Col. nº 01441 JOSÉ MANUEL MÁRQUEZ SUÁREZ

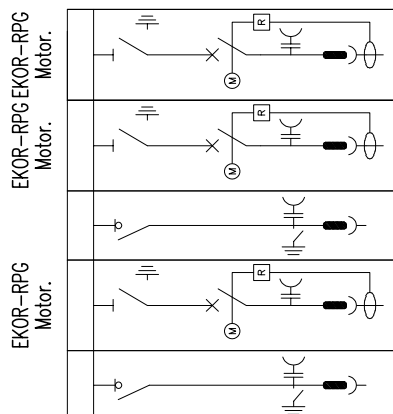
23/4 2026

VISADO : SE202600494

Validar coiaoc.e-gestion.es [FVPQ4VHZIOXT5KW]

Andalucía Occ.

FECHA	NOV 2025	PROYECTO DE REFORMA Y MODERNIZACION DEL CENTRO DE SECCIONAMIENTO DE PUEBLA DEL MAE (BADAJOZ)		COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ANDALUCIA OCCIDENTAL	
DIBUJADO	J. Márquez	PETICIONARIO: DISTRIBUIDORA ELECTRICA MONESTERIO SL		Ingenieros Industriales Andalucía Occ.	
REFEREN.	EM0201PM			Autóres	
ESCALA:	1:60	DISPOSICION TIERRAS		Col. nº 01441 JOSÉ MANUEL MÁRQUEZ SUÁREZ EL PETICIONARIO:	
Sustituido por:		Sustituye a:		Puede consultar la validez de este documento en la página coiaoc.e-gestion.es, mediante el CSV:	
				FVPQ4VHZIOXT5KW	
				PLANO N°: 5	
				23/04/2026	
				https://coiaoc.e-gestion.es/validarCSV.aspx?CSV=FVPQ4VHZIOXT5KW	



CELDA 5 SALIDA LINEA A PALLARES

CELDA 4 ENTRADA LINEA SANTA MARIA DE NAVAS

CELDA 3 SALIDA A CT 202003 RELIQUIAS

CELDA 2 SALIDA A CIRCUNVALACION PUEBLA

CELDA 1 SALIDA A CT 202001 CALLEJON

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ANDALUCIA OCCIDENTAL

Habilitación Col. nº 01441 JOSÉ MANUEL MÁRQUEZ SUÁREZ

23/4 2026

VISADO : SE202600494

Validar coiaoc.e-gestion.es [FVPQN4VHZIOXT5KW]

FECHA	NOV 2025	PROYECTO DE REFORMA Y MODERNIZACION DEL CENTRO DE SECCIONAMIENTO DE PUEBLA DEL MAE (BADAJOZ)		COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ANDALUCIA OCCIDENTAL	
DIBUJADO	J. Márquez			 Ingenieros Industriales Andalucía Occ. VISADO SE202600494 <i>José Manuel Márquez Suárez</i> Electrónico Trabajo nº: F202601149 Fdo: J. M. Márquez Suárez Autores	
REFEREN.	EM0201PM				
PETICIONARIO: DISTRIBUIDORA ELECTRICA MONESTERIO SL		Col. nº 01441 JOSÉ MANUEL MÁRQUEZ SUÁREZ EL PETICIONARIO:			
ESCALA:	ESQUEMA UNIFILAR			 Puede consultar la validez de este documento en la página coiaoc.e-gestion.es, mediante el CSV: FVPQN4VHZIOXT5KW PLANO N°: 6 23/04/2026 https://coiaoc.e-gestion.es/validarCSV.aspx?CSV=FVPQN4VHZIOXT5KW	
%					
Sustituido por:		Sustituye a:			

PROYECTO DE REFORMA Y MODERNIZACION DEL CENTRO DE SECCIONAMIENTO DE PUEBLA DEL MAESTRE (BADAJOZ).

MEDICIONES Y PRESUPUESTO

Peticionario	DISTRIBUIDORA ELÉCTRICA MONESTERIO, SLU CL Pastor y Landero, 3-1º 41001-SEVILLA (SEVILLA)
Autor	José Manuel Márquez Suárez. Colegiado nº 1441 C.O.I.I. de Andalucía Occidental.
Fecha	Sevilla, marzo de 2026

EM0201PM

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ANDALUCÍA OCCIDENTAL



Col. nº 01441 JOSÉ MANUEL MÁRQUEZ SUÁREZ

Habilitación Profesional

23/4
2026

VISADO : SE202600494
Validar coiaoc.e-gestion.es [FVPQN4VHZIOXT5KW]



COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ANDALUCÍA OCCIDENTAL



VISADO SE202600494

Electrónico Trabajo nº: F202601149

Autores

Col. nº 01441 JOSÉ MANUEL MÁRQUEZ SUÁREZ



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

FVPQN4VHZIOXT5KW

23/04/2026

<https://coiaoc.e-gestion.es/Ventanilla/ValidarCSV.aspx?CSV=FVPQN4VHZIOXT5KW>

MEDICIONES Y PRESUPUESTO.

UNIDAD DE OBRA	Parti- das	Total	PRECIO	TOTAL
01 CENTRO DE SECCIONAMIENTO				
Centro de seccionamiento interior prefabricado monobloque, tipo caseta existente, con capacidad para los elementos siguientes y una puerta peatonal.				
CENTRO DE SECCIONAMIENTO 202S00	1			
TOTAL UD:		1	0,00 €	0,00 €
Celda de línea, bajo envolvente metálica, aislada en SF6, tensión máxima de servicio 24 kV, con mando motor a 48Vcc, terminada la unidad				
Posición 1, salida a CT01PM 202001	1			
Posición 3, salida a CT03PM 202003	1			
TOTAL UD		2	4.768,91 €	9.537,82 €
Celda de protección con aislamiento y corte en SF6, con seccionador, disyuntor de corte en vacío, mando motorizado a 48vcc, con transformadores de intensidad toroidales 50-100/5a 7va, 10p10, relé ekorRPA 400A, seccionador de puesta a tierra. conjunto de unión a celdas existentes. terminada la unidad. terminada				
Posición 2, salida a CT02PM Ramón y Cajal y línea PM-SUR	1			
Posición 4, entrada desde Santa María de Navas	1			
Posición 5, salida a Pallares.	1			
TOTAL UD		3	42.689,08 €	128.067,24 €
Armario de control, ekorUCT, incluyendo controlador de celda programables ekorCCP y cargador de baterías Pb 18Ah-48Vcc, incluso router de comunicaciones, antenas con sus soportes, completamente instalada en en centro existente, e inclusión en SCADA				
CENTRO DE SECCIONAMIENTO 202S00	1			
TOTAL UD		1	16.396,65 €	16.396,65 €
Toma de tierra de servicio, neutro trafo, compuesta por pica de cobre y línea de enlace 50 mm ² Cu, incluso caja con puentes y arqueta con tapa. medida la unidad terminada.				
CENTRO DE SECCIONAMIENTO 202S00	1			
TOTAL UD		1	529,41 €	529,41 €
TOTAL CENTRO DE SECCIONAMIENTO				154.531,12 €

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ANDALUCÍA OCCIDENTAL



VISADO SE202600494

Electrónico Trabajo nº: F202601149

Autores

Col. nº 01441 JOSÉ MANUEL MÁRQUEZ SUÁREZ



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

FVPQN4VHZIOXT5KW

23/04/2026

<https://coiaoc.e-gestion.es/Ventanilla/ValidarCSV.aspx?CSV=FVPQN4VHZIOXT5KW>

TOTAL CENTRO DE SECCIONAMIENTO	154.531,12 €
PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN MATERIAL (PEM)	154.531,12 €
13% GASTOS GENERALES	20.089,05 €
6% BENEFICIO INDUSTRIAL	9.271,87 €
PRESUPUESTO DE CONTRATA (PC)	183.892,04 €
GASTOS DE LEGALIZACIÓN, PUBLICACIONES EN BOP, INDEMNIZACIONES, ETC	4.000,00 €
ICIO (4% s/PEM)	7.355,68 €
PRESUPUESTO TOTAL	195.247,72 €

Asciende el presente Proyecto a los mencionados **EUROS CIENTO NOVENTA Y CINCO MIL DOSCIENTOS CUARENTA Y SIETE CON SETENTA Y DOS.**

Sevilla, marzo de 2026.

EL PETICIONARIO:

EL INGENIERO INDUSTRIAL:



José Manuel Márquez Suárez
Colegiado nº 1441
C.O.I.I. de Andalucía Occidental

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ANDALUCÍA
OCCIDENTAL



Col. nº 01441 JOSÉ MANUEL MÁRQUEZ SUÁREZ

Habilitación
Profesional

23/4
2026

VISADO : SE202600494
Validar coiaoc.e-gestion.es [FVPQN4VHZIOXT5KW]



COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE
ANDALUCÍA OCCIDENTAL



VISADO SE202600494

Electrónico Trabajo nº: F202601149

Autores

Col. nº 01441 JOSÉ MANUEL MÁRQUEZ SUÁREZ



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

FVPQN4VHZIOXT5KW

23/04/2026

<https://coiaoc.e-gestion.es/Ventanilla/ValidarCSV.aspx?CSV=FVPQN4VHZIOXT5KW>