

DECLARACIÓN RESPONSABLE DEL/DE LA TÉCNICO/A COMPETENTE AUTOR/A DE TRABAJOS PROFESIONALES

Resolución de la Dirección General de Industria, Energía y Minas por la que se establece el modelo de declaración responsable del técnico competente autor de trabajos profesionales presentados en los procedimientos administrativos en materia de industria, energía y minas

1 IDENTIFICACIÓN DEL/DE LA TÉCNICO/A COMPETENTE AUTOR/A DEL TRABAJO PROFESIONAL												
NOMBRE Y APELLIDOS:						NIF/NIE:						
DOMICILIO A EFECTOS DE NOTIFICACIÓN:												
TIPO DE VÍA		NOMBRE DE LA VÍA										
KM EN LA VÍA	NÚMERO	ESCALERA	PLANTA	LETRA	BLOQUE	PORTAL	PUERTA					
PAÍS		PROVINCIA		MUNICIPIO			C. POSTAL:					
							<table border="1"> <tr> <td></td><td></td><td></td><td></td><td></td> </tr> </table>					
TITULACIÓN:				ESPECIALIDAD								
UNIVERSIDAD:												
COLEGIO PROFESIONAL AL QUE PERTENECE:						Nº DE COLEGIADO/A:						

2 DATOS DEL TRABAJO PROFESIONAL
TIPO Y CARACTERÍSTICAS DEL TRABAJO PROFESIONAL:
TÍTULO DEL DOCUMENTO TÉCNICO PRESENTADO ANTE ESTA ADMINISTRACIÓN:
FECHA DE ELABORACIÓN DEL TRABAJO:

3 DECLARACIÓN RESPONSABLE
<p>El/La abajo firmante, cuyos datos identificativos constan en el apartado 1, DECLARA bajo su responsabilidad que, en la fecha de elaboración y firma del documento técnico cuyos datos se indican en el apartado 2.</p> <p>1.- Estaba en posesión de la titulación indicada en el apartado 1.</p> <p>2.- Dicha titulación le otorgaba competencia legal suficiente para la elaboración del trabajo profesional indicado en el apartado 2.</p> <p>3.- Se encontraba colegiado/a con el número y en el colegio profesional indicados en el apartado 1.</p> <p>4.- No se encontraba inhabilitado para el ejercicio de la profesión.</p> <p>5.- Conoce la responsabilidad civil derivada del trabajo profesional indicado en el apartado 2.</p> <p>6.- El trabajo profesional indicado en el apartado 2 se ha ejecutado conforme a la normativa vigente de aplicación al mismo.</p> <p style="text-align: center;">En a de de</p> <p style="text-align: center;">Fdo.: _____</p>

ILMO/A. SR/A. DELEGADO/A TERRITORIAL DE LA CONSEJERÍA DE ECONOMÍA, INNOVACIÓN, CIENCIA Y EMPLEO EN

PROTECCIÓN DE DATOS

Los datos de carácter personal contenidos en este impreso podrán ser incluidos en un fichero para su tratamiento por este órgano administrativo como titular responsable del fichero, en el uso de las funciones propias que tiene atribuidas y en el ámbito de sus competencias. Asimismo, se le informa de la posibilidad de ejercer los derechos de acceso, rectificación, cancelación y oposición, todo ello de conformidad con lo dispuesto en el artículo 5 de la Ley Orgánica 15/1999, de Protección de Datos de carácter Personal (BOE nº 298, de 14/12/1999)



002050

PROYECTO TÉCNICO

PLANTA FOTOVOLTAICA “GUADAME II” DE 49,99 MWp (MARMOLEJO)

AUTOR DEL PROYECTO:

TELÉFONO:

CORREO:

PETICIONARIO

GREENALIA SOLAR POWER GUADAME II, S.L.U.

DIRECCIÓN CONTACTO

PLAZA DE MARÍA PITA, N°10, 1º - 15001 - A CORUÑA
(ESPAÑA)

AYUNTAMIENTOS:

MARMOLEJO

PROVINCIA:

JAÉN

FECHA:

DICIEMBRE 2024

ÍNDICE GENERAL DEL PROYECTO

- I. MEMORIA**
 - MEMORIA GENERAL**
 - ANEJOS A LA MEMORIA**
- II. PLANOS**
- III. PLIEGO DE CONDICIONES TÉCNICAS**
- IV. PRESUPUESTO**

III. PLIEGO DE CONDICIONES

sertogal



DICIEMBRE 2024

PLIEGO DE CONDICIONES
TÉCNICAS

DOC. N° 3 PLIEGO DE CONDICIONES TÉCNICAS

ÍNDICE

1.	PLIEGO DE CLÁUSULAS ADMINISTRATIVAS	3
1.1.	DISPOSICIONES GENERALES.....	5
2.	DISPOSICIONES FACULTATIVAS.....	5
2.1.	AGENTES INTERVINIENTES EN LA OBRA.....	5
2.1.1.	PROMOTOR	5
2.1.2.	CONTRATISTA.....	6
2.1.3.	DIRECCIÓN FACULTATIVA.....	8
2.1.4.	DOCUMENTACIÓN DE OBRA.....	9
2.1.5.	REPLANTEO Y ACTA DE REPLANTEO	10
2.1.6.	LIBRO DE ÓRDENES.....	10
2.1.7.	RECEPCIÓN DE LA OBRA.....	11
2.2.	DISPOSICIONES ECONÓMICAS	11
2.2.1.	FIANZAS Y SEGUROS.....	12
2.2.2.	PLAZO DE EJECUCIÓN Y SANCIÓN POR RETRASO	12
2.2.3.	PRECIOS.....	12
2.2.4.	MEDICIONES Y VALORACIONES.....	13
2.2.5.	CERTIFICACIÓN Y ABONO	14
3.	DISPOSICIONES TÉCNICAS.....	14
3.1.	ACONDICIONAMIENTO Y CIMENTACIÓN	15
3.1.1.	MOVIMIENTO DE TIERRAS	15
3.2.	INSTALACIONES	22
3.2.1.	INSTALACIÓN DE ELECTRICIDAD: BAJA TENSIÓN Y PUESTA A TIERRA	22
3.2.2.	INSTALACIÓN DE PROTECCIÓN.....	35
3.2.3.	INSTALACIÓN DE ENERGÍA SOLAR	38
4.	GESTIÓN DE RESIDUOS	55
4.1.	DEFINICIÓN Y CONDICIONES GENERALES	55
4.1.1.	DEFINICIÓN.....	55
4.1.2.	CONDICIONES GENERALES	56
4.1.3.	CONDICIONES DEL PROCESO DE EJECUCIÓN.....	56

sertogal		DICIEMBRE 2024	3
		PCT	

1. PLIEGO DE CLÁUSULAS ADMINISTRATIVAS

El objeto del presente pliego es la ordenación de las condiciones facultativas, técnicas, económicas y legales que han de regir durante la ejecución de las obras de construcción del proyecto.

Tanto la Contrata como a Propiedad, asumen someterse al arbitrio de los tribunales con jurisdicción en el lugar de la obra.

Es obligación de la contrata, así como del resto de agentes intervinientes en la obra el conocimiento del presente pliego y el cumplimiento de todos sus puntos.

El contratista será el responsable a todos los efectos de las labores de policía de la obra y del solar hasta la recepción de la misma, solicitará los preceptivos permisos y licencias necesarias y vallará el solar cumpliendo con las ordenanzas o consideraciones municipales. Todas las labores citadas serán a su cargo exclusivamente.

Podrán ser causas suficientes para la rescisión de contrato las que a continuación se detallan:

- Muerte o incapacidad del Contratista.
- La quiebra del Contratista.
- Modificaciones sustanciales del Proyecto que conlleven la variación en un 50 % del Presupuesto contratado.
- No iniciar la obra en el mes siguiente a la fecha convenida.
- Suspender o abandonar la ejecución de la obra de forma injustificada por un plazo superior a dos meses.
- No concluir la obra en los plazos establecidos o aprobados.
- Incumplimiento de las condiciones de contrato, proyecto en ejecución o determinaciones establecidas por parte de la Dirección Facultativa.
- Incumplimiento de la normativa vigente de Seguridad y Salud en el trabajo.

Durante la totalidad de la obra se estará a lo dispuesto en la normativa vigente, especialmente la de obligado cumplimiento entre las que cabe destacar:

Normas generales del sector

- Código Técnico de la Edificación CTE.
- Ley 38/1999, de 5 de Noviembre, de Ordenación de la Edificación.

Documentos básicos del CTE

DB-SI. Documento básico seguridad en caso de incendio. CTE.
DB-HE. Documento básico ahorro de energía. CTE.

Materiales

Código Técnico de la Edificación. CTE.

Instalaciones

- Real Decreto 1027/2007, de 20 de Julio, por el que se aprueba el Reglamento de Instalaciones Térmicas en los Edificios.

- Real Decreto 203/2016, de 20 de Mayo, por el que se establecen los requisitos esenciales de seguridad para la comercialización de ascensores y componentes de seguridad para ascensores.
- Real Decreto 842/2002, de 2 de Agosto, por el que se aprueba el Reglamento electrotécnico para baja tensión.

Seguridad y salud

- Ley 31/1995, de 8 de Noviembre, de prevención de Riesgos Laborales.
- Real Decreto 485/1997, de 14 de Abril, sobre disposiciones mínimas en materia de señalización de seguridad y salud en el trabajo.
- Real Decreto 486/1997, de 14 de Abril, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud en los lugares de trabajo.
- Real Decreto 487/1997, de 14 de Abril, sobre disposiciones mínimas de seguridad y salud relativas a la manipulación manual de cargas que entrañe riesgos, en particular dorso lumbares, para los trabajadores.
- Real Decreto 488/1997, de 14 de Abril, sobre disposiciones mínimas de seguridad y salud relativas al trabajo con equipos que incluyen pantallas de visualización.
- Real Decreto 664/1997, de 12 de Mayo, sobre la protección de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición a agentes biológicos durante el trabajo.
- Real Decreto 773/1997, de 30 de Mayo, sobre disposiciones mínimas de seguridad y salud relativas a la utilización por los trabajadores de equipos de protección individual.
- Real Decreto 1215/1997, de 18 de Julio, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud para la utilización por los trabajadores de los equipos de trabajo.
- Real Decreto 1627/1997, de 24 de Octubre, por el que se establecen disposiciones mínimas de seguridad y de salud en obras de construcción.
- Real Decreto 614/2001, de 8 de Junio, sobre disposiciones mínimas para la protección de la salud y seguridad de los trabajadores frente al riesgo eléctrico.
- Real Decreto 286/2006, de 10 de Marzo, sobre la protección de la salud y la seguridad de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición al ruido.
- Real Decreto 171/2004, de 30 de Enero, por el que se desarrolla el artículo 24 de la Ley 31/1995, de 8 de Noviembre, de Prevención de Riesgos Laborales, en materia de coordinación de actividades empresariales.
- Real Decreto 54/2003, de 12 Diciembre, de reforma del marco normativo de prevención de riesgos laborales.

Administrativas

- Resolución 1971 de 7 de Diciembre Correos. Instalación de casilleros domiciliarios.
- Real Decreto Legislativo 3/2011, de 14 de Noviembre, por el que se aprueba el texto refundido de la Ley de Contratos del Sector Público.

		DICIEMBRE 2024	5
		PCT	

En todas las normas citadas anteriormente que con posterioridad a su publicación y entrada en vigor hayan sufrido modificaciones, corrección de errores o actualizaciones por disposiciones más recientes, se quedará a lo dispuesto en estas últimas.

1.1. DISPOSICIONES GENERALES

El objeto del presente pliego es la ordenación de las condiciones facultativas, técnicas, económicas y legales que han de regir durante la ejecución de las obras de construcción del proyecto.

La obra ha de ser ejecutada conforme a lo establecido en los documentos que conforman el presente proyecto, siguiendo las condiciones establecidas en el contrato y las ordenes e instrucciones dictadas por la dirección facultativa de la obra, bien oralmente o por escrito.

Cualquier modificación en obra, se pondrá en conocimiento de la Dirección Facultativa, sin cuya autorización no podrá ser realizada.

Se acometerán los trabajos cumpliendo con lo especificado en el apartado de condiciones técnicas de la obra y se emplearán materiales que cumplan con lo especificado en el mismo.

Durante la totalidad de la obra se estará a lo dispuesto en la normativa vigente especialmente a la de obligado cumplimiento.

Es obligación de la contrata, así como del resto de agentes intervinientes en la obra el conocimiento del presente pliego y el cumplimiento de todos sus puntos.

2. DISPOSICIONES FACULTATIVAS

2.1. AGENTES INTERVINIENTES EN LA OBRA

2.1.1. PROMOTOR

Será considerado promotor cualquier persona, física o jurídica, pública o privada, que, individual o colectivamente, decide, impulsa, programa y financia, con recursos propios o ajenos, las obras de edificación objeto de este proyecto.

Son obligaciones del promotor:

- Ostentar sobre el solar la titularidad de un derecho que le faculte para construir en él.
- Nombrar a los técnicos proyectistas y directores de obra y de la ejecución material.
- Contratar al técnico redactor del Estudio de Seguridad y Salud y al Coordinador en obra y en proyecto si fuera necesario.
- Facilitar la documentación e información previa necesaria para la redacción del proyecto, así como autorizar al director de obra las posteriores modificaciones del mismo.
- Gestionar y obtener las preceptivas licencias y autorizaciones administrativas, así como suscribir el acta de recepción de la obra.

		DICIEMBRE 2024	6
		PCT	

2.1.2. CONTRATISTA

El contratista tiene el compromiso de ejecutar las obras con medios humanos y materiales suficientes, propios o ajenos, dentro del plazo acordado y con sujeción estricta al proyecto técnico que las define, al contrato firmado con el promotor, a las especificaciones realizadas por la Dirección Facultativa y a la legislación aplicable.

Son obligaciones del contratista:

- La ejecución de las obras alcanzando la calidad exigida en el proyecto cumpliendo con los plazos establecidos en el contrato.
- Tener la capacitación profesional para el cumplimiento de su cometido como constructor.
- Designar al jefe de obra que asumirá la representación técnica del constructor en la obra, tendrá la capacitación adecuada de acuerdo con las características y la complejidad de la obra y permanecerá en la obra a lo largo de toda la jornada legal de trabajo hasta la recepción de la obra.

El jefe de obra, deberá cumplir las indicaciones de la Dirección Facultativa y firmar en el libro de órdenes, así como cerciorarse de la correcta instalación de los medios auxiliares, comprobar replanteos y realizar otras operaciones técnicas.

- Asignar a la obra los medios humanos y materiales que su importancia requiera.
- Formalizar las subcontrataciones de determinadas partes o instalaciones de la obra dentro de los límites establecidos en el contrato.
- Firmar el acta de replanteo y el acta de recepción de la obra.
- Facilitar al director de obra los datos necesarios para la elaboración de la documentación de la obra ejecutada.
- Suscribir las garantías previstas en el presente pliego y en la normativa vigente.
- Redactar el Plan de Seguridad y Salud.
- Designar al vigilante de Seguridad y Salud en la obra entre su personal técnico cualificado con presencia permanente en la obra y velar por el estricto cumplimiento de las medidas de seguridad y salud precisas según normativa vigente y el plan de seguridad y salud.

Plazo de ejecución y prórrogas

En caso de que las obras no se pudieran iniciar o terminar en el plazo previsto como consecuencia de una causa mayor o por razones ajenas al Contratista, se le otorgará una prórroga previo informe favorable de la Dirección Facultativa. El Contratista explicará la causa que impide la ejecución de los trabajos en los plazos señalados, razonándolo por escrito.

La prórroga solo podrá solicitarse en un plazo máximo de un mes a partir del día en que se originó la causa de esta, indicando su duración prevista y antes de que la contrata pierda vigencia. En cualquier caso, el tiempo prorrogado se ajustará al perdido y el Contratista perderá el derecho de prórroga si no la solicita en el tiempo establecido.

sertogal		DICIEMBRE 2024	7
		PCT	

Medios humanos y materiales en obra

Cada una de las partidas que compongan la obra se ejecutará con personal adecuado al tipo de trabajo de que se trate, con capacitación suficientemente probada para la labor a desarrollar. La Dirección Facultativa, tendrá la potestad facultativa para decidir sobre la adecuación del personal al trabajo a realizar.

El Contratista proporcionará un mínimo de dos muestras de los materiales que van a ser empleados en la obra con sus certificados y sellos de garantía en vigor presentados por el fabricante, para que sean examinadas y aprobadas por la Dirección Facultativa, antes de su puesta en obra. Los materiales que no reúnan las condiciones exigidas serán retiradas de la obra.

Las pruebas y ensayos, análisis y extracción de muestras de obra que se realicen para cerciorarse de que los materiales y unidades de obra se encuentran en buenas condiciones y están sujetas al Pliego, serán efectuadas cuando se estimen necesarias por parte de la Dirección Facultativa y en cualquier caso se podrá exigir las garantías de los proveedores.

El transporte, descarga, acopio y manipulación de los materiales será responsabilidad del Contratista.

Instalaciones y medios auxiliares

El proyecto, consecución de permisos, construcción o instalación, conservación, mantenimiento, desmontaje, demolición y retirada de las instalaciones, obras o medios auxiliares de obra necesarias y suficientes para la ejecución de la misma, serán obligación del Contratista y correrán a cargo del mismo. De igual manera, será responsabilidad del contratista, cualquier avería o accidente personal que pudiera ocurrir en la obra por insuficiencia o mal estado de estos medios o instalaciones.

El Contratista instalará una oficina dotada del mobiliario suficiente, donde la Dirección Facultativa podrá consultar la documentación de la obra y en la que se guardará una copia completa del proyecto visada por el Colegio Oficial, el libro de órdenes, libro de incidencias según RD 1627/97, libro de visitas de la inspección de trabajo, copia de la licencia de obras y copia del plan de seguridad y salud.

Subcontratas

El Contratista podrá subcontratar capítulos o unidades de obra, bajo su responsabilidad, previo consentimiento del Promotor y la Dirección Facultativa, asumiendo en cualquier caso el contratista las actuaciones de las subcontratas.

La Propiedad podrá introducir otros constructores o instaladores, además de los del Contratista, para que trabajen simultáneamente con ellos en las obras, bajo las instrucciones de la Dirección Facultativa.

Relación con los agentes intervinientes en la obra

El orden de ejecución de la obra será determinada por el Contratista, excepto cuando la dirección facultativa crea conveniente una modificación de los mismos por razones técnicas en cuyo caso serán modificados sin contraprestación alguna.

sertogal		DICIEMBRE 2024	8
		PCT	

El contratista estará a lo dispuesto por parte de la dirección de la obra y cumplirá sus indicaciones en todo momento, no cabiendo reclamación alguna, en cualquier caso, el contratista puede manifestar por escrito su disconformidad y la dirección firmará el acuse de recibo de la notificación.

En aquellos casos en que el contratista no se encuentre conforme con decisiones económicas adoptadas por la dirección de la obra, este lo pondrá en conocimiento de la propiedad por escrito, haciendo llegar copia de la misma a la Dirección Facultativa.

Defectos de obra y vicios ocultos

El Contratista será responsable hasta la recepción de la obra de los posibles defectos o desperfectos ocasionados durante la misma.

En caso de que la Dirección Facultativa, durante las obras o una vez finalizadas, observara vicios o defectos en trabajos realizados, materiales empleados o aparatos que no cumplan con las condiciones exigidas, tendrá el derecho de mandar que las partes afectadas sean demolidas y reconstruidas de acuerdo con lo contratado, antes de la recepción de la obra y a costa de la contrata.

De igual manera, los desperfectos ocasionados en fincas colindantes, vía pública o a terceros por el Contratista o subcontratista, serán reparados a cuenta de éste, dejándolas en el estado que estaban antes del inicio de las obras.

Modificaciones en las unidades de obra

Las unidades de obra no podrán ser modificadas respecto a proyecto a menos que la Dirección Facultativa así lo disponga por escrito.

En caso de que el Contratista realizase cualquier modificación beneficiosa (materiales de mayor calidad o tamaño), sin previa autorización de la Dirección Facultativa y del Promotor, sólo tendrá derecho al abono correspondiente a lo que hubiese construido de acuerdo con lo proyectado y contratado.

En caso de producirse modificaciones realizadas de manera unilateral por el Contratista que menoscaben la calidad de lo dispuesto en proyecto, quedará a juicio de la Dirección Facultativa la demolición y reconstrucción o la fijación de nuevos precios para dichas partidas.

Previamente a la ejecución o empleo de los nuevos materiales, convendrán por escrito el importe de las modificaciones y la variación que supone respecto al contratado.

Toda modificación en las unidades de obra será anotada en el libro de órdenes, así como su autorización por la Dirección Facultativa y posterior comprobación.

2.1.3. DIRECCIÓN FACULTATIVA

Proyectista

Es el encargado por el promotor para redactar el proyecto de ejecución de la obra con sujeción a la normativa vigente y a lo establecido en contrato.

sertogal		DICIEMBRE 2024	9
		PCT	

Será encargado de realizar las copias de proyecto necesarias y visarlas en el colegio profesional correspondiente.

Cuando el proyecto se desarrolle o complete mediante proyectos parciales o documentos técnicos, cada proyectista asumirá la titularidad de su proyecto.

Director de la obra

Forma parte de la Dirección Facultativa, dirige el desarrollo de la obra en aspectos técnicos, estéticos, urbanísticos y medioambientales, de conformidad con el proyecto, la licencia de edificación y demás autorizaciones preceptivas y las condiciones del contrato, con el objeto de asegurar su adecuación al fin propuesto.

Son obligaciones del director de obra:

- Verificar el replanteo y la adecuación de la cimentación y de la estructura proyectadas a las características geotécnicas del terreno.
- Resolver las contingencias que se produzcan en la obra y consignar en el Libro de Órdenes y Asistencias las instrucciones precisas para la correcta interpretación del proyecto.
- Elaborar modificaciones del proyecto, que vengan exigidas por la marcha de la obra.
- Suscribir el acta de replanteo o de comienzo de obra y el certificado final de obra, así como conformar las certificaciones de las unidades de obra ejecutadas.
- Elaborar y suscribir la documentación de la obra ejecutada para entregarla al promotor, con los visados que en su caso fueran preceptivos.

2.1.4. DOCUMENTACIÓN DE OBRA

En obra se conservará una copia íntegra y actualizada del proyecto para la ejecución de la obra que estará a disposición de todos los agentes intervinientes en la misma.

Tanto las dudas que pueda ofrecer el proyecto al contratista como los documentos con especificaciones incompletas se pondrán en conocimiento de la Dirección Facultativa tan pronto como fueran detectados con el fin de estudiar y solucionar el problema. No se procederá a realizar esa parte de la obra, sin previa autorización de la Dirección Facultativa.

La existencia de contradicciones entre los documentos integrantes de proyecto o entre proyectos complementarios dentro de la obra se salvará atendiendo al criterio que establezca el Director de Obra no existiendo prelación alguna entre los diferentes documentos del proyecto.

Una vez finalizada la obra, el proyecto, con la incorporación en su caso de las modificaciones debidamente aprobadas, será facilitado al promotor por el director de obra para la formalización de los correspondientes trámites administrativos.

A dicha documentación adjuntará el Promotor el acta de recepción, la relación identificativa de los agentes que han intervenido durante el proceso de edificación, las instrucciones de uso y mantenimiento del edificio y sus instalaciones, de conformidad con la normativa que le sea de aplicación y aquellos datos requeridos según normativa para conformar el Libro del Edificio que será entregado a los usuarios finales del edificio.

sertogal		DICIEMBRE 2024	10
		PCT	

2.1.5. REPLANTEO Y ACTA DE REPLANTEO

El Contratista estará obligado a comunicar por escrito el inicio de las obras a la Dirección Facultativa como mínimo tres días antes de su inicio.

El replanteo será realizado por el Constructor siguiendo las indicaciones de alineación y niveles especificados en los planos y comprobado por la Dirección Facultativa. No se comenzarán las obras si no hay conformidad del replanteo por parte de la Dirección Facultativa.

Todos los medios materiales, personal técnico especializado y mano de obra necesarios para realizar el replanteo, que dispondrán de la cualificación adecuada, serán proporcionadas por el Contratista a su cuenta.

Se utilizarán hitos permanentes para materializar los puntos básicos de replanteo, y dispositivos fijos adecuados para las señales niveladas de referencia principal.

Los puntos movidos o eliminados, serán sustituidos a cuenta del Contratista, responsable de conservación mientras el contrato esté en vigor y será comunicado por escrito a la Dirección Facultativa, quien realizará una comprobación de los puntos repuestos.

El Acta de comprobación de Replanteo que se suscribirá por parte de la Dirección Facultativa y de la Contrata, contendrá, la conformidad o disconformidad del replanteo en comparación con los documentos contractuales del Proyecto, las referencias a las características geométricas de la obra y autorización para la ocupación del terreno necesario y las posibles omisiones, errores o contradicciones observadas en los documentos contractuales del Proyecto, así como todas las especificaciones que se consideren oportunas.

El Contratista asistirá a la Comprobación del Replanteo realizada por la Dirección, facilitando las condiciones y todos los medios auxiliares técnicos y humanos para la realización del mismo y responderá a la ayuda solicitada por la Dirección.

Se entregará una copia del Acta de Comprobación de Replanteo al Contratista, donde se anotarán los datos, cotas y puntos fijados en un anexo del mismo.

2.1.6. LIBRO DE ÓRDENES

El Director de Obra facilitará al Contratista al comienzo de la obra de un libro de Órdenes, Asistencias e Incidencias que se mantendrá permanente en obra a disposición de la Dirección Facultativa.

En el libro se anotarán:

- Las contingencias que se produzcan en la obra y las instrucciones de la Dirección Facultativa para la correcta interpretación del proyecto.
- Las operaciones administrativas relativas a la ejecución y la regulación del contrato.
- Las fechas de aprobación de muestras de materiales y de precios nuevos o contradictorios.
- Anotaciones sobre la calidad de los materiales, cálculo de precios, duración de los trabajos, personal empleado...

sertogal		DICIEMBRE 2024	11
		PCT	

- Las hojas del libro serán foliadas por triplicado quedando la original en poder del Director de Obra, copia para el Director de la Ejecución y la tercera para el contratista.

La Dirección facultativa y el Contratista, deberán firmar al pie de cada orden constatando con dicha firma que se dan por enterados de lo dispuesto en el Libro.

2.1.7. RECEPCIÓN DE LA OBRA

- La recepción de la obra es el acto por el cual el constructor, una vez concluida ésta, hace entrega de la misma al promotor y es aceptada por éste. Podrá realizarse con o sin reservas y deberá abarcar la totalidad de la obra o fases completas y terminadas de la misma.
- La recepción deberá realizarse dentro de los 30 días siguientes a la notificación al promotor del certificado final de obra emitido por la Dirección Facultativa y consignarse en un acta firmada, al menos, por el promotor y el constructor, y en la misma se hará constar: las partes que intervienen, la fecha del certificado final de la obra, el coste final de la ejecución material de la obra, la declaración de recepción de la obra con o sin reservas, especificando, en su caso, éstas de manera objetiva y el plazo en que deberán quedar subsanados los defectos observados y las garantías que en su caso se exijan al constructor para asegurar sus responsabilidades.
- Una vez subsanados los defectos, se hará constar en un acta aparte, suscrita por los firmantes de la recepción.
- Asimismo, se adjuntará el certificado final de obra suscrito por el director de obra y el director de la ejecución de la obra.
- El promotor podrá rechazar la recepción de la obra por considerar que la misma no está terminada o que no se adecua a las condiciones contractuales. El rechazo deberá ser motivado por escrito en el acta, en la que se fijará el nuevo plazo para efectuar la recepción.
- La recepción se entenderá tácitamente producida si transcurridos los 30 días el promotor no hubiera puesto de manifiesto reservas o rechazo motivado por escrito.
- El cómputo de los plazos de responsabilidad y garantía establecidos se iniciará a partir de la fecha en que se suscriba el acta de recepción, o cuando se entienda ésta tácitamente producida según lo previsto en el apartado anterior.
- El Contratista deberá dejar el edificio desocupado y limpio en la fecha fijada por la Dirección Facultativa, una vez que se hayan terminado las obras.

El Propietario podrá ocupar parcialmente la obra, en caso de que se produzca un retraso excesivo de la Recepción imputable al Contratista, sin que por ello le exima de su obligación de finalizar los trabajos pendientes, ni significar la aceptación de la Recepción.

2.2. DISPOSICIONES ECONÓMICAS

El Contratista debe percibir el importe de todos los trabajos ejecutados, cuando hayan sido realizados de acuerdo con el Proyecto, al contrato firmado con el promotor, a las especificaciones realizadas por la Dirección y a las Condiciones generales y particulares del pliego de condiciones.

sertogal		DICIEMBRE 2024	12
		PCT	

2.2.1. FIANZAS Y SEGUROS

A la firma del contrato, el Contratista presentara las fianzas y seguros obligados a presentar por Ley, así mismo, en el contrato suscrito entre Contratista y Promotor se podrá exigir todas las garantías que se consideren necesarias para asegurar la buena ejecución y finalización de la obra en los términos establecidos en el contrato y en el proyecto de ejecución.

El Contratista está obligado a asegurar la obra contratada mientras dure el plazo de ejecución, hasta su recepción.

2.2.2. PLAZO DE EJECUCIÓN Y SANCIÓN POR RETRASO

Si la obra no está terminada para la fecha prevista, el Propietario podrá disminuir las cuantías establecidas en el contrato, de las liquidaciones, fianzas o similares.

La indemnización por retraso en la terminación de las obras, se establecerá por cada día natural de retraso desde el día fijado para su terminación en el calendario de obra o en el contrato. El importe resultante será descontado con cargo a las certificaciones o a la fianza.

El Contratista no podrá suspender los trabajos o realizarlos a ritmo inferior que lo establecido en el Proyecto, alegando un retraso de los pagos.

2.2.3. PRECIOS

Precios contradictorios

Los precios contradictorios se originan como consecuencia de la introducción de unidades o cambios de calidad no previstas en el Proyecto por iniciativa del Promotor o la Dirección Facultativa. El Contratista está obligado a presentar propuesta económica para la realización de dichas modificaciones y a ejecutarlo en caso de haber acuerdo.

El Contratista establecerá los descompuestos, que deberán ser presentados y aprobados por la Dirección Facultativa y el Promotor antes de comenzar a ejecutar las unidades de obra correspondientes.

Se levantarán actas firmadas de los precios contradictorios por triplicado firmadas por la Dirección Facultativa, el Contratista y el Propietario.

Proyectos adjudicados por subasta o concurso

Los precios del presupuesto del proyecto serán la base para la valoración de las obras que hayan sido adjudicadas por subasta o concurso. A la valoración resultante, se le añadirá el porcentaje necesario para la obtención del precio de contrata, y posteriormente, se restará el precio correspondiente a la baja de subasta o remate.

Revisión de precios

No se admitirán revisiones de los precios contratados, excepto obras extremadamente largas o que se ejecuten en épocas de inestabilidad con grandes variaciones de los precios en el mercado, tanto al alza como a la baja y en cualquier caso, dichas modificaciones han de ser consensuadas y aprobadas por Contratista, Dirección Facultativa y Promotor.

sertogal		DICIEMBRE 2024	13
		PCT	

En caso de aumento de precios, el Contratista solicitará la revisión de precios a la Dirección Facultativa y al Promotor, quienes caso de aceptar la subida convendrán un nuevo precio unitario, antes de iniciar o continuar la ejecución de las obras. Se justificará la causa del aumento, y se especificará la fecha de la subida para tenerla en cuenta en el acopio de materiales en obra.

En caso de bajada de precios, se convendrá el nuevo precio unitario de acuerdo entre las partes y se especificará la fecha en que empiecen a regir.

2.2.4. MEDICIONES Y VALORACIONES

El Contratista de acuerdo con la Dirección Facultativa deberá medir las unidades de obra ejecutadas y aplicar los precios establecidos en el contrato entre las partes, levantando actas correspondientes a las mediciones parciales y finales de la obra, realizadas y firmadas por la Dirección Facultativa y el Contratista.

Todos los trabajos y unidades de obra que vayan a quedar ocultos en el edificio una vez que se haya terminado, el Contratista pondrá en conocimiento de la Dirección Facultativa con antelación suficiente para poder medir y tomar datos necesarios, de otro modo, se aplicarán los criterios de medición que establezca la Dirección Facultativa.

Las valoraciones de las unidades de obra, incluidos materiales accesorios y trabajos necesarios, se calculan multiplicando el número de unidades de obra por el precio unitario (incluidos gastos de transporte, indemnizaciones o pagos, impuestos fiscales y todo tipo de cargas sociales).

El Contratista entregará una relación valorada de las obras ejecutadas en los plazos previstos, a origen, a la Dirección Facultativa, en cada una de las fechas establecidas en el contrato realizado entre Promotor y Contratista.

La medición y valoración realizadas por el Contratista deberán ser aprobadas por la Dirección Facultativa, o por el contrario ésta deberá efectuar las observaciones convenientes de acuerdo con las mediciones y anotaciones tomadas en obra. Una vez que se hayan corregido dichas observaciones, la Dirección Facultativa dará su certificación firmada al Contratista y al Promotor.

El Contratista podrá oponerse a la resolución adoptada por la Dirección Facultativa ante el Promotor, previa comunicación a la Dirección Facultativa. La certificación será inapelable en caso de que transcurridos 10 días, u otro plazo pactado entre las partes, desde su envío, la Dirección Facultativa no recibe ninguna notificación, que significará la conformidad del Contratista con la resolución.

Unidades por administración

La liquidación de los trabajos se realizará en base a la siguiente documentación presentada por el Constructor: facturas originales de los materiales adquiridos y documento que justifique su empleo en obra, nóminas de los jornales abonados indicando número de horas trabajadas por cada operario en cada oficio y de acuerdo con la legislación vigente, facturas originales de transporte de materiales a obra o retirada de escombros, recibos de licencias, impuestos y otras cargas correspondientes a la obra.

sertogal		DICIEMBRE 2024	14
		PCT	

Las obras o partes de obra realizadas por administración, deberán ser autorizadas por el Promotor y la Dirección Facultativa, indicando los controles y normas que deben cumplir.

El Contratista estará obligado a redactar un parte diario de jornales y materiales que se someterán a control y aceptación de la Dirección Facultativa, en obras o partidas de la misma contratadas por administración.

Abono de ensayos y pruebas

Los gastos de los análisis y ensayos ordenados por la Dirección Facultativa, serán a cuenta del Contratista cuando el importe máximo corresponda al 1% del presupuesto de la obra contratada, y del Promotor el importe que supere este porcentaje.

2.2.5. CERTIFICACIÓN Y ABONO

Las obras se abonarán a los precios de ejecución material establecidos en el presupuesto contratado para cada unidad de obra, tanto en las certificaciones como en la liquidación final.

Las partidas alzadas una vez ejecutadas, se medirán en unidades de obra y se abonarán a la contrata. Si los precios de una o más unidades de obra no están establecidos en los precios, se considerarán como si fuesen contradictorios.

Las obras no terminadas o incompletas no se abonarán o se abonarán en la parte en que se encuentren ejecutadas, según el criterio establecido por la Dirección Facultativa.

Las unidades de obra sin acabar, fuera del orden lógico de la obra o que puedan sufrir deterioros, no serán calificadas como certificables hasta que la Dirección Facultativa no lo considere oportuno.

Las certificaciones se remitirán al Propietario, con carácter de documento y entregas a buena cuenta, sin que supongan aprobación o recepción en obra, sujetos a rectificaciones y variaciones derivadas de la liquidación final.

El Promotor deberá realizar los pagos al Contratista o persona autorizada por el mismo, en los plazos previstos y su importe será el correspondiente a las especificaciones de los trabajos expedidos por la Dirección Facultativa.

Se podrán aplicar fórmulas de depreciación en aquellas unidades de obra, que tras realizar los ensayos de control de calidad correspondientes, su valor se encuentre por encima del límite de rechazo, muy próximo al límite mínimo exigido aunque no llegue a alcanzarlo, pero que obtenga la calificación de aceptable.

Las medidas adoptadas no implicarán la pérdida de funcionalidad, seguridad o que no puedan ser subsanadas posteriormente, en las unidades de obra afectadas, según el criterio de la Dirección Facultativa.

3. DISPOSICIONES TÉCNICAS

A continuación, se hace referencia a las condiciones técnicas particulares que afectan a este expediente, quedando recogida en la memoria general, además, un pliego de cláusulas administrativas comunes a todos los expedientes.

sertogal		DICIEMBRE 2024	15
		PCT	

Las posibles incoherencias o incorrecciones entre los distintos documentos tendrán las prioridades y correcciones que la dirección facultativa estime oportuna en cada caso.

3.1. ACONDICIONAMIENTO Y CIMENTACIÓN

3.1.1. MOVIMIENTO DE TIERRAS

3.1.1.1. ZANJAS Y POZOS

Descripción

Excavaciones abiertas y asentadas en el terreno, accesibles a operarios, realizadas con medios manuales o mecánicos, con ancho o diámetro no mayor de 2 m ni profundidad superior a 7 m.

Las zanjas son excavaciones con predominio de la longitud sobre las otras dos dimensiones, mientras que los pozos son excavaciones de boca relativamente estrecha con relación a su profundidad.

Criterios de medición y valoración de unidades:

- Metro cúbico de excavación a cielo abierto, medido sobre planos de perfiles transversales del terreno, tomados antes de iniciar este tipo de excavación, y aplicadas las secciones teóricas de la excavación, en terrenos deficientes, blandos, medios, duros y rocosos, con medios manuales o mecánicos.
- Metro cuadrado de refino, limpieza de paredes y/o fondos de la excavación y nivelación de tierras, en terrenos deficientes, blandos, medios y duros, con medios manuales o mecánicos, sin incluir carga sobre transporte.
- Metro cuadrado de entibación, totalmente terminada, incluyendo los clavos y cuñas necesarios, retirada, limpieza y apilado del material.

Prescripciones sobre los productos

Características y recepción de los productos que se incorporan a las unidades de obra.

La recepción de los productos, equipos y sistemas se realizará conforme se desarrolla en la Parte II, Condiciones de recepción de productos. Este control comprende el control de la documentación de los suministros (incluida la correspondiente al mercado CE, cuando sea pertinente), el control mediante distintivos de calidad o evaluaciones técnicas de idoneidad y el control mediante ensayos.

Entibaciones:

Elementos de madera resinosa, de fibra recta, como pino o abeto: tableros, cabeceros, codales, etc. La madera aserrada se ajustará, como mínimo, a la clase I/80. El contenido mínimo de humedad en la madera no será mayor del 15%. La madera no presentará principio de pudrición, alteraciones ni defectos.

- Tensores circulares de acero protegido contra la corrosión.
- Sistemas prefabricados metálicos y de madera: tableros, placas, puntales, etc.

- Elementos complementarios: puntas, gatos, tacos, etc.
- Maquinaria: pala cargadora, compresor, martillo neumático, martillo rompedor.
- Materiales auxiliares: explosivos, bomba de agua.

Cuando proceda hacer ensayos para la recepción de los productos, según su utilización, estos podrán ser los que se indican:

- Entibaciones de madera: ensayos de características físico-mecánicas: contenido de humedad. Peso específico. Higroscopicidad. Coeficiente de contracción volumétrica. Dureza. Resistencia a compresión. Resistencia a la flexión estática; con el mismo ensayo y midiendo la fecha a rotura, determinación del módulo de elasticidad E. Resistencia a la tracción. Resistencia a la hienda. Resistencia a esfuerzo cortante.

Prescripción en cuanto a la ejecución por unidades de obra

Características técnicas de cada unidad de obra

Condiciones previas

En todos los casos se deberá llevar a cabo un estudio previo del terreno con objeto de conocer la estabilidad del mismo.

Se solicitará de las correspondientes Compañías, la posición y solución a adoptar para las instalaciones que puedan ser afectadas por la excavación, así como la distancia de seguridad a tendidos aéreos de conducción de energía eléctrica.

Se protegerán los elementos de Servicio Público que puedan ser afectados por la excavación, como bocas de riego, tapas y sumideros de alcantarillado, farolas, árboles, etc.

Antes del inicio de los trabajos, se presentarán a la aprobación de la dirección facultativa los cálculos justificativos de las entibaciones a realizar, que podrán ser modificados por la misma cuando lo considere necesario. La elección del tipo de entibación dependerá del tipo de terreno, de las solicitudes por cimentación próxima o vial y de la profundidad del corte.

Cuando las excavaciones afecten a construcciones existentes, se hará previamente un estudio en cuanto a la necesidad de apeos en todas las partes interesadas en los trabajos.

Antes de comenzar las excavaciones, estarán aprobados por la dirección facultativa el replanteo y las circulaciones que rodean al corte. Las camillas de replanteo serán dobles en los extremos de las alineaciones, y estarán separadas del borde del vaciado no menos de 1 m. Se dispondrán puntos fijos de referencia, en lugares que no puedan ser afectados por la excavación, a los que se referirán todas las lecturas de cotas de nivel y desplazamientos horizontales y/o verticales de los puntos del terreno y/o edificaciones próximas señalados en la documentación técnica. Se determinará el tipo, situación, profundidad y dimensiones de cimentaciones que estén a una distancia de la pared del corte igual o menor de dos veces la profundidad de la zanja.

El contratista notificará a la dirección facultativa, con la antelación suficiente el comienzo de cualquier excavación, a fin de que éste pueda efectuar las mediciones necesarias sobre el terreno inalterado.

Proceso de ejecución

Ejecución

Una vez efectuado el replanteo de las zanjas o pozos, la dirección facultativa autorizará el inicio de la excavación. La excavación continuará hasta llegar a la profundidad señalada en los planos y obtenerse una superficie firme y limpia a nivel o escalonada. El comienzo de la excavación de zanjas o pozos, cuando sea para cimientos, se acometerá cuando se disponga de todos los elementos necesarios para proceder a su construcción, y se excavarán los últimos 30 cm en el momento de hormigonar.

Entibaciones

En general, se evitará la entrada de aguas superficiales a las excavaciones, achicándolas lo antes posible cuando se produzcan, y adoptando las soluciones previstas para el saneamiento de las profundas. Cuando los taludes de las excavaciones resulten inestables, se entibarán. En tanto se efectúe la consolidación definitiva de las paredes y fondo de la excavación, se conservarán las contenciones, apuntalamientos y apeos realizados para la sujeción de las construcciones y/o terrenos adyacentes, así como de vallas y/o cerramientos. Una vez alcanzadas las cotas inferiores de los pozos o zanjas de cimentación, se hará una revisión general de las edificaciones medianeras. Se excavará el terreno en zanjas o pozos de ancho y profundo según la documentación técnica. Se realizará la excavación por franjas horizontales de altura no mayor a la separación entre codales más 30 cm, que se entibará a medida que se excava. Los productos de excavación de la zanja, aprovechables para su relleno posterior, se podrán depositar en caballeros situados a un solo lado de la zanja, y a una separación del borde de la misma de un mínimo de 60 cm.

Pozos y zanjas

Según el CTE DB SE C, apartado 4.5.1.3, la excavación debe hacerse con sumo cuidado para que la alteración de las características mecánicas del suelo sea la mínima inevitable. Las zanjas y pozos de cimentación tendrán las dimensiones fijadas en el proyecto. La cota de profundidad de estas excavaciones será la prefijada en los planos, o las que la dirección facultativa ordene por escrito o gráficamente a la vista de la naturaleza y condiciones del terreno excavado.

Los pozos, junto a cimentaciones próximas y de profundidad mayor que éstas, se excavarán con las siguientes prevenciones:

- reduciendo, cuando se pueda, la presión de la cimentación próxima sobre el terreno, mediante apeos;
- realizando los trabajos de excavación y consolidación en el menor tiempo posible;
- dejando como máximo media cara vista de zapata pero entibada;
- separando los ejes de pozos abiertos consecutivos no menos de la suma de las separaciones entre tres zapatas aisladas o mayor o igual a 4 m en zapatas corridas o losas.

No se considerarán pozos abiertos los que ya posean estructura definitiva y consolidada de contención o se hayan rellenado compactando el terreno.

Cuando la excavación de la zanja se realice por medios mecánicos, además, será necesario:

- que el terreno admita talud en corte vertical para esa profundidad;

- que la separación entre el tajo de la máquina y la entibación no sea mayor de vez y media la profundidad de la zanja en ese punto.

En general, los bataches comenzarán por la parte superior cuando se realicen a mano y por la inferior cuando se realicen a máquina. Se acotará, en caso de realizarse a máquina, la zona de acción de cada máquina. Podrán vaciarse los bataches sin realizar previamente la estructura de contención, hasta una profundidad máxima, igual a la altura del plano de cimentación próximo más la mitad de la distancia horizontal, desde el borde de coronación del talud a la cimentación o vial más próximo. Cuando la anchura del batache sea igual o mayor de 3 m, se entibará. Una vez replanteados en el frente del talud, los bataches se iniciarán por uno de los extremos, en excavación alternada. No se acumulará el terreno de excavación, ni otros materiales, junto al borde del batache, debiendo separarse del mismo una distancia no menor de dos veces su profundidad.

Según el CTE DB SE C, apartado 4.5.1.3, aunque el terreno firme se encuentre muy superficial, es conveniente profundizar de 0,5 m a 0,8 m por debajo de la rasante.

Refino, limpieza y nivelación

Se retirarán los fragmentos de roca, lajas, bloques y materiales térreos, que hayan quedado en situación inestable en la superficie final de la excavación, con el fin de evitar posteriores desprendimientos. El refino de tierras se realizará siempre recortando y no recreciendo, si por alguna circunstancia se produce un sobreebanco de excavación, inadmisibles bajo el punto de vista de estabilidad del talud, se rellenará con material compactado. En los terrenos meteorizables o erosionables por lluvias, las operaciones de refino se realizarán en un plazo comprendido entre 3 y 30 días, según la naturaleza del terreno y las condiciones climatológicas del sitio.

Tolerancias admisibles

Comprobación final:

El fondo y paredes de las zanjas y pozos terminados, tendrán las formas y dimensiones exigidas, con las modificaciones inevitables autorizadas, debiendo refinarse hasta conseguir unas diferencias de ± 5 cm, con las superficies teóricas.

Se comprobará que el grado de acabado en el refino de taludes, será el que se pueda conseguir utilizando los medios mecánicos, sin permitir desviaciones de línea y pendiente, superiores a 15 cm, comprobando con una regla de 4 m.

Las irregularidades localizadas, previa a su aceptación, se corregirán de acuerdo con las instrucciones de la dirección facultativa.

Se comprobarán las cotas y pendientes, verificándolo con las estacas colocadas en los bordes del perfil transversal de la base del firme y en los correspondientes bordes de la coronación de la trinchera.

Condiciones de terminación

Se conservarán las excavaciones en las condiciones de acabado, tras las operaciones de refino, limpieza y nivelación, libres de agua y con los medios necesarios para mantener la estabilidad.

Según el CTE DB SE C, apartado 4.5.1.3, una vez hecha la excavación hasta la profundidad necesaria y antes de constituir la solera de asiento, se nivelará bien el fondo para que la superficie quede sensiblemente de acuerdo con el proyecto, y se limpiará y apisonará ligeramente.

Control de ejecución, ensayos y pruebas

Control de ejecución

Puntos de observación:

Replanteo:

- Cotas entre ejes.
- Dimensiones en planta.
- Zanjas y pozos. No aceptación de errores superiores al 2,5/1000 y variaciones iguales o superiores a ± 10 cm.

Durante la excavación del terreno:

- Comparar terrenos atravesados con lo previsto en proyecto y estudio geotécnico.
- Identificación del terreno de fondo en la excavación. Compacidad.
- Comprobación de la cota del fondo.
- Excavación colindante a medianerías. Precauciones.
- Nivel freático en relación con lo previsto.
- Defectos evidentes, cavernas, galerías, colectores, etc.
- Agresividad del terreno y/o del agua freática.
- Pozos. Entibación en su caso.

Entibación de zanja:

Replanteo, no admitiéndose errores superiores al 2,5/1000 y variaciones en ± 10 cm. Se comprobará una escuadría, separación y posición de la entibación, no aceptándose que sean inferiores, superiores y/o distintas a las especificadas.

Entibación de pozo:

Por cada pozo se comprobará una escuadría, separación y posición, no aceptándose si las escuadrías, separaciones y/o posiciones son inferiores, superiores y/o distintas a las especificadas.

Conservación y mantenimiento

En los casos de terrenos meteorizables o erosionables por las lluvias, la excavación no deberá permanecer abierta a su rasante final más de 8 días sin que sea protegida o finalizados los trabajos de colocación de la tubería, cimentación o conducción a instalar en ella. No se abandonará el tajo sin haber acodalado o tensado la parte inferior de la última franja excavada. Se protegerá el conjunto de la entibación frente a filtraciones y acciones de erosión por parte de las aguas de escorrentía. Las entibaciones o parte de éstas sólo se quitarán

cuando dejen de ser necesarias y por franjas horizontales, comenzando por la parte inferior del corte.

Seguridad y salud

Riesgos laborales

- Caídas al mismo y distinto nivel.
- Caídas de objetos por desplome o derrumbamiento.
- Caídas de objetos durante su manipulación, y por desprendimiento.
- Contactos con elementos móviles de equipos.
- Proyección de fragmentos y partículas.
- Vuelco y caída de máquinas.
- Sobreesfuerzos por manejo de cargas pesadas y/o posturas forzadas.
- Vibraciones por conducción de máquinas o manejo de martillo rompedor.
- Riesgos derivados de interferencias con servicios (riesgos eléctricos, explosión, inundaciones, etc.).
- Ruido.

Planificación de la prevención

- Organización del trabajo y medidas preventivas
- Se tendrá en cuenta el Anejo 1.
- Se dispondrá de herramientas manuales para caso de tener que realizar un rescate por derrumbamiento.
- Se vigilará la adecuada implantación de las medidas preventivas, así como la verificación de su eficacia y mantenimiento permanente en sus condiciones iniciales.
- Evitar cargas estáticas o dinámicas aplicadas sobre el borde o macizo de la excavación (acumulación de tierras, productos construcción, cimentaciones, vehículos, etc.).
- En caso necesario proteger los taludes mediante mallas fijas al terreno, o por gunitado.
- Revisar diariamente las entibaciones a fin de comprobar su perfecto estado.
- Efectuar el levantamiento y manejo de cargas de forma adecuada, tal y como señala el Anejo 2.
- En caso de descubrir conducción subterránea alguna, paralizar los trabajos hasta la determinación de las medidas oportunas.
- Señalización de riesgos en el trabajo.
- Señalización de la obra contra riesgos frente a terceros.
- Los productos de la excavación se acopiarán de forma que el centro de gravedad de la carga, esté a una distancia igual a la profundidad de la zanja más 1 m.

- En zanjas y pozos de profundidad mayor de 1,30 m, siempre que haya operarios trabajando en su interior se mantendrá uno de reten en el exterior, que podrá actuar como ayudante en el trabajo y dará la alarma en caso de producirse alguna emergencia.
- En los trabajos de entibación, se acotarán las distancias mínimas entre operarios, en función de las herramientas que empleen.
- Diariamente, y antes de iniciar los trabajos, se revisarán las entibaciones, tensando los codales que estén flojos.
- Se evitará golpear las entibaciones durante los trabajos de excavación.
- No se utilizarán las entibaciones como escalera para ascender o descender al fondo de la excavación, ni se suspenderán de los codales cargas.
- La entibación sobresaldrá como mínimo 20 cm, de la rasante del terreno.
- Las entibaciones se quitarán solo cuando dejen de ser necesarias, por franjas horizontales, de la parte inferior del corte hacia la superior.
- Si es necesario que se acerquen vehículos al borde de las zanjas, se instalarán topes de seguridad a base de tabloncillos de madera embutidos en el terreno.
- Nunca se entibará sobre superficies inclinadas realizándolo siempre sobre superficies verticales y en caso necesario se rellenará el trasdós de la entibación para asegurar un perfecto contacto entre ésta y el terreno.

Protecciones colectivas

- Las zanjas deben poseer pasarelas protegidas por barandillas que permitan atravesarlas sin riesgo. Además, deben existir escaleras de mano metálicas en número suficiente para permitir salir de las mismas en caso de emergencia con suficiente rapidez, estando las vías de salida libres de obstáculos.
- La entibación se realizará con tablas horizontales cuando el corte se lleva a cabo en un terreno con suficiente cohesión que le permite ser autoestable mientras se efectúa la excavación. Mediante la alternancia de excavación y entibación (0,80 m a 1,30 m), se alcanza la profundidad total de la zanja.
- Cuando el terreno no presenta la suficiente cohesión o no se tiene garantía de ello, es más aconsejable llevar a cabo la entibación con tablas verticales, que en caso de que el terreno presente una aceptable cohesión y resistencia se excava por secciones sucesivas de hasta 1,50 - 1,80 m de profundidades máximas, en tramos longitudinales de máximo 4 m; y en caso de que el terreno presente poco o ninguna cohesión deberán hincarse las tablas verticales en los citados tramos antes de proceder a la excavación.
- Vallas de 2 m de altura de cerramiento de la obra y barandillas de 1 m de protección del borde de la excavación.
- Disposición de escaleras de acceso al fondo de la excavación y de pasarelas provistas de barandillas para el cruzamiento de la zanja.

- Siempre que la excavación no se realice con taludes naturales, se dispondrá de entibaciones según especificaciones del proyecto de ejecución y en su defecto de acuerdo a las características del terreno y de la excavación.
- En caso de inundación se deberá disponer de bombas de achique.
- Protección personal (con marcado CE)
- Casco de seguridad.
- Botas de seguridad contra caída de objetos.
- Botas de seguridad contra el agua.
- Guantes de cuero.
- Ropa de trabajo.
- Faja antivibratoria contra sobreesfuerzos.
- Auriculares antirruído.

3.2. INSTALACIONES

3.2.1. INSTALACIÓN DE ELECTRICIDAD: BAJA TENSIÓN Y PUESTA A TIERRA

Descripción:

Instalación de baja tensión: instalación de la red de distribución eléctrica para tensiones entre 230 / 400 V, desde el final de la acometida de la compañía suministradora en el cuadro o caja general de protección, hasta los puntos de utilización en el edificio.

Instalación de puesta a tierra: se establecen para limitar la tensión que, con respecto a la tierra, puedan presentar en un momento dado las masas metálicas, asegurar la protección de las protecciones y eliminar o disminuir el riesgo que supone una avería en los materiales eléctricos utilizados. Es una unión eléctrica directa, sin fusibles ni protección alguna, de una parte del circuito eléctrico o de una parte conductora no perteneciente al mismo mediante una toma de tierra con un electrodo o grupos de electrodos enterrados en el suelo.

Criterios de medición y valoración de unidades:

Instalación de baja tensión: los conductores se medirán y valorarán por metro lineal de longitud de iguales características, todo ello completamente colocado incluyendo tubo, bandeja o canal de aislamiento y parte proporcional de cajas de derivación y ayudas de albañilería cuando existan. El resto de elementos de la instalación, como caja general de protección, módulo de contador, mecanismos, etc., se medirán por unidad totalmente colocada y comprobada incluyendo todos los accesorios y conexiones necesarios para su correcto funcionamiento, y por unidades de enchufes y de puntos de luz incluyendo partes proporcionales de conductores, tubos, cajas y mecanismos.

Instalación de puesta a tierra: los conductores de las líneas principales o derivaciones de la puesta a tierra se medirán y valorarán por metro lineal, incluso tubo de aislamiento y parte proporcional de cajas de derivación, ayudas de albañilería y conexiones. El conductor de puesta a tierra se medirá y valorará por metro lineal, incluso excavación y relleno. El resto de

sertogal		DICIEMBRE 2024	23
		PCT	

componentes de la instalación, como picas, placas, arquetas, etc., se medirán y valorarán por unidad, incluso ayudas y conexiones.

Prescripciones sobre los productos

Características y recepción de los productos que se incorporan a las unidades de obra:

La recepción de los productos, equipos y sistemas se realizará conforme se desarrolla en la Parte II, Condiciones de recepción de productos. Este control comprende el control de la documentación de los suministros (incluida la correspondiente al mercado CE, cuando sea pertinente), el control mediante distintivos de calidad o evaluaciones técnicas de idoneidad y el control mediante ensayos.

Instalación de baja tensión:

En general, la determinación de las características de la instalación se efectúa de acuerdo con lo señalado en la norma UNE 20.460-3.

- Caja general de protección (CGP). Corresponderán a uno de los tipos recogidos en las especificaciones técnicas de la empresa suministradora, que hayan sido aprobadas por la Administración Pública competente.
- Línea General de alimentación (LGA). Es aquella que enlaza la Caja General de Protección con la centralización de contadores. Las líneas generales de alimentación estarán constituidas por:
 - Conductores aislados en el interior de tubos empotrados.
 - Conductores aislados en el interior de tubos enterrados.
 - Conductores aislados en el interior de tubos en montaje superficial.
 - Conductores aislados en el interior de canales protectoras cuya tapa sólo se pueda abrir con la ayuda de un útil.
 - Canalizaciones eléctricas prefabricadas que deberán cumplir la norma UNE-EN-60439-2.
 - Conductores aislados en el interior de conductos cerrados de obra de fábrica, proyectados y contruidos al efecto.
- Contadores.
 - Colocados en forma individual.
 - Colocados en forma concentrada (en armario o en local).
- Derivación individual: es la parte de la instalación que, partiendo de la línea general de alimentación suministra energía eléctrica a una instalación de usuario. Las derivaciones individuales estarán constituidas por:
 - Conductores aislados en el interior de tubos empotrados.
 - Conductores aislados en el interior de tubos enterrados.
 - Conductores aislados en el interior de tubos en montaje superficial.

- Conductores aislados en el interior de canales protectoras cuya tapa sólo se pueda abrir con la ayuda de un útil.
- Canalizaciones eléctricas prefabricadas que deberán cumplir la norma UNE-EN 60439-2.
- Conductores aislados en el interior de conductos cerrados de obra de fábrica, proyectados y contruidos al efecto.
- Los diámetros exteriores nominales mínimos de los tubos en derivaciones individuales serán de 3,20 cm.
- Interruptor de control de potencia (ICP).
- Cuadro General de Distribución. Tipos homologados por el MICT:
 - Interruptores diferenciales.
 - Interruptor magnetotérmico general automático de corte omnipolar.
 - Interruptores magnetotérmicos de protección bipolar.
- Instalación interior:
 - Circuitos. Conductores y mecanismos: identificación, según especificaciones de proyecto.
 - Puntos de luz y tomas de corriente.
 - Aparatos y pequeño material eléctrico para instalaciones de baja tensión.
 - Cables eléctricos, accesorios para cables e hilos para electrobobinas.
- Regletas de la instalación como cajas de derivación, interruptores, conmutadores, base de enchufes, pulsadores, zumbadores y regletas.
 - El instalador poseerá calificación de Empresa Instaladora.
- En algunos casos la instalación incluirá grupo electrógeno y/o SAI. En la documentación del producto suministrado en obra, se comprobará que coincide con lo indicado en el proyecto, las indicaciones de la dirección facultativa y las normas UNE que sean de aplicación de acuerdo con el Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión: marca del fabricante. Distintivo de calidad. Tipo de homologación cuando proceda. Grado de protección. Tensión asignada. Potencia máxima admisible. Factor de potencia. Cableado: sección y tipo de aislamiento. Dimensiones en planta. Instrucciones de montaje.
 - No procede la realización de ensayos.
 - Las piezas que no cumplan las especificaciones de proyecto, hayan sufrido daños durante el transporte o que presentaren defectos serán rechazadas.
- Instalación de puesta a tierra:
 - Conductor de protección.
 - Conductor de unión equipotencial principal.
 - Conductor de tierra o línea de enlace con el electrodo de puesta a tierra.

sertogal		DICIEMBRE 2024	25
		PCT	

- Conductor de equipotencialidad suplementaria.
- Borne principal de tierra, o punto de puesta a tierra.
- Masa.
- Elemento conductor.
- Toma de tierra: pueden ser barras, tubos, pletinas, conductores desnudos, placas, anillos o bien mallas metálicas constituidos por los elementos anteriores o sus combinaciones. Otras estructuras enterradas, con excepción de las armaduras pretensadas. Los materiales utilizados y la realización de las tomas de tierra no afectará a la resistencia mecánica y eléctrica por efecto de la corrosión y comprometa las características del diseño de la instalación.

El almacenamiento en obra de los elementos de la instalación se hará dentro de los respectivos embalajes originales y de acuerdo con las instrucciones del fabricante. Será en un lugar protegido de lluvias y focos húmedos, en zonas alejadas de posibles impactos. No estarán en contacto con el terreno.

Prescripción en cuanto a la ejecución por unidades de obra

Características técnicas de cada unidad de obra

Condiciones previas: soporte

Instalación de baja tensión:

La fijación se realizará una vez acabado completamente el paramento que la soporte. Las instalaciones sólo podrán ser ejecutadas por instaladores o empresas instaladoras que cumplan con la reglamentación vigente en su ámbito de actuación.

El soporte serán los paramentos horizontales y verticales, donde la instalación podrá ser vista o empotrada.

En el caso de instalación vista, esta se fijará con tacos y tornillos a paredes y techos, utilizando como aislante protector de los conductores tubos, bandejas o canaletas.

En el caso de instalación empotrada, los tubos flexibles de protección se dispondrán en el interior de rozas practicadas a los tabiques. Las rozas no tendrán una profundidad mayor de 4 cm sobre ladrillo macizo y de un canuto sobre el ladrillo hueco, el ancho no será superior a dos veces su profundidad. Las rozas se realizarán preferentemente en las tres hiladas superiores. Si no es así tendrá una longitud máxima de 1 m. Cuando se realicen rozas por las dos caras del tabique, la distancia entre rozas paralelas será de 50 cm.

Instalación de puesta a tierra:

El soporte de la instalación de puesta a tierra de un edificio será por una parte el terreno, ya sea el lecho del fondo de las zanjas de cimentación a una profundidad no menor de 80 cm, o bien el terreno propiamente dicho donde se hincarán picas, placas, etc.

El soporte para el resto de la instalación sobre nivel de rasante, líneas principales de tierra y conductores de protección, serán los paramentos verticales u horizontales totalmente

acabados o a falta de revestimiento, sobre los que se colocarán los conductores en montaje superficial o empotrados, aislados con tubos de PVC rígido o flexible respectivamente.

Compatibilidad entre los productos, elementos y sistemas constructivos.

En general:

En general, para prevenir el fenómeno electroquímico de la corrosión galvánica entre metales con diferente potencial, se adoptarán las siguientes medidas:

- Evitar el contacto entre dos metales de distinta actividad. En caso de no poder evitar el contacto, se deberá seleccionar metales próximos en la serie galvánica.
- Aislar eléctricamente los metales con diferente potencial.
- Evitar el acceso de agua y oxígeno a la zona de unión de los dos metales.
- En la instalación de baja tensión:

Cuando algún elemento de la instalación eléctrica deba discurrir paralelo o instalarse próximo a una tubería de agua, se colocará siempre por encima de ésta. Las canalizaciones eléctricas no se situarán por debajo de otras canalizaciones que puedan dar lugar a condensaciones, tales como las destinadas a conducción de vapor, de agua, de gas, etc., a menos que se tomen las disposiciones necesarias para proteger las canalizaciones eléctricas contra los efectos de estas condensaciones.

Las canalizaciones eléctricas y las no eléctricas sólo podrán ir dentro de un mismo canal o hueco en la construcción, cuando se cumplan simultáneamente las siguientes condiciones:

- La protección contra contactos indirectos estará asegurada por alguno de los sistemas señalados en la Instrucción IBT-BT-24, considerando a las conducciones no eléctricas, cuando sean metálicas, como elementos conductores.
- Las canalizaciones eléctricas estarán convenientemente protegidas contra los posibles peligros que pueda presentar su proximidad a canalizaciones, y especialmente se tendrá en cuenta: la elevación de la temperatura, debida a la proximidad con una conducción de fluido caliente; la condensación; la inundación por avería en una conducción de líquidos, (en este caso se tomarán todas las disposiciones convenientes para asegurar su evacuación); la corrosión por avería en una conducción que contenga un fluido corrosivo; la explosión por avería en una conducción que contenga un fluido inflamable; la intervención por mantenimiento o avería en una de las canalizaciones puede realizarse sin dañar al resto.

En la instalación de puesta a tierra:

Las canalizaciones metálicas de otros servicios (agua, líquidos o gases inflamables, calefacción central, etc.) no se utilizarán como tomas de tierra por razones de seguridad.

Proceso de ejecución

Ejecución

Instalación de baja tensión:

Se comprobará que todos los elementos de la instalación de baja tensión coinciden con su desarrollo en proyecto, y en caso contrario se redefinirá según el criterio y bajo la supervisión

de la dirección facultativa. Se marcará por instalador autorizado y en presencia de la dirección facultativa los diversos componentes de la instalación, como tomas de corriente, puntos de luz, canalizaciones, cajas, etc.

Al marcar los tendidos de la instalación se tendrá en cuenta la separación mínima de 30 cm con la instalación de fontanería.

Se comprobará la situación de la acometida, ejecutada según R.E.B.T. y normas particulares de la compañía suministradora.

Se colocará la caja general de protección en lugar de permanente acceso desde la vía pública, y próxima a la red de distribución urbana o centro de transformación. La caja de la misma deberá estar homologada por UNESA y disponer de dos orificios que alojarán los conductos (metálicos protegidos contra la corrosión, fibrocemento o PVC rígido, autoextinguible de grado 7 de resistencia al choque), para la entrada de la acometida de la red general. Dichos conductos tendrán un diámetro mínimo de 15 cm o sección equivalente, y se colocarán inclinados hacia la vía pública. La caja de protección quedará empotrada y fijada sólidamente al paramento por un mínimo de 4 puntos, las dimensiones de la hornacina superarán las de la caja en 15 cm en todo su perímetro y su profundidad será de 30 cm como mínimo.

Se colocará un conducto de 10 cm desde la parte superior del nicho, hasta la parte inferior de la primera planta para poder realizar alimentaciones provisionales en caso de averías, suministros eventuales, etc.

Las puertas serán de tal forma que impidan la introducción de objetos, colocándose a una altura mínima de 20 cm sobre el suelo, y con hoja y marco metálicos protegidos frente a la corrosión. Dispondrán de cerradura normalizada por la empresa suministradora y se podrá revestir de cualquier material.

Se ejecutará la línea general de alimentación (LGA), hasta el recinto de contadores, discurriendo por lugares de uso común con conductores aislados en el interior de tubos empotrados, tubos en montaje superficial o con cubierta metálica en montaje superficial, instalada en tubo cuya sección permita aumentar un 100% la sección de los conductos instalada inicialmente. La unión de los tubos será roscada o embutida. Cuando tenga una longitud excesiva se dispondrán los registros adecuados. Se procederá a la colocación de los conductores eléctricos, sirviéndose de pasa hilos (guías) impregnadas de sustancias que permitan su deslizamiento por el interior.

El recinto de contadores, se construirá con materiales no inflamables, y no estará atravesado por conducciones de otras instalaciones que no sean eléctricas. Sus paredes no tendrán resistencia inferior a la del tabicón del 9 y dispondrá de sumidero, ventilación natural e iluminación (mínimo 100 lx). Los módulos de centralización quedarán fijados superficialmente con tornillos a los paramentos verticales, con una altura mínima de 50 cm y máxima de 1,80 cm.

Se ejecutarán las derivaciones individuales, previo trazado y replanteo, que se realizarán a través de canaladuras empotradas o adosadas o bien directamente empotradas o enterradas en el caso de derivaciones horizontales, disponiéndose los tubos como máximo en dos filas superpuestas, manteniendo una distancia entre ejes de tubos de 5 cm como mínimo. En cada planta se dispondrá un registro, y cada tres una placa cortafuego. Los tubos por los que

se tienden los conductores se sujetarán mediante bases soportes y con abrazaderas y los empalmes entre los mismos se ejecutarán mediante manguitos de 10 cm de longitud.

Se colocarán los cuadros generales de distribución e interruptores de potencia ya sea en superficie fijada por 4 puntos como mínimo o empotrada, en cuyo caso se ejecutará como mínimo en tabicón de 12 cm de espesor.

Se ejecutará la instalación interior; si es empotrada se realizarán rozas siguiendo un recorrido horizontal y vertical y en el interior de las mismas se alojarán los tubos de aislante flexible. Se colocarán registros con una distancia máxima de 15 m. Las rozas verticales se separarán de los cercos y premarcos al menos 20 cm y cuando se dispongan rozas por dos caras de paramento la distancia entre dos paralelas será como mínimo de 50 cm, y su profundidad de 4 cm para ladrillo macizo y 1 canuto para hueco, el ancho no será superior a dos veces su profundidad. Las cajas de derivación quedarán a una distancia de 20 cm del techo. El tubo aislante penetrará 5 mm en las cajas donde se realizará la conexión de los cables (introducidos estos con ayuda de pasahilos) mediante bornes o dedales aislantes. Las tapas de las cajas de derivación quedarán adosadas al paramento.

Si el montaje fuera superficial, el recorrido de los tubos, de aislante rígido, se sujetará mediante grapas y las uniones de conductores se realizarán en cajas de derivación igual que en la instalación empotrada.

Se realizará la conexión de los conductores a las regletas, mecanismos y equipos.

Para garantizar una continua y correcta conexión los contactos se dispondrán limpios y sin humedad y se protegerán con envolventes o pastas.

Las canalizaciones estarán dispuestas de forma que faciliten su maniobra, inspección y acceso a sus conexiones.

Las canalizaciones eléctricas se identificarán. Por otra parte, el conductor neutro o compensador, cuando exista, estará claramente diferenciado de los demás conductores.

Para la ejecución de las canalizaciones, estas se fijarán sobre las paredes por medio de bridas, abrazaderas, o collares de forma que no perjudiquen las cubiertas de los mismos. La distancia entre dos puntos de fijación sucesivos no excederá de 40 cm. Se evitará curvar los cables con un radio demasiado pequeño, y salvo prescripción en contra fijada en la Norma UNE correspondiente al cable utilizado, este radio no será inferior a 10 veces el diámetro exterior del cable.

Los cruces de los cables con canalizaciones no eléctricas se podrán efectuar por la parte anterior o posterior a éstas, dejando una distancia mínima de 3 cm entre la superficie exterior de la canalización no eléctrica y la cubierta de los cables, cuando el cruce se efectúe por la parte anterior de aquélla.

Los extremos de los cables serán estancos cuando las características de los locales o emplazamientos así lo exijan, utilizándose para este fin cajas u otros dispositivos adecuados. La estanqueidad podrá quedar asegurada con la ayuda de prensaestopas.

Los empalmes y conexiones se realizarán por medio de cajas o dispositivos equivalentes provistos de tapas desmontables que aseguren a la vez la continuidad de la protección

mecánica establecida, el aislamiento y la inaccesibilidad de las conexiones y su verificación en caso necesario.

En caso de conductores aislados en el interior de huecos de la construcción, se evitarán, dentro de lo posible, las asperezas en el interior de los huecos y los cambios de dirección de los mismos en un número elevado o de pequeño radio de curvatura. La canalización podrá ser reconocida y conservada sin que sea necesaria la destrucción parcial de las paredes, techos, etc., o sus guarnecidos y decoraciones. Los empalmes y derivaciones de los cables serán accesibles, disponiéndose para ellos las cajas de derivación adecuadas.

Paso a través de elementos de la construcción: en toda la longitud de los pasos de canalizaciones no se dispondrán empalmes o derivaciones de cables. Para la protección mecánica de los cables en la longitud del paso, se dispondrán éstos en el interior de tubos.

Instalación de puesta a tierra:

Se comprobará que la situación, el espacio y los recorridos de la instalación coinciden con el proyecto, principalmente la situación de las líneas principales de bajada a tierra, de las instalaciones y masas metálicas. En caso contrario se redefinirá según el criterio y bajo la supervisión de la dirección facultativa y se procederá al marcado por instalador autorizado de todos los componentes de la instalación.

Durante la ejecución de la obra se realizará una puesta a tierra provisional que estará formada por un cable conductor que unirá las máquinas eléctricas y masas metálicas que no dispongan de doble aislamiento y un conjunto de electrodos de picas.

Al iniciarse las obras de cimentación del edificio se dispondrá el cable conductor en el fondo de la zanja, a una profundidad no inferior a 80 cm formando un anillo cerrado exterior al perímetro del edificio, al que se conectarán los electrodos, hasta conseguir un valor mínimo de resistencia a tierra.

Una serie de conducciones enterradas unirá todas las conexiones de puesta a tierra situadas en el interior del edificio. Estos conductores irán conectados por ambos extremos al anillo y la separación entre dos de estos conductores no será inferior a 4 m.

Los conductores de protección estarán protegidos contra deterioros mecánicos, químicos, electroquímicos y esfuerzos electrodinámicos. Las conexiones serán accesibles para la verificación y ensayos, excepto en el caso de las efectuadas en cajas selladas con material de relleno o en cajas no desmontables con juntas estancas. Ningún aparato estará intercalado en el conductor de protección, aunque para los ensayos podrán utilizarse conexiones desmontables mediante útiles adecuados.

Para la ejecución de los electrodos, en el caso de que se trate de elementos longitudinales hincados verticalmente (picas), se realizarán excavaciones para alojar las arquetas de conexión, se preparará la pica montando la punta de penetración y la cabeza protectora, se introducirá el primer tramo manteniendo verticalmente la pica con una llave, mientras se compruebe la verticalidad de la plomada. Paralelamente se golpeará con una maza, enterrando el primer tramo de la pica, se quitará la cabeza protectora y se enroscará el segundo tramo, enroscando de nuevo la cabeza protectora y volviendo a golpear; cada vez que se introduzca un nuevo tramo se medirá la resistencia a tierra. A continuación, se deberá

soldar o fijar el collar de protección y una vez acabado el pozo de inspección se realizará la conexión del conductor de tierra con la pica.

Durante la ejecución de las uniones entre conductores de tierra y electrodos de tierra se cuidará que resulten eléctricamente correctas. Las conexiones no dañarán ni a los conductores ni a los electrodos de tierra.

Sobre los conductores de tierra y en lugar accesible, se preverá un dispositivo para medir la resistencia de la toma de tierra correspondiente. Este dispositivo puede estar combinado con el borne principal de tierra, ser desmontable, mecánicamente seguro y asegurar la continuidad eléctrica.

Si los electrodos fueran elementos superficiales colocados verticalmente en el terreno, se realizará un hoyo y se colocará la placa verticalmente, con su arista superior a 50 cm como mínimo de la superficie del terreno; se recubrirá totalmente de tierra arcillosa y se regará. Se realizará el pozo de inspección y la conexión entre la placa y el conductor de tierra con soldadura aluminotérmica.

Se ejecutarán las arquetas registrables en cuyo interior alojarán los puntos de puesta a tierra a los que se sueldan en un extremo la línea de enlace con tierra y en el otro la línea principal de tierra. La puesta a tierra se ejecutará sobre apoyos de material aislante.

La línea principal se ejecutará empotrada o en montaje superficial, aislada con tubos de PVC, y las derivaciones de puesta a tierra con conducto empotrado aislado con PVC flexible. Sus recorridos serán lo más cortos posibles y sin cambios bruscos de dirección, y las conexiones de los conductores de tierra serán realizadas con tornillos de aprieto u otros elementos de presión, o con soldadura de alto punto de fusión.

Condiciones de terminación

Instalación de baja tensión:

Las rozas quedarán cubiertas de mortero o yeso, y enrasadas con el resto de la pared. Terminada la instalación eléctrica interior, se protegerán las cajas y cuadros de distribución para evitar que queden tapados por los revestimientos posteriores de los paramentos. Una vez realizados estos trabajos se descubrirán y se colocarán los automatismos eléctricos, embellecedores y tapas. Al término de la instalación, e informada la dirección facultativa, el instalador autorizado emitirá la documentación reglamentaria que acredite la conformidad de la instalación con la Reglamentación vigente.

Instalación de puesta a tierra:

Al término de la instalación, el instalador autorizado, e informada la dirección facultativa, emitirá la documentación reglamentaria que acredite la conformidad de la instalación con la Reglamentación vigente.

Control de ejecución, ensayos y pruebas

Instalación de baja tensión:

Instalación general del edificio:

- Caja general de protección:

- Dimensiones del nicho mural. Fijación (4 puntos).
- Conexión de los conductores. Tubos de acometidas.
- Línea general de alimentación (LGA):
 - Tipo de tubo. Diámetro y fijación en trayectos horizontales. Sección de los conductores.
 - Dimensión de patinillo para línea general de alimentación. Registros, dimensiones.
 - Número, situación, fijación de pletinas y placas cortafuegos en patinillos de líneas generales de alimentación.
- Recinto de contadores:
 - Centralización de contadores: número y fijación del conjunto prefabricado y de los contadores. Conexiones de líneas generales de alimentación y derivaciones individuales.
 - Contadores trifásicos independientes: número y fijación del conjunto prefabricado y de los contadores. Conexiones.
 - Cuarto de contadores: dimensiones. Materiales (resistencia al fuego). Ventilación. Desagüe.
 - Cuadro de protección de líneas de fuerza motriz: situación, alineaciones, fijación del tablero. Fijación del fusible de desconexión, tipo e intensidad. Conexiones.
 - Cuadro general de mando y protección de alumbrado: situación, alineaciones, fijación. Características de los diferenciales, conmutador rotativo y temporizadores. Conexiones.
- Derivaciones individuales:
 - Patinillos de derivaciones individuales: dimensiones. Registros, (uno por planta). Número, situación y fijación de pletinas y placas cortafuegos.
 - Derivación individual: tipo de tubo protector, sección y fijación. Sección de conductores. Señalización en la centralización de contadores.
- Canalizaciones de servicios generales:
 - Patinillos para servicios generales: dimensiones. Registros, dimensiones. Número, situación y fijación de pletinas, placas cortafuegos y cajas de derivación.
 - Líneas de fuerza motriz, de alumbrado auxiliar y generales de alumbrado: tipo de tubo protector, sección. Fijación. Sección de conductores.
- Tubo de alimentación y grupo de presión:
 - Tubo de igual diámetro que el de la acometida, a ser posible aéreo.
 - Instalación interior del edificio:
- Cuadro general de distribución:
 - Situación, adosado de la tapa. Conexiones. Identificación de conductores.

- Instalación interior:
 - Dimensiones, trazado de las rozas.
 - Identificación de los circuitos. Tipo de tubo protector. Diámetros.
 - Identificación de los conductores. Secciones. Conexiones.
 - Paso a través de elementos constructivo. Juntas de dilatación.
 - Acometidas a cajas.
 - Se respetan los volúmenes de prohibición y protección en locales húmedos.
 - Red de equipotencialidad: dimensiones y trazado de las rozas. Tipo de tubo protector. Diámetro. Sección del conductor. Conexiones.
- Cajas de derivación:
 - Número, tipo y situación. Dimensiones según número y diámetro de conductores. Conexiones. Adosado a la tapa del paramento.
- Mecanismos:
 - Número, tipo y situación. Conexiones. Fijación al paramento.

Instalación de puesta a tierra:

- Conexiones:
 - Punto de puesta a tierra.
- Borne principal de puesta a tierra:
 - Fijación del borne. Sección del conductor de conexión. Conexiones y terminales. Seccionador.
- Línea principal de tierra:
 - Tipo de tubo protector. Diámetro. Fijación. Sección del conductor. Conexión.
- Picas de puesta a tierra, en su caso:
 - Número y separaciones. Conexiones.
- Arqueta de conexión:
 - Conexión de la conducción enterrada, registrable. Ejecución y disposición.
- Conductor de unión equipotencial:
 - Tipo y sección de conductor. Conexión. Se inspeccionará cada elemento.
- Línea de enlace con tierra:
 - Conexiones.
- Barra de puesta a tierra:
 - Fijación de la barra. Sección del conductor de conexión. Conexiones y terminales.

Ensayos y pruebas

Instalación de baja tensión.

Instalación general del edificio:

Resistencia al aislamiento:

De conductores entre fases (si es trifásica o bifásica), entre fases y neutro y entre fases y tierra.

Instalación de puesta a tierra:

Resistencia de puesta a tierra del edificio. Verificando los siguientes controles:

La línea de puesta a tierra se empleará específicamente para ella misma, sin utilizar otras conducciones no previstas para tal fin.

Comprobación de que la tensión de contacto es inferior a 24 V en locales húmedos y 50 V en locales secos, en cualquier masa del edificio.

Comprobación de que la resistencia es menor de 20 ohmios.

Conservación y mantenimiento

Instalación de baja tensión. Se preservarán todos los componentes de la instalación del contacto con materiales agresivos y humedad.

Instalación de puesta a tierra. Se preservarán todos los elementos de materiales agresivos, impactos, humedades y suciedad

Prescripciones sobre verificaciones en el edificio terminado

Verificaciones y pruebas de servicio para comprobar las prestaciones finales del edificio

Instalación de baja tensión y de puesta a tierra. Documentación: certificados, boletines y documentación adicional exigida por la Administración competente.

Seguridad y salud

Riesgos laborales:

- Cortes y golpes producidos por maquinaria.
- Golpes y tropiezos contra objetos por falta de iluminación.
- Caídas al mismo nivel por suelos sucios, resbaladizos o con deformaciones.
- Caídas a distinto nivel o de altura por uso de escaleras, andamios o existencia de aberturas en suelos o paredes.
- Contactos eléctricos directos o indirectos, por carencia o inadecuabilidad de equipos o herramientas, o por uso de métodos de trabajo inadecuados.
- Ruido y proyección de partículas en ojos, por uso de taladros, picadoras o rozadoras.
- Cortes y golpes por el manejo de herramientas, guías y elementos de instalación.
- Sobreesfuerzos por manejo de cargas y/o posturas forzadas.
- Electrocutación durante la realización de trabajos de puesta en servicio y conexionado.
- Golpes en manos y pies en el hincado de la piqueta.
- Riesgos específicos derivados de la ejecución de la arqueta de conexión en el caso de construcción de la misma.

- Cortes en las manos por no utilización de guantes en el manejo de cables.
- Planificación de la prevención:
- Organización del trabajo y medidas preventivas
- Se tendrá en cuenta el Anejo 1.
- En el manejo de cargas y/o posturas forzadas se tendrá en cuenta lo enunciado en el Anejo 2.
- Se dispondrá de los esquemas o planos necesarios que permita trazar en obra y desde el cuadro general, la distribución de circuitos y líneas, ubicación de cajas de empalmes y derivación, mecanismos, puntos de luz, etc.
- Antes de comenzar un trabajo deberá informarse a los trabajadores de las características y problemática de la instalación.

Todos los operarios poseerán la cualificación adecuada y estarán instruidos en los métodos y procesos de trabajo más adecuados. Dicha medida se extremará en trabajos en tensión o en proximidad a elementos con tensión.

En caso que las operaciones de montaje de la instalación eléctrica y las operaciones de ayuda de albañilería (sujeción de tubos, cerramiento de rozas, cuadros, mecanismos, etc.), no sean realizadas por la misma empresa, deberá existir una total coordinación entre ella y el resto de empresas intervinientes en la construcción, para un total control entre ellas de los riesgos y medidas preventivas.

En la apertura y cierre de rozas y tendido de líneas, se extremará el orden y la limpieza de la obra para evitar golpes y tropiezos.

Todas las operaciones se efectuarán con una adecuada iluminación de los tajos, la cual nunca será inferior a 100-150 lux. La iluminación portátil se efectuará preferentemente mediante receptores alimentados a 24 voltios.

Todas las máquinas y equipos a utilizar deberán poseer el marcado CE o adaptados a la normativa referente a "Equipos de Trabajo" (R.D. 1215/97) y utilizarlos según dicha norma, únicamente para la finalidad indicada por el fabricante y según sus instrucciones de uso, revisión y almacenamiento.

Deberán eliminarse suciedades con las que se puede resbalar y obstáculos contra los que se puede tropezar. Todas las zonas de trabajo dispondrán de adecuada protección contra caídas de altura adoptándose las medidas siguientes:

- Todas las plataformas y lugares de trabajo que lo precisen se dotarán de barandillas y plintos.
- En caso de utilizar escaleras manuales se extremarán las medidas tendentes a garantizar su apoyo y estabilidad.
- Si los equipos de protección colectiva no resultasen suficientes, se utilizarán equipos de protección individual amarrados a puntos de anclaje seguros.

Todos los trabajos se realizarán sin tensión en la instalación. Para trabajos en tensión se tomarán las precauciones para evitar contactos eléctricos directos tales como:

apantallamiento y aislamiento; limitación de distancia y campo de acción; restricción de acceso; señalización; utilización de herramientas y prendas de protección aislantes.

Para la utilización de taladros, picadoras, y rozadoras, los operarios deberán:

- Utilizar protectores de los oídos (tapones de protección en orejeras).
- Gafas de protección contra impactos.
- Mascarilla autofiltrante para las operaciones de producción de polvo.

El conexionado y puesta en servicio de la instalación, se efectuará tras la total finalización de la instalación, midiendo los cuadros generales y secundarios, protecciones, mecanismos, y en su caso luminarias. Las pruebas de funcionamiento se efectuarán con los equipos adecuados, y en caso de tener que efectuar algún tipo de reparación, conexionado o cualquier otra operación en carga, se efectuará tras la desconexión total de la alimentación eléctrica y verificación en la zona de actuación de la ausencia de tensión mediante comprobador de tensión. Cuando sea preciso el uso de aparatos o herramientas eléctricas, preferentemente estarán dotadas de doble aislamiento de seguridad, o estarán alimentadas a tensiones igual o inferior a 24 voltios, mediante transformadores de seguridad, y en caso contrario estarán conectadas a la red general de tierra y protegidas mediante interruptores diferenciales.

Previamente a la apertura de la zanja para enterramiento del conductor de puesta a tierra, se verificará la ausencia en dicho trazado de otras posibles líneas o conducciones que puedan interferir en la apertura de la misma.

En la apertura de zanjas y líneas empotradas, se extremará el orden y la limpieza de la obra para evitar golpes y tropiezos.

Protección personal (con marcado CE):

- Casco de seguridad.
- Guantes de cuero contra riesgos mecánicos.
- Calzado de seguridad.
- Cinturones de protección contra caídas.
- Gafas de protección.
- Auriculares o tapones antirruído.
- Mascarilla autofiltrante.
- Guantes y herramientas aislantes de la electricidad.

3.2.2. INSTALACIÓN DE PROTECCIÓN

3.2.2.1. INSTALACIÓN DE SISTEMAS ANTI-INTRUSIÓN

Descripción

Conjunto de medidas de protección, físicas y electrónicas que, coordinadas, elevan el nivel de seguridad, tanto para las personas que habitan el edificio como los bienes que alberga.

sertogal		DICIEMBRE 2024	36
		PCT	

El fin principal de estas instalaciones consiste en detectar lo antes posible, y retrasar razonablemente, la comisión de un acto delictivo, permitiendo un tiempo de respuesta, que en un porcentaje muy elevado, impida la consumación de un delito.

Criterios de medición y valoración de unidades:

La medición corresponderá al número de unidades empleadas de iguales características totalmente instaladas y conexionadas, incluso portes y accesorios.

Los cables de conducción eléctrica y tubos de protección de los mismos a la intemperie, se medirán y valorarán por metro lineal.

Prescripciones sobre los productos

Características y recepción de los productos que se incorporan a las unidades de obra:

La recepción de los productos, equipos y sistemas se realizará conforme se desarrolla en la Parte II, Condiciones de recepción de productos. Este control comprende el control de la documentación de los suministros (incluida la del marcado CE cuando sea pertinente), el control mediante distintivos de calidad o evaluaciones técnicas de idoneidad y el control mediante ensayos.

Se establecen diferentes sistemas de protección frente al robo:

- Central de proceso (con unidad de alarma y unidad de señalización):
 - Programación, memorización, autoprotección.
 - Alimentación eléctrica y reserva energética.
 - Zonas de intrusión.
- Sensores y detectores:
 - Detectores volumétricos: ultrasónicos, infrarrojos, microondas, etc.
 - Detectores puntuales: de apertura, de golpe vibración, mixto, pulsador manual, etc.
- Terminales de alarma:
 - Acústico, óptico, etc.
 - Conexión con central de alarma.
 - Autoprotección y antisabotaje.
- Canalizaciones:
 - Descripción de la topología: bus, estrella, anillo, etc.

Prescripción en cuanto a la ejecución por unidades de obra

Características técnicas de cada unidad de obra

Condiciones previas: soporte

El soporte serán los paramentos verticales u horizontales por los que discurra la instalación ya sea empotrada o en superficie. Los cerramientos deberán estar totalmente ejecutados a

sertogal		DICIEMBRE 2024	37
		PCT	

falta de revestimiento si la instalación va empotrada o totalmente acabados si va en superficie.

Compatibilidad entre los productos, elementos y sistemas constructivos

Para prevenir el fenómeno electroquímico de la corrosión galvánica entre metales con diferente potencial, se adoptarán las siguientes medidas:

- Evitar el contacto entre dos metales de distinta actividad. En caso de no poder evitar el contacto, se deberá seleccionar metales próximos en la serie galvánica.
- Aislar eléctricamente los metales con diferente potencial.
- Evitar el acceso de agua y oxígeno a la zona de unión de los dos metales.
- Proceso de ejecución

Ejecución

En general la ejecución de los diferentes tipos de instalaciones de robo, será acorde con las recomendaciones indicadas por el fabricante.

Se realizarán las rozas en los cerramientos y tabiquerías, de aquellos tramos de la instalación en que los elementos vayan empotrados, para rellenar posteriormente con yeso o mortero.

Se fijarán y sujetarán los elementos del sistema que vayan en superficie, en el lugar y a la altura especificada en proyecto o por la dirección facultativa.

Se colocarán los conductores eléctricos, con “pasa hilos” impregnados de sustancias para hacer más fácil su deslizamiento por el interior de los tubos.

Con estos cables ya colocados se interconectarán todos los elementos de la instalación y se procederá al montaje total de la misma.

Control de ejecución, ensayos y pruebas.

Control de ejecución

Situación de los componentes de la instalación de protección anti-intrusión.

Componentes de la instalación:

- Secciones de los conductos eléctricos.
- Diámetros de los tubos de protección de dichos conductos.

Seguridad y salud

Riesgos laborales:

- Caídas al mismo y distinto nivel por falta de orden y limpieza y uso incorrecto de escaleras manuales o plataformas de trabajo.
- Contactos eléctricos directos e indirectos.
- Golpes o cortes por manejo de herramientas.
- Los derivados de los medios auxiliares que se utilicen.

Planificación de la prevención:

- Organización del trabajo y medidas preventivas
- Se tendrá en cuenta el Anejo 1.
- Cuando sea preciso el uso de aparatos o herramientas eléctricas, estarán dotados de grado de aislamiento II o estar alimentados a tensión inferior a 24 voltios, mediante transformador de seguridad.
- Durante la fase de ejecución de la instalación, los trabajos se efectuarán sin tensión alguna en las líneas, verificándose esta circunstancia mediante un comprobador de tensión.
- El uso de escaleras manuales y/o plataformas de trabajo cumplirá con el Anejo 3 y 8.
- Las herramientas de trabajo estarán aisladas.
- Protección personal (con marcado CE)
- Casco de seguridad.
- Guantes aislantes de la electricidad.
- Calzado aislante de la electricidad.

3.2.3. INSTALACIÓN DE ENERGÍA SOLAR

3.2.3.1. ENERGÍA SOLAR FOTOVOLTAICA

Descripción

Está constituida por un conjunto de componentes encargados de realizar las funciones de captar radiación solar, generando energía eléctrica en forma de corriente continua, y adaptarla a las características que la hagan utilizable por los consumidores conectados a la red de distribución de corriente alterna.

Según el CTE DB HE 5, la instalación de sistema de captación y transformación de energía solar en energía eléctrica por procedimientos fotovoltaicos conectada a red se incorporará para los edificios indicados en la tabla 1.1.

La instalación fotovoltaica dispone de módulos fotovoltaicos para la conversión directa de la radiación solar en energía eléctrica, sin ningún tipo de paso intermedio.

La instalación solar fotovoltaica podrá ser conectada a red o aislada de red. La instalación aislada de red, además de los componentes de la instalación conectada a red, también utiliza acumuladores, reguladores de carga y cargas de consumo.

Criterios de medición y valoración de unidades

Unidad de equipo completamente terminado; todos los elementos específicos de las instalaciones, como captadores, acumuladores, inversores, estructuras, etc., se medirán por unidad instalada.

El resto de elementos necesarios para completar dicha instalación, se medirán y valorarán siguiendo las recomendaciones establecidas en la subsección Electricidad: baja tensión y puesta a tierra.

sertogal		DICIEMBRE 2024	39
		PCT	

Los elementos que no se encuentren contemplados en cualquiera de los dos casos anteriores se medirán y valorarán por unidad de obra proyectada realmente ejecutada.

Prescripciones sobre los productos

Características y recepción de los productos que se incorporan a las unidades de obra

La recepción de los productos, equipos y sistemas se realizará conforme se desarrolla en la Parte II, Condiciones de recepción de productos. Este control comprende el control de la documentación de los suministros (incluida la del marcado CE cuando sea pertinente), el control mediante distintivos de calidad o evaluaciones técnicas de idoneidad y el control mediante ensayos.

Los sistemas que conforman la instalación fotovoltaica conectada a la red son:

- Sistema generador fotovoltaico: compuesto por módulos fotovoltaicos que contienen elementos semiconductores conectados entre sí (células solares o fotovoltaicas).
 - Pueden ser módulos de silicio monocristalino o policristalino.
 - Los módulos serán de Clase II y tendrán un grado de protección mínimo IP65.
 - Los módulos deberán llevar diodos de derivación para evitar las posibles averías de las células y sus circuitos.
 - Si la estructura soporte es del tipo galvanizado en caliente tendrá un espesor mínimo de 80 micras.
 - Los marcos laterales, si existen, serán de aluminio o acero inoxidable.
 - Cableado: los conductores serán de cobre con aislamiento capaz de soportar los efectos de la intemperie.
 - Cableado: los conductores tendrán la sección adecuada para evitar caídas de tensión y calentamientos.
 - Todo el cableado de continua será de doble aislamiento y adecuado para su uso en intemperie, al aire o enterrado.
- Inversor:
 - Los inversores cumplirán con las directivas de Seguridad Eléctrica en Baja Tensión y Compatibilidad Electromagnética. Las características básicas de los inversores serán: principio de funcionamiento; fuente de corriente; autoconmutado; seguimiento automático del punto de máxima potencia del generador. La potencia del inversor será como mínimo el 80% de la potencia pico real del generador fotovoltaico. Cada inversor dispondrá de las señalizaciones necesarias para su correcta operación, e incorporará los controles automáticos imprescindibles para su adecuada supervisión y manejo. Los inversores tendrán un grado de protección mínima IP20 para inversores en el interior de edificios y lugares inaccesibles, IP30 para inversores de edificios y lugares accesibles, y de IP65 para inversores instalados a la intemperie.
- Elementos de desconexión: fusibles, interruptores, etc.

- Acumuladores (instalación aislada de red): las baterías de los acumuladores serán de plomo-ácido, preferentemente estacionarias y de placa tubular.
- Reguladores de carga (instalación aislada de red).
- Cargas de consumo (instalación aislada de red): lámparas fluorescentes, preferiblemente de alta eficiencia.
- Puesta a tierra.
- Sistema de monitorización.
- Conjunto de protecciones, elementos de seguridad, de maniobra, de medida y auxiliares: interruptor general manual (interruptor magnetotérmico), interruptor automático diferencial, interruptor automático de la interconexión, protección para la interconexión.
 - Los materiales situados a la intemperie tendrán al menos un grado de protección IP65.
 - La tornillería será de acero inoxidable. En el caso de estructura soporte galvanizada se admitirán tornillos galvanizados, excepto la sujeción de los módulos a la misma que serán de acero inoxidable.
- Grupo electrógeno auxiliar para instalaciones aisladas de red.
 - Se incluirán todos los elementos necesarios de seguridad y protecciones propias de las personas y de la instalación fotovoltaica.
 - Sistema de monitorización: deberán proporcionar como mínimo las siguientes variables; tensión y corriente del generador, potencia consumida, contador volumétrico, radiación solar en el plano de los modulo y temperatura ambiente en la sombra.

Para instalaciones conectadas les serán de aplicación las condiciones técnicas que procedan del RD 1663/2000.

Se ha de asegurar como mínimo, un grado de aislamiento eléctrico de tipo básico clase I tanto para equipos (módulos e inversores), como a materiales (conductores, cajas y armarios de conexión), exceptuando el cableado de continua, que será de doble aislamiento.

Se realizará la comprobación de la documentación de suministro en todos los casos, comprobando que coincide lo suministrado en obra con lo indicado en el proyecto:

- Sistema generador fotovoltaico: el módulo fotovoltaico llevará de forma claramente visible el modelo y nombre o logotipo del fabricante, la potencia pico, así como una identificación individual o número de serie.
- Acumuladores (instalaciones aisladas de red): cada batería o vaso, deberá estar etiquetado, al menos con la siguiente información: tensión nominal, polaridad de los terminales, capacidad nominal, fabricante y número de serie).
- Conjunto de protecciones, elementos de seguridad, de maniobra, de medida y auxiliares: en los sistemas que vayan a ser conectados a red, se comprobará que todos los elementos que así lo requieran pertenezcan a un tipo de los aprobados por la Compañía Distribuidora correspondiente.

- Sistema generador fotovoltaico: los módulos deberán estar cualificados por algún laboratorio acreditado por las entidades nacionales de acreditación reconocidas por la Red Europea de Acreditación (EA) o por el Laboratorio de Energía Solar Fotovoltaica del Departamento de Energías Renovables del CIEMAT, demostrado mediante la certificación correspondiente.
 - o Nombre, anagrama o símbolo del fabricante.
 - o Tipo o número de modelo.
 - o Número de serie.
 - o Potencia nominal.
 - o Tolerancia en %.
 - o Polaridad de los terminales o de los conductores (se permite un código de colores).
 - o Tensión máxima del sistema para la que el módulo es adecuado.
 - o Fecha y lugar de fabricación: o bien deben estar marcados sobre el módulo, o deben ser trazables a partir del número de serie.
- Cargas de consumo (instalación aislada de red): las lámparas deben cumplir las directivas europeas de seguridad eléctrica y compatibilidad electromagnética.
- Sistema generador fotovoltaico: para que un módulo resulte aceptable, su potencia máxima y corriente de cortocircuito reales referidas a condiciones estándar deberán sujetarse a los valores nominales de catálogo. Será rechazado cualquier modulo que presente defectos de fabricación como roturas o manchas en cualquiera de sus elementos o burbujas en el encapsulante.
- Acumuladores (instalaciones aisladas de red): no se permitirá el uso de baterías de arranque.
- Cargas de consumo (instalación aislada de red): no se permitirá el uso de lámparas incandescentes.

Los materiales situados en intemperie se protegerán contra los agentes ambientales, en particular contra el efecto de la radiación solar y de la humedad.

Todos los materiales se conservarán hasta el momento de su instalación, en la medida de lo posible, en el interior de sus embalajes originales.

Prescripción en cuanto a la ejecución por unidades de obra.

Características técnicas de cada unidad de obra.

Condiciones previas: soporte.

En instalaciones que vayan a ser conectadas a red, tanto el esquema eléctrico como los materiales a emplear, deben pertenecer a un tipo aprobado por la Compañía Distribuidora; aspecto que será comprobado por la dirección facultativa.

Compatibilidad entre los productos, elementos y sistemas constructivos.

Para prevenir el fenómeno electroquímico de la corrosión galvánica entre metales con diferente potencial, se adoptarán las siguientes medidas:

- Evitar el contacto entre dos metales de distinta actividad. En caso de no poder evitar el contacto, se deberá seleccionar metales próximos en la serie galvánica.
- Aislar eléctricamente los metales con diferente potencial.
- Evitar el acceso de agua y oxígeno a la zona de unión de los dos metales.
- Todos los módulos que integren la instalación serán del mismo modelo, y si no es así, el diseño debe garantizar totalmente la compatibilidad entre ellos.
- En un mismo ramal, se procurará no asociar en serie paneles con distintos rendimientos.

Proceso de ejecución

Ejecución.

Sistema generador fotovoltaico:

El diseño de la estructura soporte se realizará para la orientación y el ángulo de inclinación especificado para el generador, teniendo en cuenta la facilidad de montaje y desmontaje y la posible necesidad de sustituciones de elementos. La estructura se protegerá superficialmente contra la acción de los agentes ambientales. La realización de taladros en la estructura se llevará a cabo antes de proceder, en su caso, al galvanizado o protección de la estructura. Se dispondrán todas las estructuras soporte necesarias para montar los módulos, tanto sobre superficie plana como integrado en el tejado.

Los puntos de sujeción para módulos fotovoltaicos serán suficientes en número. Los topes de sujeción de módulos y la propia estructura no arrojarán sombra sobre los módulos.

Por motivos de seguridad y para facilitar el mantenimiento y reparación del generador, se instalarán los elementos necesarios para la desconexión (fusibles, interruptores, etc.), de forma independiente y en ambos terminales, de cada una de las ramas del resto del generador.

Cableado:

Los conductores necesarios tendrán la sección adecuada para reducir las caídas de tensión y los calentamientos.

Se incluirá toda la longitud de cables necesaria para cada aplicación, evitando esfuerzos sobre los elementos de la instalación y sobre los propios cables. Los cables de exterior estarán protegidos contra la intemperie.

Los positivos y negativos de cada grupo de módulos se conducirán separados y protegidos. Los positivos y negativos de la parte continua de la instalación se conducirán separados, protegidos y señalizados.

Conjunto de protecciones, elementos de seguridad, de maniobra, de medida y auxiliares.

Se incluirán todos los elementos necesarios de seguridad y protecciones propias de las personas y de la instalación fotovoltaica. En la parte de corriente continua de la instalación se usará protección de Clase II o aislamiento equivalente cuando se trate de un emplazamiento accesible.

sertogal		DICIEMBRE 2024	43
		PCT	

La instalación deberá permitir la desconexión y seccionamiento del inversor, tanto en la parte de corriente continua como en la de corriente alterna, para facilitar las tareas de mantenimiento.

Acumuladores (instalaciones aisladas de red):

Se protegerán, especialmente frente a sobrecargas, a las baterías con electrolito gelificado, según las recomendaciones del fabricante.

La capacidad inicial del acumulador será superior al 90% de la capacidad nominal, en cualquier caso deberán seguirse las recomendaciones del fabricante. El acumulador se situará en un lugar ventilado y con acceso restringido. Se adoptarán las medidas de protección necesarias para evitar el cortocircuito accidental de los terminales del acumulador.

Reguladores de carga (instalación aislada de red):

Las baterías se protegerán contra sobrecargas y sobredescargas, mediante el regulador de carga.

Cargas de consumo (instalación aislada de red):

La lámpara deberá estar protegida cuando se invierte la polaridad de la tensión de entrada; la salida del balastro es cortocircuitada; opera sin tubo. Se recomienda que no se utilicen cargas para climatización. Los enchufes y tomas de corriente para corriente continua deberán estar protegidos contra inversión de polaridad y ser distintos de los de uso habitual para corriente alterna.

Colocación de contadores, equipos de medida, dispositivos de conmutación horaria (en su caso) y condiciones de seguridad:

Estarán de acuerdo con el Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión y las normas particulares de la Compañía Distribuidora.

Protecciones y puesta a tierra:

La estructura del generador se conectará a tierra. La puesta a tierra de las instalaciones fotovoltaicas interconectadas se hará siempre de forma que no se alteren las condiciones de puesta a tierra de la red de la empresa distribuidora. La instalación deberá disponer de una separación galvánica entre la red de distribución de baja tensión y la instalación fotovoltaica, por medio de un transformador de aislamiento o cualquier otro medio que cumpla las mismas funciones. Las masas de la instalación fotovoltaica, tanto de la sección continua como de la alterna, estarán conectadas a una única tierra independiente de la del neutro de la empresa distribuidora.

Sistema de monitorización: se colocará de manera que sea fácilmente accesible para el usuario.

El montaje se hará de tal manera que quede garantizada la libre y holgada circulación del aire en todo el contorno de los paneles para su refrigeración.

		DICIEMBRE 2024	44
		PCT	

Condiciones de terminación.

Después de acabar la instalación se retirará de obra todo el material sobrante. Se limpiarán las zonas ocupadas, con transporte de todos los desechos a vertedero.

Al término de la instalación, e informada la dirección facultativa, el instalador autorizado emitirá la documentación reglamentaria que acredite la conformidad de la instalación con la Reglamentación vigente.

Control de ejecución, ensayos y pruebas.

Control de ejecución.

Durante la ejecución se controlará que todos los elementos de la instalación se instalen correctamente, de acuerdo con el proyecto, con la normativa y con las instrucciones expuestas anteriormente.

Ensayos y pruebas.

Antes de la puesta en servicio de todos los elementos principales (módulos, inversores, contadores) éstos deberán haber superado las pruebas de funcionamiento en fábrica.

Las pruebas a realizar serán como mínimo:

- Funcionamiento y puesta en marcha de todos los sistemas.
- Pruebas de arranque y parada en distintos instantes de funcionamiento.
- Pruebas de los elementos y medidas de protección, seguridad y alarma, así como su actuación.
- Determinación de la potencia instalada.

El sistema será rechazado por falta de alineación en las células fotovoltaicas.

Conservación y mantenimiento

El mantenimiento consistirá en la revisión regular de los aparatos según las indicaciones de los fabricantes.

Es muy importante mantener limpios los cristales de los módulos.

Prescripciones sobre verificaciones en el edificio terminado.

Verificaciones y pruebas de servicio para comprobar las prestaciones finales del edificio.

Concluidas las pruebas y la puesta en marcha se pasará a la fase de la Recepción Provisional de la instalación, no obstante el Acta de Recepción Provisional no se firmará hasta haber comprobado que todos los sistemas y elementos han funcionado correctamente durante un mínimo de un mes, sin interrupciones o paradas.

Seguridad y salud.

Riesgos laborales:

- Caídas al mismo nivel.
- Caídas a distinto nivel.

- Caídas de altura.
- Golpes o cortes por manejo de herramientas.
- Los derivados de los medios auxiliares que se utilicen.
- Sobreesfuerzos por manejo manual de cargas y/o posturas forzadas

Planificación de la prevención:

- Organización del trabajo y medidas preventivas
- No se iniciarán los trabajos sobre las cubiertas hasta haber concluido los petos de cerramiento perimetral, y haber dispuesto caminos seguros para transitar o permanecer sobre cubiertas inclinadas y evitar el riesgo de caída al vacío.
- En el manejo de cargas y/o posturas forzadas se tendrá en cuenta lo enunciado en el Anejo 2.
- Se prohíbe verter escombros y recortes por la fachada o patios interiores.
- Las operaciones de montaje de componentes se efectuarán en cota cero, prohibiéndose la composición de elementos en altura si ello no es imprescindible.
- Las escaleras de mano que se utilicen, se anclarán a firmemente al apoyo superior y estarán dotadas de zapatas antideslizantes, sobrepasando en 1 m como mínimo la altura a salvar (Anejo 8).
- En cubiertas inclinadas se realizarán los trabajos sobre una plataforma horizontal, apoyada sobre cuñas ancladas, rodeada de barandilla perimetral de 1 m de altura, listón intermedio y rodapié.
- No se realizarán trabajos de instalación de paneles solares cuando exista posibilidad de tormentas o lluvias.
- Si existen líneas eléctricas próximas, se dejarán sin servicio o se aislarán adecuadamente, mientras duren los trabajos.
- Será imprescindible el uso de calzado antideslizante.
- Se preverán anclajes en puntos fuertes para anclar los cinturones de seguridad.
- Protección personal (con marcado CE)
- Casco de seguridad.
- Guantes de cuero.
- Botas de seguridad.
- Ropa de trabajo.
- Cinturón con arnés anticaída amarrado a punto fijo.

Anejo 1: Relación de Normativa Técnica de aplicación en los proyectos y en la ejecución de obras

En este apartado se incluye una relación no exhaustiva de la normativa técnica de aplicación a la redacción de proyectos y a la ejecución de obras de edificación. Esta relación se ha estructurado en dos partes en correspondencia con la organización del presente Pliego: Parte

I. Unidades de obra y Parte II. Productos. A su vez la relación de normativa de Unidades de obra se subdivide en normativa de carácter general, normativa de cimentación y estructuras y normativa de instalaciones.

Normativa de Unidades de obra

Normativa de carácter general:

- Ley 38/1999, de 5 de Noviembre, de Ordenación de la Edificación.
- Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo, por el que se aprueba el Código Técnico de la Edificación.
- Orden por la que se dictan normas sobre el Libro de Órdenes y Asistencias en las obras de edificación.
- Decreto 462/1971, de 11 de Marzo, por el que se dictan normas sobre la redacción de proyectos y la dirección de obras de edificación.
- Orden por la que se dictan normas regulando la existencia del “Libro de Órdenes y Visitas” en las obras de construcción de “Viviendas de Protección Oficial”.
- Ley 28/2005, de 26 de Diciembre, de medidas sanitarias frente al tabaquismo y reguladora de la venta, el suministro, el consumo y la publicidad de los productos del tabaco.
- Real Decreto 865/2003, de 4 de Julio, por el que se establece los criterios higiénico-sanitarios para la prevención y control de la legionelosis.
- Real Decreto 3484/2000, de 29 de Diciembre, por el que se establecen las normas de higiene para la elaboración, distribución y comercio de comidas preparadas.
- Real Decreto 2816/1982, de 27 de Agosto, por el que se aprueba el Reglamento General de Policía de Espectáculos Públicos y Actividades Recreativas.
- Orden de 15 de Marzo de 1963 por la que se aprueba una Instrucción por la que se dictan normas complementarias para la aplicación del Reglamento de Actividades molestas, insalubres, nocivas y peligrosas.
- Decreto 2414/1961, de 30 de Noviembre, por el que se aprueba el Reglamento de Actividades Molestas, Insalubres, Nocivas y Peligrosas.
- Real Decreto 39/2010, de 15 de Enero, por el que se derogan diversas normas estatales sobre acceso a actividades turísticas y su ejercicio.
- Orden de 31 de Marzo de 1980 por la que se modifica la de 25 de Septiembre de 1979 sobre prevención de incendios en establecimientos turísticos.
- Real Decreto 173/2010, de 19 de Febrero, por el que se modifica el Código Técnico de la Edificación, aprobado por el Real Decreto 314/2006, de 17 de Marzo, en materia de accesibilidad y no discriminación de las personas con discapacidad.
- Real Decreto 355/1980, de 25 de Enero, sobre reserva y situación de las viviendas de protección oficial destinadas a minusválidos.
- Real Decreto 3148/1978, de 10 de Noviembre, por el que se desarrolla el Real Decreto-ley 31/1978, de 31 de Octubre, sobre Política de Vivienda.

- Real Decreto 505/2007, de 20 de Abril, por el que se aprueban las condiciones básicas de accesibilidad y no discriminación de las personas con discapacidad para el acceso y utilización de los espacios públicos urbanizados y edificaciones.
- Real Decreto Legislativo 1/2013, de 29 de Noviembre, por el que se aprueba el Texto Refundido de la Ley General de derechos de las personas con discapacidad y de su inclusión social.
- Real Decreto 1513/2005, de 16 de Diciembre, por el que se desarrolla la Ley 37/2003, de 17 de Noviembre, del Ruido, en lo referente a la evaluación y gestión del ruido ambiental.
- Sentencia 19/01/2004. Consejo Superior de los Colegios de España. Confirma el informe "Comentarios sobre el aislamiento acústico en edificación", según la NBE-CA-88, elaborado por el Consejo Superior y el CAT del COA Vasco-Navarro.
- Ley 37/2003, de 17 de Noviembre, del Ruido.
- Orden 29/09/1988. Ministerio de Obras Públicas. NBE-CA-88. Modifica la NBE-CA-82, sobre condiciones acústicas en los edificios. BOE 08/10/1988.
- Norma Básica de la edificación "NBE-CA-88" condiciones acústicas de los edificios
- Orden de 29 de Septiembre de 1988 por la que se aclaran y corrigen diversos aspectos de los anexos a la Norma Básica de la Edificación NBE-CA-82 sobre "Condiciones Acústicas en los Edificios".
- Real Decreto 1909/1981, de 24 de Julio, por el que se aprueba la Norma Básica de la Edificación NBE-CA-81 sobre condiciones acústicas en los edificios.
- Real Decreto 2115/1982, de 12 de Agosto, por el que se modifica la norma básica de la edificación NBE-CA-81, sobre condiciones acústicas en los edificios.
- Corrección errores: 7-10-82.
- Sentencia de 9 de enero de 2004, del Juzgado de Primera Instancia nº 9 de Bilbao, que confirma el informe "Comentarios sobre el aislamiento acústico en edificación, según la NBE-CA-88" elaborado por el Consejo Superior y el CAT del COA Vasco-Navarro.
- Normativa de cimentación y estructuras:
- 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 1247/2008, de 18 de Julio, por el que se aprueba la instrucción de hormigón estructural (EHE-08).
- Real Decreto 996/1999, de 11 de Junio, por el que se modifican el Real Decreto 1177/1992, de 2 de Octubre, por el que se reestructura la Comisión Permanente del Hormigón, y el Real Decreto 2661/1998, de 11 de Diciembre, por el que se aprueba la Instrucción de Hormigón Estructural (EHE).
- Real Decreto 2365/1985, de 20 de Noviembre, por el que se homologan las armaduras activas de acero para hormigón pretensado, por el Ministerio de Industria y Energía.

- Criterios para la realización de control de producción de los hormigones fabricados en central.
- Orden de 21 de Noviembre de 2001 por la que se establecen los criterios para la realización del control de producción de los hormigones fabricados en central.
- BOE 32. 06.02.96. Corrección de errores.
- BOE 58. 07.03.96. Corrección de errores.
- Fabricación y empleo de elementos resistentes para pisos y cubiertas.
- Real Decreto 1339/2011, de 3 de Octubre, por el que se deroga el Real Decreto 1630/1980, de 18 de Julio, sobre fabricación y empleo de elementos resistentes para pisos y cubiertas.
- Orden de 29 de Noviembre de 1989 sobre los modelos de fichas técnicas a que se refiere el Real Decreto 1630/1980, de 18 de Julio, sobre la autorización de uso para la fabricación y empleo de elementos resistentes para pisos y cubiertas.
- Modificación. Resolución de 6 de noviembre de 2002. BOE 2-12-02.
- Actualización de las fichas de autorización de uso de sistemas de forjados. Resolución de 30-01-97, del Ministerio de Fomento. BOE 6-03-97.
- Normativa de instalaciones:
- Pliego de prescripciones técnicas generales para tuberías de abastecimiento de agua.
- Orden por la que se aprueba el “Pliego de prescripciones técnicas generales para tuberías de abastecimiento de agua” y se crea una “Comisión Permanente de Tuberías de Abastecimiento de Agua y de Saneamiento de Poblaciones”.
- BOE 237. 03.10.74.
- BOE 260. 30.10.74. Corrección de errores.
- Contadores de agua fría.
- Orden ITC/2451/2011, de 12 de Septiembre, por la que se derogan diversas órdenes ministeriales que regulan instrumentos de medida.
- Contadores de agua caliente.
- Real Decreto 244/2016, de 3 de Junio, por el que se desarrolla la Ley 32/2014, de 22 de Diciembre, de Metrología.
- Real Decreto 140/2003, de 7 de Febrero, por el que se establecen los criterios sanitarios de la calidad del agua de consumo humano.
- Real Decreto 2116/1998, de 2 de Octubre, por el que se modifica el Real Decreto 509/1996, de 15 de Marzo, de desarrollo del Real Decreto-ley 11/1995, de 28 de Diciembre, por el que se establecen las normas aplicables al tratamiento de las aguas residuales urbanas.
- Real Decreto 509/1996, de 15 de Marzo, de desarrollo del Real Decreto-ley 11/1995, de 28 de Diciembre, por el que se establecen las normas aplicables al tratamiento de las aguas residuales urbanas.

- Real Decreto Ley 11/1995, de 29 de Diciembre, por el que se establecen las normas aplicables al tratamiento de aguas residuales urbanas.
- Orden de 15 de Septiembre de 1986 por la que se aprueba el pliego de Prescripciones Técnicas Generales para Tuberías de Saneamiento de Poblaciones.
- Reglamento de aparatos elevadores para obras.
- Real Decreto 1644/2008, de 10 de Octubre, por el que se establecen las normas para la comercialización y puesta en servicio de las máquinas.
- Real Decreto 88/2013, de 8 de Febrero, por el que se aprueba la Instrucción Técnica Complementaria AEM 1 “Ascensores” del Reglamento de aparatos de elevación y manutención, aprobado por el Real Decreto 2291/1985, de 8 de Noviembre.
- Orden de 12 de Septiembre de 1991 por la que se modifica la Instrucción Técnica Complementaria MIE-AEM 1 del Reglamento de Aparatos de Elevación y Manutención.
- Prescripciones técnicas no previstas en la ITC-MIE-AEM 1, del Reglamento de aparatos de elevación y manutención de los mismos
- Resolución de 27 de Abril de 1992, de la Dirección General de Política Tecnológica, por la que se aprueban prescripciones técnicas no previstas en la Instrucción Técnica Complementaria MIE-AEM I, del Reglamento de Aparatos de Elevación y Manutención.
- Real Decreto 203/2016, de 20 de Mayo, por el que se establecen los requisitos esenciales de seguridad para la comercialización de ascensores y componentes de seguridad para ascensores.
- Resolución de 3 de Abril de 1997, de la Dirección General de Tecnología y Seguridad Industrial, por la que se autoriza la instalación de ascensores sin cuarto de máquinas.
- Resolución de 10 de Septiembre de 1998, de la Dirección General de Tecnología y Seguridad Industrial, por la que se autoriza la instalación de ascensores con máquinas en foso.
- Real Decreto 836/2003, de 27 de Junio, por el que se aprueba una nueva Instrucción técnica complementaria “MIE-AEM-2” del Reglamento de aparatos de elevación y manutención, referente a grúas torre para obras u otras aplicaciones.
- Real Decreto 837/2003, de 27 de Junio, por el que se aprueba el nuevo texto modificado y refundido de la Instrucción técnica complementaria “MIE-AEM-4” del Reglamento de aparatos de elevación y manutención, referente a grúas móviles autopulsadas.
- Real Decreto 57/2005, de 21 de Enero, por el que se establecen prescripciones para el incremento de la seguridad del parque de ascensores existente.
- Real Decreto 136/1997, de 31 de Enero, por el que se aprueba el Reglamento Técnico y de Prestación de Servicio de Telecomunicaciones por Satélite.
- Real Decreto 1647/1994, de 22 de Julio, por el que se delimita el servicio telefónico básico.

- Real Decreto 2304/1994, de 2 de Diciembre, por el que se establecen las especificaciones técnicas del punto de terminación de red de la red telefónica conmutada y los requisitos mínimos de conexión de las instalaciones privadas de abonado.
- Real Decreto-ley 1/1998, de 27 de Febrero, sobre infraestructuras comunes en los edificios para el acceso a los servicios de telecomunicación.
- Ley 9/2014, de 9 de Mayo, General de Telecomunicaciones.
- Decreto 1306/1974, de 2 de Mayo, por el que se regula la instalación en inmuebles de sistemas de distribución de la señal de televisión por cable.
- Ley 19/1983, de 16 de Noviembre, sobre regulación del derecho a instalar en el exterior de los inmuebles las antenas de las estaciones radioeléctricas de aficionados.
- Real Decreto 1066/2001, de 28 de Septiembre, por el que se aprueba el Reglamento que establece condiciones de protección del dominio público radioeléctrico, restricciones a las emisiones radioeléctricas y medidas de protección sanitaria frente a emisiones radioeléctricas.
- Real Decreto 346/2011, de 11 de Marzo, por el que se aprueba el Reglamento regulador de las infraestructuras comunes de telecomunicaciones para el acceso a los servicios de telecomunicación en el interior de las edificaciones.
- Orden ITC/1077/2006, de 6 de Abril, por la que se establece el procedimiento a seguir en las instalaciones colectivas de recepción de televisión en el proceso de su adecuación para la recepción de la televisión digital terrestre y se modifican determinados aspectos administrativos y técnicos de las infraestructuras comunes de telecomunicación en el interior de los edificios.
- Real Decreto 235/2013, de 5 de Abril, por el que se aprueba el procedimiento básico para la certificación de la eficiencia energética de los edificios.
- Orden ITC/71/2007, de 22 de enero, por la que se modifica el anexo de la Orden de 28 de Julio de 1980, por la que se aprueban las normas e instrucciones técnicas complementarias para la homologación de paneles solares.
- Real Decreto 1027/2007, de 20 de Julio, por el que se aprueba el Reglamento de Instalaciones Térmicas en los Edificios.
- Decreto 2913/1973, de 26 de Octubre, por el que se aprueba el Reglamento General del Servicio Público de Gases Combustibles.
- Complementación del Art. 27º. BOE 21 -5-75 .
- Modificación AP 5.4. BOE 20-2- 84 .
- Real Decreto 2060/2008, de 12 de Diciembre, por el que se aprueba el Reglamento de equipos a presión y sus instrucciones técnicas complementarias.
- Orden de 6 de Octubre de 1980 por la que se aprueba la Instrucción Técnica Complementaria MIE-AP2 del Reglamento de Aparatos a Presión.
- Orden de 27 de Marzo de 1981 por la que se aprueba la Instrucción Técnica Complementaria MIE-API del Reglamento de Aparatos a Presión.

- Modificación. BOE 13 -4-85.
- Orden de 1 de Septiembre de 1982 por la que se aprueba la Instrucción Técnica Complementaria MIE-AP7 del Reglamento de Aparatos a Presión sobre botellas y botellones de gases comprimidos licuados y disueltos a presión.
- Corrección de errores BOE 2 -5-83.
- Modificación BOE 22 -7-83. Corrección de errores BOE 27 -10-85
- Corrección de errores BOE 10-4-85. Corrección de errores BOE 29 -6-85 .
- Orden de 31 de Mayo de 1985 por la que se aprueba la instrucción técnica complementaria MIE-AP-11 del Reglamento de Aparatos a Presión, referente a aparatos destinados a calentar o acumular agua caliente fabricados en serie.
- Real Decreto 1505/1990, de 23 de Noviembre, por el que se derogan diferentes disposiciones incluidas en el ámbito del Real Decreto 7/1988.
- Real Decreto 919/2006, de 28 de Julio, por el que se aprueba el Reglamento técnico de distribución y utilización de combustibles gaseosos y sus instrucciones técnicas complementarias ICG 01 a 11.
- Orden de 7 de Junio de 1988 por la que se aprueban diversas instrucciones técnicas complementarias del Reglamento de Aparatos que Utilizan Gas como Combustible.
- Modificación MIE-AG 1, 2. BOE 29 -11-88
- Publicación ITC-MIE-AG10, 15, 16, 18 y 20. BOE 27 -12-88
- Orden de 11 de Octubre de 1988 por la que se aprueba la Instrucción Técnica Complementaria MIE-AP-13 del Reglamento de Aparatos a Presión, referente a intercambiadores de calor de placas.
- Real Decreto 1428/1992, de 27 de Noviembre, por el que se dictan las disposiciones de aplicación de la Directiva del Consejo de las Comunidades Europeas 90/936/CEE sobre aparatos de gas.
- Corrección de errores BOE 23-1-93 y BOE 27-1-93.
- Modificación. BOE 27-3-98
- Orden por la que se aprueba el Reglamento de Redes y Acometidas de Combustibles Gaseosos.
Modificado por:
- Modificación de los puntos 5.1 y 6.1 del reglamento de redes y acometidas de combustibles gaseosos e Instrucciones "MIG".
- Orden de 6 de Julio de 1984 por la que se aprueban las Instrucciones Técnicas complementarias del Reglamento sobre Condiciones Técnicas y Garantías de Seguridad en Centrales Eléctricas, Subestaciones y Centros de Transformación.
- Orden de 9 de Marzo de 1994 por la que se modifica el apartado 3.2.1 de la Instrucción Técnica Complementaria ITC-MIG-5.1 del Reglamento de Redes y Acometidas de Combustibles Gaseosos.

- Orden de 29 de Mayo de 1998 por la que se modifican las instrucciones técnicas complementarias MIG-R.7.1 y MIG-R.7.2 del Reglamento de Redes y Acometidas de Combustibles Gaseosos.
- Real Decreto 1427/1997, de 15 de Septiembre, por el que se aprueba la instrucción técnica complementaria MI-IP 03 "Instalaciones petrolíferas para uso propio".
- Corrección errores: 24-01-98
Modificada por:
 - Modificación del Reglamento de instalaciones petrolíferas, aprobado por R.D. 2085/1994, de 20-10, y las Instrucciones Técnicas complementarias MI-IP-03, aprobadas por el R.D. 1427/1997, de 15-09, y MI-IP-04, aprobada por el R.D. 2201/1995, de 28-12.
 - Real Decreto 1523/1999, de 1 de Octubre, por el que se modifica el Reglamento de instalaciones petrolíferas, aprobado por Real Decreto 2085/1994, de 20 de Octubre, y las instrucciones técnicas complementarias MI-IP03, aprobada por el Real Decreto 1427/1997, de 15 de Septiembre, y MI-IP04, aprobada por el Real Decreto 2201/1995, de 28 de Diciembre.
 - Reglamento de seguridad para plantas e instalaciones frigoríficas.
 - Real Decreto 138/2011, de 4 de Febrero, por el que se aprueban el Reglamento de seguridad para instalaciones frigoríficas y sus instrucciones técnicas complementarias.
 - Instrucciones complementarias MI-IF con arreglo a lo dispuesto en el reglamento de seguridad para plantas e instalaciones frigoríficas.
 - Especificaciones de las exigencias técnicas que deben cumplir los sistemas solares para agua caliente y climatización.
 - Orden de 9 de Abril de 1981 por la que se especifican las exigencias técnicas que deben cumplir los sistemas solares para agua caliente y climatización, a efectos de la concesión de subvenciones a sus propietarios, en desarrollo del artículo 13 de la Ley 82/1980, de 30 de Diciembre, sobre conservación de la energía.
 - Orden de 2 de Marzo de 1982 por la que se prorroga el plazo concedido en la Orden de 9 de Abril de 1981 ("Boletín Oficial del Estado" del 25) en cuanto a homologación de paneles solares.
 - Especificaciones de las exigencias técnicas que deben cumplir los sistemas solares para agua caliente y climatización.
 - Real Decreto 706/2017, de 7 de Julio, por el que se aprueba la instrucción técnica complementaria MI-IP 04 "Instalaciones para suministro a vehículos" y se regulan determinados aspectos de la reglamentación de instalaciones petrolíferas.
 - Ley 54/1997, de 27 de Noviembre, del Sector Eléctrico.
 - Modificación. Real Decreto-Ley 2/2001, de 2 de febrero. BOE 3-2-01

- Resolución de 18 de Enero de 1988, de la Dirección General de Innovación Industrial y Tecnología, por la que se autoriza el empleo del sistema de instalación con conductores aislados, bajo canales protectores de material plástico.
- Reglamento sobre condiciones técnicas y garantías de seguridad en centrales eléctricas y centros de transformación.
- Real Decreto 3275/1982, de 12 de Noviembre, sobre condiciones técnicas y garantías de seguridad en centrales eléctricas, subestaciones y centros de transformación.
- BOE 15. 18.01.83. Corrección de errores.
- BOE 152. 26.06.84. Modificación.
- BOE 01-08-84. Modificación.
- Instrucciones técnicas complementarias MIE-RAT del reglamento anterior.
- Orden de 6 de Julio de 1984 por la que se aprueban las Instrucciones Técnicas complementarias del Reglamento sobre Condiciones Técnicas y Garantías de Seguridad en Centrales Eléctricas, Subestaciones y Centros de Transformación.
- BOE 256. 25.10.84. Modificación de MIE.RAT 20.
- BOE 291. 5.12.87. Modificación de las MIE-RAT 13 y MIE-RAT 14.
- BOE 54. 3.03.88. Corrección de errores.
- BOE 160. 5.07.88. Modificación de las MIE-RAT 01, 02, 07, 08, 09, 15, 16, 17 y 18.
- BOE 237. 3.10.88. Corrección de erratas.
- BOE 5. 5.01.96. Modificación de MIE-RAT 02.
- BOE 47. 23.02.96. Corrección de errores.
- BOE 72. 24.03.00. Modificación de 01, 02, 06, 14, 15, 16, 17, 18 y 19 (Orden de 10 de marzo de 2000 del Mº de Industria y Energía).
- BOE 250. 18.10.00. Corrección de errores.
- Reglamento de líneas eléctricas aéreas de alta tensión.
- Real Decreto 223/2008, de 15 de Febrero, por el que se aprueban el Reglamento sobre condiciones técnicas y garantías de seguridad en líneas eléctricas de alta tensión y sus instrucciones técnicas complementarias ITC-LAT 01 a 09.
- Real Decreto 1955/2000, de 1 de Diciembre, por el que se regulan las actividades de transporte, distribución, comercialización, suministro y procedimientos de autorización de instalaciones de energía eléctrica.
- Corrección de errores. BOE 13-3-01
- Orden de 20 de Febrero de 1987 por la que se establecen tarifas eléctricas.
- Orden de 18 de Marzo de 1972 sobre suministro de energía eléctrica a los polígonos urbanizados por el Ministerio de la Vivienda.
- Real Decreto 1454/2005, de 2 de Diciembre, por el que se modifican determinadas disposiciones relativas al sector eléctrico.

- Real Decreto 842/2002, de 2 de Agosto, por el que se aprueba el Reglamento electrotécnico para baja tensión
- Real Decreto 393/2007, de 23 de Marzo, por el que se aprueba la Norma Básica de Autoprotección de los centros, establecimientos y dependencias dedicados a actividades que puedan dar origen a situaciones de emergencia.
- Orden de 25 de Septiembre de 1979 sobre prevención de incendios en establecimientos turísticos.
- Real Decreto 513/2017, de 22 de Mayo, por el que se aprueba el Reglamento de instalaciones de protección contra incendios
- Real Decreto 2267/2004, de 3 de Diciembre, por el que se aprueba el Reglamento de seguridad contra incendios en los establecimientos industriales.
- Real Decreto 1836/1999, de 3 de Diciembre, por el que se aprueba el Reglamento sobre instalaciones nucleares y radiactivas.
- Real Decreto 783/2001, de 6 de Julio, por el que se aprueba el Reglamento sobre protección sanitaria contra radiaciones ionizantes.
- Real Decreto 903/1987, de 10 de Julio, por el que se modifica el Real Decreto 1428/1986, de 13 de Junio, sobre pararrayos radiactivos.
- Real Decreto 413/1997, de 21 de Marzo, sobre protección operacional de los trabajadores externos con riesgo de exposición a radiaciones ionizantes por intervención en zona controlada.
- Resolución de 16 de Julio de 1997, del Consejo de Seguridad Nuclear, por la que se constituye el Registro de Empresas Externas regulado en el Real Decreto 413/1997, de 21 de Marzo.
- Real Decreto 656/2017, de 23 de Junio, por el que se aprueba el Reglamento de Almacenamiento de Productos Químicos y sus Instrucciones Técnicas Complementarias MIE APQ 0 a 10.
- Real Decreto 1829/1999, de 3 de Diciembre, por el que se aprueba el Reglamento por el que se regula la prestación de los servicios postales, en desarrollo de lo establecido en la Ley 24/1998, de 13 de Julio, del Servicio Postal Universal y de Liberalización de los Servicios Postales.
- Ley 38/1999, de 5 de Noviembre, de Ordenación de la Edificación.
- Ley 21/1992, de 16 de Julio, de Industria.

Normativa de Productos

- Real Decreto 442/2007, de 3 de Abril, por el que se derogan diferentes disposiciones en materia de normalización y homologación de productos industriales.
- Orden PRE/3796/2006, de 11 de Diciembre, por la que se modifican las referencias a normas UNE que figuran en el anexo al R.D. 1313/1988, de 28 de Octubre, por el que se declara obligatoria la homologación de los cementos para la fabricación de hormigones y morteros para todo tipo de obras y productos prefabricados.

- Resolución de 17 de Abril de 2007, de la Dirección General de Desarrollo Industrial, por la que se amplían los anexos I, II y III de la Orden de 29 de Noviembre de 2001, por la que se publican las referencias a las normas UNE que son transposición de normas armonizadas, así como el período de coexistencia y la entrada en vigor del mercado CE relativo a varias familias de productos de construcción.
- Real Decreto 842/2013, de 31 de Octubre, por el que se aprueba la clasificación de los productos de construcción y de los elementos constructivos en función de sus propiedades de reacción y de resistencia frente al fuego.
- Real Decreto 256/2016, de 10 de Junio, por el que se aprueba la Instrucción para la recepción de cementos (RC-16).
- Orden CTE/2276/2002, de 4 de Septiembre, por la que se establece la entrada en vigor del mercado CE relativo a determinados productos de construcción conforme al Documento de Idoneidad Técnica Europeo.
- Real Decreto 1328/1995, de 28 de Julio, por el que se modifica, en aplicación de la Directiva 93/68/CEE, las disposiciones para la libre circulación de productos de construcción, aprobadas por el Real Decreto 1630/1992, de 29 de Diciembre.
- Real Decreto 1630/1992, de 29 de Diciembre, por el que se dictan disposiciones para la libre circulación de productos de construcción, en aplicación de la Directiva 89/106/CEE.
- Real Decreto 1313/1988, de 28 de Octubre, por el que se declara obligatoria la homologación de los cementos destinados a la fabricación de hormigones y morteros para todo tipo de obras y productos prefabricados.
- Real Decreto 1220/2009, de 17 de Julio, por el que se derogan diferentes disposiciones en materia de normalización y homologación de productos industriales.
- Orden de 8 de Mayo de 1984 por la que se dictan normas para utilización de las espumas de ureaformol usadas como aislantes en la edificación.
- Normas sobre la utilización de las espumas de urea-formol usadas como aislantes en la edificación.
- ITC-MIE-AP 5: extintores de incendios.
- Real Decreto 203/2016, de 20 de Mayo, por el que se establecen los requisitos esenciales de seguridad para la comercialización de ascensores y componentes de seguridad para ascensores.

4. GESTIÓN DE RESIDUOS

4.1. DEFINICIÓN Y CONDICIONES GENERALES

4.1.1. DEFINICIÓN

El productor de residuos de construcción y demolición está obligado por la Ley 7/2022, de Residuos y suelos contaminados para una economía circular, a incluir en el proyecto de ejecución de la obra un estudio de gestión de residuos de construcción y demolición.

Se entiende por residuos de construcción y demolición los definidos en el artículo 2 de la Ley 7/2022, con excepción de las tierras y piedras no contaminadas por sustancias peligrosas reutilizadas en la misma obra, en una obra distinta o en una actividad de restauración, acondicionamiento o relleno, siempre y cuando pueda acreditarse de forma fehaciente su destino a reutilización.

4.1.2. CONDICIONES GENERALES

Los trabajos que se desarrollan durante la construcción del proyecto generarán residuos que es preciso gestionar.

Los contenedores y acopios necesarios para la separación de los residuos generados por la ejecución de la obra se localizarán en las zonas que el contratista propondrá en su Plan de Gestión de Residuos a la Dirección Facultativa.

Estas zonas deberán poseer caminos de acceso para la entrada de la maquinaria de obra.

Al término de la obra, se procederá a la restauración de las áreas utilizadas con los mismos criterios de calidad aplicados al resto de las zonas

El productor de los residuos velará por el cumplimiento de la normativa específica vigente, fomentando la prevención de los residuos de obra, la reutilización, reciclado, y otras formas de valoración, asegurando siempre el tratamiento adecuado para asegurar el desarrollo sostenible de la actividad de construcción.

El contratista deberá elaborar un Plan de Gestión de los Residuos que se van a generar en la obra, con el contenido mínimo establecido en la Ley. Este Plan se basará en las descripciones y contenido del Estudio de Gestión de Residuos (EGR) del proyecto y deberá ser aprobado por la Dirección Facultativa.

En el caso de que el poseedor (contratista) de los residuos no proceda a gestionarlos por sí mismo, estará obligado a entregarlos a un gestor autorizado con la aportación de la documentación, certificados y obligaciones que determina la norma de aplicación.

4.1.3. CONDICIONES DEL PROCESO DE EJECUCIÓN

Con objeto de realizar una correcta gestión de los residuos generados en la obra, se llevarán a cabo las siguientes medidas:

MEDIDAS PARA LA PREVENCIÓN DE ESTOS RESIDUOS

Se establecen los siguientes objetivos, los cuales deben interpretarse como una clara estrategia por parte del poseedor de los residuos:

- Minimizar y reducir las cantidades de materias primas que se utilizan y de los residuos que se originan.
- Los residuos que se originan deben ser gestionados de la manera más eficaz para su reutilización y valorización.
- Fomentar la clasificación de los residuos que se producen de manera que sea más fácil su valorización y gestión en el vertedero
- Elaborar criterios y recomendaciones específicas para la mejora de la gestión.
- El personal de la obra que participa en la gestión de los residuos debe tener una formación suficiente sobre los aspectos administrativos necesarios.

- Los contenedores, sacos, depósitos y demás recipientes de almacenaje y transporte de los diversos residuos deben estar etiquetados debidamente.
- Las principales acciones de prevención en función de los materiales empleados son las siguientes:
- La cantidad de materiales procedentes de préstamos habrá de ajustarse a las necesidades de obra. Un correcto cálculo de las necesidades supondrá menores gastos y contribuirá a reducir la generación de residuos.
- Los suministros se adquirirán en el momento que la obra los requiera. De esta manera, y con unas buenas condiciones de almacenamiento, se evitará que se estropeen y se conviertan en residuos.
- Los suministradores prioritarios serán aquellos que posean certificación en EMAS o ISO 14001. De esta manera se minimizará el impacto ambiental de todo el ciclo productivo.
- Los encofrados se reutilizarán tantas veces como sea posible. Se guardarán las piezas retalladas para utilizarlas en geometrías especiales.
- Las maderas usadas se acopiarán bajo una cobertura y serán clasificadas para una reutilización rápida y eficiente. No se ha de abusar del uso de clavos, ya que dificultan el corte y posterior reutilización de la madera.
- Los fragmentos de madera sobrantes nunca serán quemados en la obra. Se triturarán para ser utilizados como aglomerados o serrín en la obra o fuera de ella, como último recurso, se destinarán a valorización energética en plantas autorizadas.
- Los perfiles y barras de las armaduras deben de llegar a la obra con las medidas necesarias, listas para ser colocadas, y a ser posible, dobladas y montadas. De esta manera no se generarán residuos de obra.
- Para reutilizarlos, se preverán las etapas de obras en las que se originará más demanda y en consecuencia se almacenarán.
- Para reciclar los metales se separarán los férricos de los no férricos, ya que los procesos de reciclado son diferentes, así como su precio de compra. Es conveniente implicar a los suministradores del material en la recogida de sobrantes.
- Para los embalajes y plásticos, la alternativa preferible es la recogida por parte del proveedor del material, ya que dispone de mejores condiciones logísticas para reutilizarlos o reciclarlos. En cualquier caso, no se ha de quitar el embalaje de los productos hasta que no sean utilizados, y después de usarlos, se guardarán inmediatamente.
- La manipulación de algunos materiales, como aceites y baterías, originan residuos potencialmente peligrosos y requieren una manipulación especialmente cuidadosa.
- Se comprobará la correcta ejecución de cambios de aceite y abastecimiento de combustible de la maquinaria de obras, y el correcto almacenamiento de hidrocarburos, para evitar la contaminación de agua y suelo por vertido e incorrecta gestión de residuos.

- Las labores de abastecimiento de combustible y de mantenimiento de la maquinaria se realizarán en zonas previstas con suelos impermeabilizados. En caso de que, por avería de maquinaria, se produzca derrame accidental de sustancias peligrosas, se procederá rápidamente a retirar el suelo contaminado, gestionándolo como residuo peligroso.
- Los cubetos o plataformas deberán ser estancos y sus puntos de almacenamiento deberán tener suelo impermeabilizado y ser techados. Además, de forma general, se deberán tomar las siguientes medidas de prevención:
 - 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:
 - Cauces.
 - Vaguadas.
 - Lugares a menos de 100 m de las riberas de los ríos.
 - Zonas cercanas a bosques o áreas de arbolado.
 - Espacios públicos.
- Los residuos peligrosos, así como sus envases y embalajes, se han de separar y almacenar en recintos separados, cubiertos, ventilados y con las especificaciones que se expondrán más adelante.
- La solución más deseable es que no se generen residuos peligrosos. Para ello, se reducirá el volumen tanto como sea posible. Esto se logrará con una buena planificación de compras y acabando siempre el contenido de cada envase sin dejar restos sin utilizar.
- En el proceso de excavación se buscará maximizar la reutilización de los materiales excavados en operaciones de la misma obra. Se reservará la primera capa del suelo durante el desbrozado, para luego reutilizarlo en las labores de restauración, o en el ajardinamiento o urbanización en la misma obra. Habrá que definir las condiciones de apilamiento de la tierra vegetal, su altura máxima, los materiales a utilizar y el mantenimiento para conservar sus propiedades.

MEDIDAS DE CLASIFICACIÓN Y RECOGIDA SELECTIVA DE RESIDUOS

En las zonas que el contratista propondrá en su PGR a la Dirección Facultativa para su aprobación, se realizará el almacenamiento de residuos.

Las características de la zona elegida para la ubicación de los residuos peligrosos serán las siguientes:

- Estructura temporal con una superficie útil mínima de 20 m² que poseerá un techado para evitar la radiación solar y el agua.
- La zona de almacenamiento estará totalmente separada de la red de saneamiento para evitar su contaminación.
- Poseerá un cerramiento perimetral y tendrá un acceso restringido.

- La distancia entre el cerramiento y el techo será entre 70 y 120 cm para permitir una buena ventilación interior.
- El recito poseerá una buena ventilación y estará alejado de fuentes de calor y circuitos eléctricos.
- El suelo será estanco en un sitio cerrado o en el exterior con un sistema de recogida de lixiviados.
- Los residuos peligrosos estarán en contenedores totalmente cerrados para evitar evaporaciones.
- Los residuos líquidos se localizarán en depósitos de retención para evitar accidentes. Estos deben poder contener un volumen equivalente al máximo entre el depósito de mayor volumen y el 10% del volumen total almacenado, condición establecida para almacenamiento de residuos peligrosos en depósitos fijos o en cualquier otro tipo de envase. Dichos sistemas de recepción de posibles fugas dispondrán además del equipo de bombeo necesario para su recogida y almacenamiento.
- Estas áreas de almacenamiento deberán ser diferenciadas para cada tipología de residuo peligroso, especialmente en el caso de incompatibilidad fisicoquímica y para evitar mezcla de residuo valorizables con aquellos que puedan dificultar su valorización en caso de vertidos o situaciones accidentales.

Según lo establecido en el artículo 18 de la Ley 22/2011, la duración del almacenamiento de los residuos no peligrosos en el lugar de producción será inferior a dos años cuando se destinen a valorización y a un año cuando se destinen a eliminación.

Al término de la obra, se procederá a la restauración de las áreas utilizadas con los mismos criterios de calidad aplicados al resto de las zonas.

El poseedor de los residuos está obligado a mantener los residuos en adecuadas condiciones de higiene y seguridad, así como evitar la mezcla de fracciones ya seleccionadas que impida o dificulte su posterior valorización o eliminación. Es importante separar en todo momento los residuos peligrosos, de los que no lo son, de cara a su tratamiento posterior. Es por ello que se deberá formar a los trabajadores en separación y recogida selectiva con el fin de que la gestión se realice de forma adecuada.

Dependiendo de la tipología de los residuos, se requerirán diferentes tipos de contenedores.

RESIDUOS ASIMILABLES A URBANOS

Independientemente del tipo de residuo, el fondo y los laterales de los contenedores serán impermeables, pudiendo ser abiertos o estancos.

A continuación, se propone el sistema de colores a seguir para los diferentes residuos no especiales generados en la obra:

COLOR DEL CONTENEDOR	RESIDUO
Verde	Vidrio
Azul	Papel y cartón
Amarillo	Envases y plásticos
Rojo	Residuos orgánicos
Negro	Resto

sertogal		DICIEMBRE 2024	60
		PCT	

RESIDUOS PELIGROSOS

El envasado de residuos tóxicos y peligrosos se realizará siguiendo lo establecido en el artículo 13 del Real Decreto 833/1988 y sus modificaciones posteriores.

Asimismo, los recipientes que almacenen residuos peligrosos serán clasificados y se etiquetarán de forma clara, tal y como se especifica en el artículo 14 del Real Decreto 833/1988 y sus modificaciones posteriores. La etiqueta tendrá una medida mínima de 10 X 10 cm e incluirá lo siguiente:

- Código de identificación del residuo.
- Nombre, dirección y teléfono del titular del productor o poseedor de los residuos
- Fecha de envasado
- Naturaleza y riesgo que presentan los residuos a través de pictogramas

El material de la etiqueta será de papel con plastificación exterior. Las letras serán negras en fondo blanco.

Los cambios de aceite y otras operaciones de mantenimiento de la maquinaria se realizarán en la zona de instalaciones auxiliares, en una zona especialmente acondicionada para ello o en talleres o estaciones de engrase autorizados.

RESIDUOS INERTES

La separación en origen y la recogida selectiva son acciones que tienen como objetivo clasificar los residuos según su naturaleza. Deberán separarse en las siguientes fracciones de naturaleza pétreo, 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:

- 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.

El depósito temporal de estos residuos se podrá efectuar de las formas siguientes:

- Mediante el empleo de sacos industriales, elementos de contención o recipientes flexibles, reciclables, con una capacidad inferior o igual a un metro cúbico.
- En contenedores metálicos específicos, ubicados de acuerdo con lo que determinen las respectivas ordenanzas municipales.
- Acopiados en la zona de obras, en lugares debidamente señalizados y segregados del resto de los residuos.

En estos contenedores y en los sacos industriales y demás elementos de contención o recipientes utilizados para el almacenamiento temporal deberá figurar, de forma visible y legible, la siguiente información:

		DICIEMBRE 2024	61
		PCT	

- Identificación del titular del contenedor o envase (nombre o razón social, NIF o CIF y teléfono).
- Número de inscripción en el Registro de Transportistas de Residuos.
- Número de registro de los gestores de residuos que correspondan.
- Cuando se utilicen sacos industriales y otros elementos de contención o recipientes, esta información podrá colocarse mediante sistemas añadidos como adhesivos, placas o mecanismos similares.

VERTIDOS ACCIDENTALES

Los suelos contaminados por vertidos accidentales de combustibles o lubricantes serán tratados con turba absorbente rápidamente, realizándose un seguimiento de los mismos para confirmar que la turba absorbe el hidrocarburo y que la tierra recupera sus condiciones naturales.

4.1.4. ENTREGA A GESTOR AUTORIZADO

El poseedor (contratista) de los residuos que no proceda a gestionarlos por sí mismo, estará obligado a entregarlos a un gestor autorizado con la aportación de la documentación, certificados y obligaciones determinados por norma de aplicación.

Éste dispondrá de la documentación que acredite que los residuos realmente producidos en sus obras han sido gestionados, en su caso, en obra o entregados a una instalación de valorización o de eliminación para su tratamiento por gestor de residuos autorizado, en los términos recogidos en el Real Decreto y, en particular, en el estudio de gestión de residuos de la obra o en sus modificaciones. La documentación correspondiente a cada año natural deberá mantenerse durante los cinco años siguientes.

La entrega de los residuos a un gestor por parte del poseedor habrá de constar en documento fehaciente, en el que figure, al menos, la identificación del poseedor y del productor, la obra de procedencia y, en su caso, el número de licencia de la obra, la cantidad, expresada en toneladas o en metros cúbicos, o en ambas unidades cuando sea posible, el tipo de residuos entregados, codificados con arreglo a la lista europea de residuos publicada por Orden MAM/304/2002, de 8 de febrero, o norma que la sustituya, y la identificación del gestor de las operaciones de destino.

Cuando el gestor al que el poseedor entregue los residuos efectúe únicamente operaciones de recogida, almacenamiento, transferencia o transporte, en el documento de entrega deberá figurar también el gestor de valorización o de eliminación ulterior al que se destinarán los residuos.

El productor de un residuo tóxico y peligroso, antes de su traslado desde el lugar de origen hasta una instalación de tratamiento o eliminación, tendrá que contar, como requisito imprescindible, con un compromiso documental de aceptación por parte del gestor.

El productor deberá cursar al gestor una solicitud de aceptación por este último de los residuos a tratar, que contendrá, además de las características sobre el estado de los residuos, los datos siguientes:

- Propiedades fisicoquímicas
- Composición química
- Volumen y peso

sertogal		DICIEMBRE 2024	62
		PCT	

- El plazo de recogida de los residuos

Asimismo, deberá cumplimentar los documentos de control y seguimiento de los residuos peligrosos desde el lugar de producción hasta los centros de recogida, tratamiento o eliminación.

En caso de desaparición, pérdida o escape de residuos, se comunicará, de forma inmediata, a la Consejería competente en la materia, sin perjuicio de las obligaciones que se deriven del cumplimiento de la legislación vigente.

DICIEMBRE 2024

EL INGENIERO TÉCNICO INDUSTRIAL

FDO.

COLEGIADO N° - OURENSE

COLEGIO INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES OURENSE

IV.PRESUPUESTO

sertogal		DICIEMBRE 2024	1
		ÍNDICE PRESUPUESTO	

ÍNDICE

PRESUPUESTO	CÓDIGO
MEDICIONES	P-MED
PRESUPUESTO	P-PRE
RESUMEN PRESUPUESTO	P-RPR

sertogal

greenalia

DICIEMBRE 2024

MEDICIONES

MEDICIONES

MEDICIONES

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	CANTIDAD
--------	---------	-----	----------	---------	--------	----------

01 OBRA CIVIL**01.01 PUESTA A PUNTO TERRENO****01.01.01 Ha LIMPIEZA DE MATORRALES O PASTIZALES**

Limpieza de matorrales o pastizales, a través de desbrozadora, excavadoras, etc. Estas actividades requieren el desbroce de la tierra vegetal que deberá ser almacenada. También debe incluir el talado de árboles y arbustos presentes en las parcelas, así como extracción de tocones y raíces, retirada de los productos de las operaciones anteriores y relleno y compactación de los agujeros resultantes con material adecuado. El transporte y la eliminación de la tierra, sólidos,...etc al vertedero autorizado debe estar incluido.

58,56

01.01.02 Ha ACONDICIONAMIENTO DEL TERRENO

Acondicionamiento del terreno tras realizar el desbroce, poda de arboles, desenraizado y retirada de capa vegetal, para garantizar la correcta instalación de las estructuras y resto de elementos que componen la instalación. Entre otros, el contratista deberá nivelar, rellenar o desmontar las zonas que lo requieran y compactar correctamente las áreas ocupadas. Los desniveles no podrán superar la máxima pendiente que pueda soportar las estructuras fijas.

58,56

01.01.03 m2 EJECUCIÓN DEL ÁREA DE ALMACENAMIENTO

Ejecución del área de almacenamiento acondicionada principalmente al almacenamiento temporal de los paneles fotovoltaicos y equipos asociados a la planta fotovoltaica. El trabajo consistirá en limpiar y desbrozar la superficie afectada, incluyendo su posterior compactación. Restablecimiento después del montaje de la planta. Marcado del área por una valla temporal.

3.722,00

01.01.04 Ha ELIMINACIÓN DE VEGETACIÓN

Eliminación, con desbrozadora manual de hilos o similar, la vegetación nacida durante la ejecución de la obra, a la finalización de la misma. La desbrozadora deberá disponer de protección mecánica para evitar rotura de paneles solares.

58,56

01.02 ACCESOS Y CAMINOS INTERNOS**01.02.01 m EJECUCIÓN DE CAMINOS INTERNOS**

Ejecución de los caminos internos dentro de la planta, diseñados teniendo en cuenta posibles efectos causados debidos a datos pluviométricos, cursos y cauces existentes, teniendo en cuenta el estudio hidrológico. El camino será de 4 metros de ancho y tendrá un radio de giro mínimo desde el eje central del camino de doce metros, acorde con normativa local.

3.647,00

01.02.02 m EJECUCIÓN DEL CAMINO DE ACCESO EXTERNO

Ejecución del camino de acceso externo. Debe incluir una anchura mínima de rodadura de 6 metros en las carreteras, así como el radio de giro de diez metros.

80,00

01.02.03 m REPARACIÓN DE CAMINOS A LA FINALIZACIÓN DE LA OBRA

Reparación de caminos a la finalización de la obra consistente en:

- Aporte de 10 cm de material sub-base (zahorra>20mm) compactada al 95% de su PVSM.
- Reparación y re-perfilado de cunetas existentes.

3.647,00

MEDICIONES

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	CANTIDAD
01.03 ZANJAS Y REGISTROS						
01.03.01	m ZANJA DE BT PARA HASTA CUATRO CABLES UNIPOLARES CONDUCTOR DE ALUMINIO TIPO XZI-AL (S) AISLAMIENTO EN XLPE DC 1,8 KV Incluye cables de BT, conductor de tierra, tubo PE para comunicaciones y servicios auxiliares, incluyendo todo lo necesario.					2.635,50
01.03.02	m ZANJA DE BT PARA HASTA OCHO CABLES UNIPOLARES CONDUCTOR DE ALUMINIO TIPO XZI-AI(S) AISLAMIENTO EN XLPE DC 1,8 KV Zanja de BT para hasta ocho cables unipolares conductor de aluminio tipo XZI-AI (S) aislamiento en XLPE DC 1,8 kV. Incluye cables de BT, conductor de tierra, tubo PE para comunicaciones y servicios auxiliares, incluyendo todo lo necesario.					1.131,50
01.03.03	m ZANJA DE MT PARA 1 A 3 CABLES DE MT Zanja tipo MT para 1 a 3 ternas de 3 cables de media tensión, incluye tubo para canalización de FO y tierras si aplica, según detalles de planimetría					6.143,00
01.04 CIMENTACIONES DE HORMIGÓN Y LOSAS PARA EQUIPOS EXTERIORES						
01.04.01	Ud SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE LOSA PARA UBICAR CS Suministro e instalación de losa para ubicar el centro de seccionamiento acorde a Especificaciones Técnicas fabricante de la caseta prefabricada. Deberá tener las dimensiones adecuadas para alojar los equipos seleccionados. Incluye todo lo necesario.					1,00
01.04.02	Ud SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE LOSA PARA UBICAR POWER STATION Deberá tener las dimensiones adecuadas para alojar los equipos seleccionados. Incluye todo lo necesario.					11,00
01.04.03	Ud CIMENTACIÓN DE TORRES METEOROLÓGICAS Cimentación de las torres meteorológicas. Incluyendo excavación, instalación de pernos de anclaje, encofrado y hormigonado					8,00
01.04.04	Ud CIMENTACIÓN DE CÁMARAS DEL SISTEMA DE VIGILANCIA Incluyendo excavación, instalación de pernos de anclaje, encofrado y hormigonado.					14,00
01.05 VALLADO						
01.05.01	m SUMINISTRO DE VALLADO PERIMETRAL INTERNO Suministro de vallado perimetral interno basado en una malla ganadera de 2,4 metros de altura, con cuadrículas en la parte inferior de medida 15x15cm. Debe incluir la instalación completa de los postes del vallado y el suministro de los postes necesarios.					4.853,00

sertogal		DICIEMBRE 2024	3
		P-MED	

MEDICIONES

CÓDIGO RESUMEN UDS LONGITUD ANCHURA ALTURA CANTIDAD

01.05.02 Ud SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE PUERTA PRINCIPAL DE ACCESO MOTORIZADA
 Suministro e instalación de puerta principal de acceso motorizada para vehículos y peatones. Se debe incluir todo el material necesario para el montaje.

1,00

01.06 SUMINISTRO DE AGUA DE LAVADO DE PANELES

01.06.01 Ud LAVADO DE MÓDULOS
 Lavado de módulos después de terminar las obras civiles cuando el titular lo solicite al contratista. Se utilizará agua según estándar del fabricante de los módulos (no usar agua a presión, la misma debe ser inferior a 690 kPa).

86.118,00

MEDICIONES**CÓDIGO RESUMEN UDS LONGITUD ANCHURA ALTURA CANTIDAD****02 MONTAJE ELECTROMECÁNICO****02.01 EQUIPOS****02.01.01 Ud CUADRO DE PRIMER NIVEL (CUADRO DC)**

Cuadro de primer nivel de agrupación antes del inversor (cuadro DC). Instalación y conexión de un cuadro de corriente continua para exterior (IP66 y protección UV). Incluyendo la conexión de los conductores de entrada y salida a través de terminales bimetalicos, el suministro de estos terminales, deben estar incluidos. Incluyendo todo el pequeño material necesario para la conexión completa, instalación y fijación. Con monitorización de string incluida.

855,00

02.01.02 Ud MONTAJE DE MÓDULOS

Montaje de módulo acorde las instrucciones del suministrador de módulos y de seguidor/estructura

86.118,00

02.01.03 Ud CONEXIONADO DE MÓDULOS FOTOVOLTAICOS

Conexión de la serie de módulos con cable de 4mm2 y terminales Amphenol, Multicontact MC4 o similar (de acuerdo a los módulos). De acuerdo al manual técnico de instalación del suministrador. Se incluirá la fijación de cables a la estructura mediante bridas que serán resistentes en intemperie y a rayos ultravioletas (clasificación Tipo 2 s/EN 62275:2009 o similar).

86.118,00

02.02 CABLEADO DE GENERACIÓN (CC)**02.02.01 m ETIQUETADO, CONEXIONADO, IDENTIFICACIÓN Y TENDIDO DE CABLE DE GENERACIÓN CC**

Etiquetado, conexionado, identificación y tendido de cable de generación CC cable 4 mm2, conductor de Cu aislamiento en goma libre de halogenos (tipo EI6 TÜV) DC 1,8 kV

33.150,00

02.02.02 m ETIQUETADO, CONEXIONADO, IDENTIFICACIÓN Y TENDIDO DE CABLE CC 16

Etiquetado, conexionado, identificación y tendido de cable de generación CC cable 16 mm2, conductor de Cu aislamiento en goma libre de halogenos (tipo EI6 TÜV) DC 1,8 kV

590.070,00

02.02.03 m ETIQUETADO, CONEXIONADO, IDENTIFICACIÓN Y TENDIDO DE CABLE CC 25

Etiquetado, conexionado, identificación y tendido de cable de generación CC cable 1X25 mm2, conductor de Cu aislamiento en goma libre de halogenos (tipo EI6 TÜV) DC 1,8 kV

262.548,00

MEDICIONES

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	CANTIDAD
02.03 CABLEADO DE MT Y CONEXIONES						
02.03.01	<p>m ETIQUETADO, CONEXIONADO Y TENDIDO A LO LARGO DE LAS ZANJAS 1x240 HASTA 640mm2</p> <p>Etiquetado, conexionado, identificación y tendido a lo largo de las zanjas del cable unipolar de MT HEPRZ1 30 kV 1x240 hasta 630 mm² (Al) pantalla de 16 mm² (según anexo ET media tensión planta fotovoltaica y NI 56-43-01), directamente enterrado de acuerdo a estándares locales. Incluye conexiones internas de MT.</p>					6.143,00
02.04 RED DE TIERRAS						
02.04.01	<p>m ELECTRODO PRINCIPAL DE PUESTA A TIERRA DESNUDO DE COBRE</p> <p>Electrodo principal de puesta a tierra desnudo de cobre. Conexión y tendido de cable de cobre 50 mm² directamente enterrado en el fondo de la zanja (malla de tierras principal). Se incluirá la cinta anticorrosiva de PVC para el paso del conductor de dentro de la tierra hacia el exterior. Se incluirán las soldaduras aluminotérmicas necesarias o terminales de compresión. Cableado acorde a normativa local e internacional.</p>					8.276,17
02.04.02	<p>m CABLEADO DE PROTECCIÓN DE CALBE COBRE XLPE UNIPOLAR 16 MM2</p> <p>Cableado de protección de cable de cobre XLPE unipolar de 16 mm² con cubierta verde totalmente conectado e instalado para dar tierra a todas las partes metálicas o equipos necesarios hasta electrodo principal de puesta a tierra. Se incluye el tendido, así como las conexiones y los terminales de compresión necesarias. Cableado acorde a normativa local e internacional.</p>					980,00
02.04.03	<p>Ud ELECTRODO O VARILLA PARA TIERRA TIPO COPERWELD</p> <p>Electrodo o Varilla para tierra tipo cooperweld 2 metros de longitud acorde a lo indicado en el REBT. Conexión directamente enterrado en el fondo de la zanja (malla de tierras principal). Se incluirán las soldaduras exotermica necesarias o terminales de compresión. Cableado acorde a normativa local.</p>					166,50
02.05 CABLEADO SERVICIOS AUXILIARES						
02.05.01	<p>m ALIMENTACIÓN TORRES METEOROLÓGICAS</p> <p>Alimentación torres meteorológicas. Conexionado, identificación, etiquetado y tendido. Desde torres meteorológicas hasta Power Station.</p>					165,00
02.05.02	<p>m ALIMENTACIÓN CÁMARAS DEL SISTEMA DE VIGILANCIA</p> <p>Conexionado, identificación, etiquetado y tendido desde cámaras del sistema de vigilancia hasta edificio Power Station.</p>					1.240,00

MEDICIONES

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	CANTIDAD
--------	---------	-----	----------	---------	--------	----------

03 SUMINISTRO ELÉCTRICO**03.01 CABLEADO DE GENERACIÓN Y MT****03.01.01 m SUMINISTRO DE CABLE DE GENERACIÓN CC 4 MM2**

Suministro de cable de generación CC cable 6 mm2, conductor de Cu aislamiento en goma libre de halogenos (tipo EI6 TÜV) DC 1,8 kV

33.150,00

03.01.02 m SUMINISTRO DE CABLE DE GENERACIÓN CC 16 MM2

Suministro de cable de generación CC cable 6 mm2, conductor de Cu aislamiento en goma libre de halogenos (tipo EI6 TÜV) DC 1,8 kV

590.070,00

03.01.03 m SUMINISTRO DE CABLE DE GENERACIÓN CC CABLE 25 MM2

Suministro de cable de generación CC cable 25 mm2, conductor de Cu aislamiento en goma libre de halogenos (tipo EI6 TÜV) DC 1,8 kV

262.548,00

03.01.04 m LÍNEA HEPRZI AL 1x240/25 mm2 18/30 kV

Suministro y montaje de línea trifásica subterránea de M.T. en cable de aislamiento seco tipo HEPRZI Al 1x240/25 mm2 18/30 kV, en canalización subterránea bajo tubo, registrable o zanja, completamente instalado, sin incluir obra civil, incluso cinta adhesiva para fijado de cables y pequeño material de sujeción, terminales, empalmes y conexionado.

CONDUCTOR 240 mm2	1	2.789,00	2.789,00
			2.789,00

03.01.05 m LÍNEA HEPRZI AL 1x400/25 mm2 18/30 kV

Suministro y montaje de línea trifásica subterránea de M.T. en cable de aislamiento seco tipo HEPRZI Al 1x400/25 mm2 18/30 kV, en canalización subterránea bajo tubo, registrable o zanja, completamente instalado, sin incluir obra civil, incluso cinta adhesiva para fijado de cables y pequeño material de sujeción, terminales, empalmes y conexionado.

CONDUCTOR 400mm2	1	1.933,00	1.933,00
			1.933,00

03.01.06 m LÍNEA HEPRZI AL 1x630/25 mm2 18/30 kV

Suministro y montaje de línea trifásica subterránea de M.T. en cable de aislamiento seco tipo HEPRZI Al 1x630/25 mm2 18/30 kV, en canalización subterránea bajo tubo, registrable o zanja, completamente instalado, sin incluir obra civil, incluso cinta adhesiva para fijado de cables y pequeño material de sujeción, terminales, empalmes y conexionado.

CONDUCTOR 630 mm2	1	1.412,00	1.412,00
			1.412,00

MEDICIONES

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	CANTIDAD
03.02	RED DE TIERRAS					
03.02.01	m ELECTRODO PRINCIPAL DE PUESTA A TIERRA DESNUDO DE COBRE Electrodo principal de puesta a tierra desnudo de cobre. Suministro de cobre 50 mm ² directamente enterrado en el fondo de la zanja (malla de tierras principal). Se incluirá la cinta anticorrosiva de PVC para el paso del conductor de dentro de la tierra hacia el exterior. Se incluirán las soldaduras aluminotérmicas necesarias o terminales de compresión. Cableado acorde a normativa local e internacional.					8.276,17
03.02.02	m CABLEADO DE PROTECCIÓN DE CABLE DE COBRE XLPE UNIPOLAR 16MM2 Cableado de protección de cable de cobre XLPE unipolar de 16 mm ² con cubierta verde para dar tierra a todas las partes metálicas o equipos necesarios hasta electrodo principal de puesta a tierra. Se incluye el suministro. Cableado acorde a normativa local e internacional.					980,00
03.02.03	Ud ELECTRODO O VARILLA PARA TIERRAS TIPO COPERWELD Electrodo o Varilla para tierra tipo cooperweld 2 metros de longitud acorde a lo indicado en el REBT. Se incluye suministro. Se incluirán las soldaduras exotermica necesarias o terminales de compresión. Cableado acorde a normativa local.					166,50
03.03	CABLEADO SERVICIOS AUXILIARES					
03.03.01	m ALIMENTACIÓN TORRES METEOROLÓGICAS Alimentación torres meteorologicas. Suministro.					165,00
03.03.02	m ALIMENTACIÓN CÁMARAS DE SEGURIDAD Alimentación cámaras del sistema de vigilancia. Suministro.					1.240,00

sertogal		DICIEMBRE 2024	9
		P-MED	

MEDICIONES

CÓDIGO RESUMEN UDS LONGITUD ANCHURA ALTURA CANTIDAD

05 CONTROL Y MONITORIZACIÓN

05.01 COMUNICACIONES

05.01.01 m SUMINISTRO, CONEXIONADO, TENDIDO Y ETIQUETADO DE FIBRA ÓPTICA
 Suministro, conexionado, tendido y etiquetado de fibra óptica monomodo para comunicaciones entre los inversores de los Power Station y el centro de seccionamiento. Se incluirá el material necesario para la fijación y tendido de cable por el edificio.

41.200,00

05.01.02 m COMUNICACIÓN CON TORRES METEOROLÓGICAS
 Comunicación con torres meteorológicas. Suministro, tendido y conexionado en conduits de PE a lo largo de las zanjas especificadas de cable de comunicaciones Ethernet UTP CAT5 apto para tendido exterior con protección ultra violeta y humedad. Se incluirá la parte proporcional de conduits para llevar el cableado en el interior del power block y pequeño material para la fijación del conduit hasta tablero de monitoriación ubicado en powerblock y la estación meteorológica incluso la conexión de los conectores RJ45 en los extremos del cable.

165,00

05.01.03 m SUMINISTRO, INSTALACIÓN Y CONEXIONADO DE CÁMARAS DEL SISTEMA DE VIGILANCIA
 Suministro, instalación y conexionado de cámaras del sistema de vigilancia

1.835,00

sertogal		DICIEMBRE 2024	10
		P-MED	

MEDICIONES

CÓDIGO RESUMEN UDS LONGITUD ANCHURA ALTURA CANTIDAD

06 SUMINISTRO DE ESTRUCTURA SOPORTE

06.01 SUMINISTRO DE ESTRUCTURA SOPORTE

06.01.01 Ud SEGUIDOR SOLAR 2VX15
Seguidor Solar 2VTT. Material de acero galvanizado con seguimiento a un eje horizontal este-oeste, ángulo de inclinación hasta 60°, Incluido motor DC con sistema autónomo. Configuración 2 paneles verticales. Adaptación al terreno este-oeste independiente, norte-sur 23%. Sistema de anclaje hincado, instalación eléctrica y cuadros de control.

2.869,00

MEDICIONES

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	CANTIDAD
--------	---------	-----	----------	---------	--------	----------

07 SUMINISTRO DE ESTACIONES DE INVERSIÓN Y TRANSFORMACIÓN (CT)**07.01 POWER PLANT Y POWER STATION****07.01.01 Ud PPC (POWER PLANT CONTROLER)**

PPC (Power Plant Controler). Suministro de controlador de planta para gestionar el funcionamiento global de las instalaciones del parque fotovoltaico y planta de almacenamiento

1,00

07.01.02 Ud POWER STATION CON INVERSOR 3290 KW 690V

Power Station con Inversor 3290 KW 690V. Suministro de estación de potencia compuesta por 1-2 inversores modelo FS3290K y 1 transformador . La dimensión aproximada del conjunto son 10.000x2.000x2.200 mm

11,00

sertogal		DICIEMBRE 2024	12
		P-MED	

MEDICIONES

CÓDIGO RESUMEN UDS LONGITUD ANCHURA ALTURA CANTIDAD

08 CENTRO DE SECCIONAMIENTO

08.01 CENTRO DE SECCIONAMIENTO

08.01.01 Ud CENTRO DE SECCIONAMIENTO
 Centro de seccionamiento: Suministro e instalación de centro de seccionamiento compuesto por caseta prefabricada modelo Sarpel o similar, cuatro celdas de línea de 36 kV, una celda de medida SF6 36 kV, celda de SSAA y una celda de protección SF6 con interruptor de 36 kV.

1,00

sertogal		DICIEMBRE 2024	13
		P-MED	

MEDICIONES

CÓDIGO RESUMEN UDS LONGITUD ANCHURA ALTURA CANTIDAD

09 SUMINISTRO DE MÓDULOS FOTOVOLTAICOS

09.01 MÓDULOS FOTOVOLTAICOS

09.01.01 Ud MÓDULOS FOTOVOLTAICOS
Módulos Hi-Mo 7 LR7-72HGD de 620 KW 2382x1134x30 mm

86.118,00

sertogal

greenalia

DICIEMBRE 2024

PRESUPUESTO

PRESUPUESTO

PRESUPUESTO

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
01	OBRA CIVIL			
01.01	PUESTA A PUNTO TERRENO			
01.01.01	Ha LIMPIEZA DE MATORRALES O PASTIZALES Limpieza de matorrales o pastizales, a través de desbrozadora, excavadoras, etc. Estas actividades requieren el desbroce de la tierra vegetal que deberá ser almacenada. También debe incluir el talado de arboles y arbustos presentes en las parcelas, así como extracción de tocones y raíces, retirada de los productos de las operaciones anteriores y relleno y compactación de los agujeros resultantes con material adecuado. El transporte y la eliminación de la tierra, sólidos,...etc al vertedero autorizado debe estar incluido.			
		58,56	551,71	32.308,14
01.01.02	Ha ACONDICIONAMIENTO DEL TERRENO Acondicionamiento del terreno tras realizar el desbroce, poda de arboles, desenraizado y retirada de capa vegetal, para garantizar la correcta instalación de las estructuras y resto de elementos que componen la instalación. Entre otros, el contratista deberá nivelar, rellenar o desmontar las zonas que lo requieran y compactar correctamente las áreas ocupadas. Los desniveles no podrán superar la máxima pendiente que pueda soportar las estructuras fijas.			
		58,56	1.106,17	64.777,32
01.01.03	m2 EJECUCIÓN DEL ÁREA DE ALMACENAMIENTO Ejecución del área de almacenamiento acondicionada principalmente al almacenamiento temporal de los paneles fotovoltaicos y equipos asociados a la planta fotovoltaica. El trabajo consistirá en limpiar y desbrozar la superficie afectada, incluyendo su posterior compactación. Restablecimiento después del montaje de la planta. Marcado del área por una valla temporal.			
		3.722,00	1,35	5.024,70
01.01.04	Ha ELIMINACIÓN DE VEGETACIÓN Eliminación, con desbrozadora manual de hilos o similar, la vegetación nacida durante la ejecución de la obra, a la finalización de la misma. La desbrozadora deberá disponer de protección mecánica para evitar rotura de paneles solares.			
		58,56	413,10	24.191,14
	TOTAL 01.01.....			126.301,30
01.02	ACCESOS Y CAMINOS INTERNOS			
01.02.01	m EJECUCIÓN DE CAMINOS INTERNOS Ejecución de los caminos internos dentro de la planta, diseñados teniendo en cuenta posibles efectos causados debidos a datos pluviométricos, cursos y cauces existentes, teniendo en cuenta el estudio hidrológico. El camino será de 4 metros de ancho y tendrá un radio de giro mínimo desde el eje central del camino de doce metros, acorde con normativa local.			
		3.647,00	16,33	59.555,51
01.02.02	m EJECUCIÓN DEL CAMINO DE ACCESO EXTERNO Ejecución del camino de acceso externo. Debe incluir una anchura mínima de rodadura de 6 metros en las carreteras, así como el radio de giro de diez metros.			
		80,00	26,60	2.128,00

PRESUPUESTO

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
01.02.03	m REPARACIÓN DE CAMINOS A LA FINALIZACIÓN DE LA OBRA Reparación de caminos a la finalización de la obra consistente en: - Aporte de 10 cm de material sub-base (zahorra>20mm) compactada al 95% de su PVSM. - Reparación y re-perfilado de cunetas existentes.			
		3.647,00	11,43	41.685,21
	TOTAL 01.02			103.368,72
01.03	ZANJAS Y REGISTROS			
01.03.01	m ZANJA DE BT PARA HASTA CUATRO CABLES UNIPOLARES CONDUCTOR DE ALUMINIO TIPO XZI-AL (S) AISLAMIENTO EN XLPE DC 1,8 KV Incluye cables de BT, conductor de tierra, tubo PE para comunicaciones y servicios auxiliares, incluyendo todo lo necesario.			
		2.635,50	14,23	37.503,17
01.03.02	m ZANJA DE BT PARA HASTA OCHO CABLES UNIPOLARES CONDUCTOR DE ALUMINIO TIPO XZI-AI(S) AISLAMIENTO EN XLPE DC 1,8 KV Zanja de BT para hasta ocho cables unipolares conductor de aluminio tipo XZI-AI (S) aislamiento en XLPE DC 1,8 kV. Incluye cables de BT, conductor de tierra, tubo PE para comunicaciones y servicios auxiliares, incluyendo todo lo necesario.			
		1.131,50	16,10	18.217,15
01.03.03	m ZANJA DE MT PARA 1 A 3 CABLES DE MT Zanja tipo MT para 1 a 3 ternas de 3 cables de media tensión, incluye tubo para canalización de FO y tierras si aplica, según detalles de planimetría			
		6.143,00	15,78	96.936,54
	TOTAL 01.03			152.656,86
01.04	CIMENTACIONES DE HORMIGÓN Y LOSAS PARA EQUIPOS EXTERIORES			
01.04.01	Ud SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE LOSA PARA UBICAR CS Suministro e instalación de losa para ubicar el centro de seccionamiento acorde a Especificaciones Técnicas fabricante de la caseta prefabricada. Deberá tener las dimensiones adecuadas para alojar los equipos seleccionados. Incluye todo lo necesario.			
		1,00	1.389,92	1.389,92
01.04.02	Ud SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE LOSA PARA UBICAR POWER STATION Deberá tener las dimensiones adecuadas para alojar los equipos seleccionados. Incluye todo lo necesario.			
		11,00	622,16	6.843,76
01.04.03	Ud CIMENTACIÓN DE TORRES METEOROLÓGICAS Cimentación de las torres meteorológicas. Incluyendo excavación, instalación de pernos de anclaje, encofrado y hormigonado			
		8,00	466,62	3.732,96
01.04.04	Ud CIMENTACIÓN DE CÁMARAS DEL SISTEMA DE VIGILANCIA Incluyendo excavación, instalación de pernos de anclaje, encofrado y hormigonado.			
		14,00	41,86	586,04
	TOTAL 01.04			12.552,68

PRESUPUESTO

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
01.05	VALLADO			
01.05.01	m SUMINISTRO DE VALLADO PERIMETRAL INTERNO Suministro de vallado perimetral interno basado en una malla ganadera de 2,4 metros de altura, con cuadrículas en la parte inferior de medida 15x15cm. Debe incluir la instalación completa de los postes del vallado y el suministro de los postes necesarios.			
		4.853,00	8,23	39.940,19
01.05.02	Ud SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE PUERTA PRINCIPAL DE ACCESO MOTORIZADA Suministro e instalación de puerta principal de acceso motorizada para vehículos y peatones. Se debe incluir todo el material necesario para el montaje.			
		1,00	823,45	823,45
	TOTAL 01.05			40.763,64
01.06	SUMINISTRO DE AGUA DE LAVADO DE PANELES			
01.06.01	Ud LAVADO DE MÓDULOS Suministro de cable de generación CC cable 6 hasta 16 mm ² , conductor de Cu aislamiento en goma libre de halogenos (tipo EI6 TÜV) DC 1,8 kV			
		86.118,00	0,12	10.334,16
	TOTAL 01.06			10.334,16
TOTAL 01				445.977,36

PRESUPUESTO

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
02	MONTAJE ELECTROMECÁNICO			
02.01	EQUIPOS			
02.01.01	Ud CUADRO DE PRIMER NIVEL (CUADRO DC) Cuadro de primer nivel de agrupación antes del inversor (cuadro DC). Instalación y conexión de un cuadro de corriente continua para exterior (IP66 y protección UV). Incluyendo la conexión de los conductores de entrada y salida a través de terminales bimetálicos, el suministro de estos terminales deben estar incluidos. Incluyendo todo el pequeño material necesario para la conexión completa, instalación y fijación. Con monitorización de string incluida.	855,00	233,23	199.411,65
02.01.02	Ud MONTAJE DE MÓDULOS Montaje de módulo acorde las instrucciones del suministrador de módulos y de seguidor/estructura	86.118,00	1,87	161.040,66
02.01.03	Ud CONEXIONADO DE MÓDULOS FOTOVOLTAICOS Conexión de la serie de módulos con cable de 4mm ² y terminales Amphenol, Multicontact MC4 o similar (de acuerdo a los módulos). De acuerdo al manual técnico de instalación del suministrador. Se incluirá la fijación de cables a la estructura mediante bridas que serán resistentes en intemperie y a rayos ultravioletas (clasificación Tipo 2 s/EN 62275:2009 o similar).	86.118,00	1,77	152.428,86
	TOTAL 02.01			512.881,17
02.02	CABLEADO DE GENERACIÓN (CC)			
02.02.01	m ETIQUETADO, CONEXIONADO, IDENTIFICACIÓN Y TENDIDO DE CABLE DE GENERACIÓN CC Etiquetado, conexionado, identificación y tendido de cable de generación CC cable 4 mm ² , conductor de Cu aislamiento en goma libre de halógenos (tipo E16 TÜV) DC 1,8 kV	33.150,00	0,73	24.199,50
02.02.02	m ETIQUETADO, CONEXIONADO, IDENTIFICACIÓN Y TENDIDO DE CABLE CC 16 Etiquetado, conexionado, identificación y tendido de cable de generación CC cable 16 mm ² , conductor de Cu aislamiento en goma libre de halógenos (tipo E16 TÜV) DC 1,8 kV	590.070,00	0,94	554.665,80
02.02.03	m ETIQUETADO, CONEXIONADO, IDENTIFICACIÓN Y TENDIDO DE CABLE CC 25 Etiquetado, conexionado, identificación y tendido de cable de generación CC cable 1X25 mm ² , conductor de Cu aislamiento en goma libre de halógenos (tipo E16 TÜV) DC 1,8 kV	262.548,00	1,24	325.559,52
	TOTAL 02.02			904.424,82

PRESUPUESTO

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
02.03 CABLEADO DE MT Y CONEXIONES				
02.03.01	m ETIQUETADO, CONEXIONADO Y TENDIDO A LO LARGO DE LAS ZANJAS 1x240 HASTA 640mm2 Etiquetado, conexionado, identificación y tendido a lo largo de las zanjas del cable unipolar de MT HEPRZ1 30 kV 1x240 hasta 630 mm ² (Al) pantalla de 16 mm ² (según anexo ET media tensión planta fotovoltaica y NI 56-43-01), directamente enterrado de acuerdo a estándares locales. Incluye conexiones internas de MT.			
		6.143,00	7,14	43.861,02
	TOTAL 02.03.....			43.861,02
02.04 RED DE TIERRAS				
02.04.01	m ELECTRODO PRINCIPAL DE PUESTA A TIERRA DESNUDO DE COBRE Electrodo principal de puesta a tierra desnudo de cobre. Conexión y tendido de cable de cobre 50 mm ² directamente enterrado en el fondo de la zanja (malla de tierras principal). Se incluirá la cinta anticorrosiva de PVC para el paso del conductor de dentro de la tierra hacia el exterior. Se incluirán las soldaduras aluminotérmicas necesarias o terminales de compresión. Cableado acorde a normativa local e internacional.			
		8.276,17	3,45	28.552,79
02.04.02	m CABLEADO DE PROTECCIÓN DE CALBE COBRE XLPE UNIPOLAR 16 MM2 Cableado de protección de cable de cobre XLPE unipolar de 16 mm ² con cubierta verde totalmente conectado e instalado para dar tierra a todas las partes metálicas o equipos necesarios hasta electrodo principal de puesta a tierra. Se incluye el tendido, así como las conexiones y los terminales de compresión necesarias. Cableado acorde a normativa local e internacional.			
		980,00	4,67	4.576,60
02.04.03	Ud ELECTRODO O VARILLA PARA TIERRA TIPO COPERWELD Electrodo o Varilla para tierra tipo cooperweld 2 metros de longitud acorde a lo indicado en el REBT. Conexión directamente enterrado en el fondo de la zanja (malla de tierras principal). Se incluirán las soldaduras exotérmica necesarias o terminales de compresión. Cableado acorde a normativa local.			
		166,50	16,32	2.717,28
	TOTAL 02.04.....			35.846,67
02.05 CABLEADO SERVICIOS AUXILIARES				
02.05.01	m ALIMENTACIÓN TORRES METEOROLÓGICAS Alimentación torres meteorológicas. Conexionado, identificación, etiquetado y tendido. Desde torres meteorológicas hasta Power Station.			
		165,00	7,63	1.258,95
02.05.02	m ALIMENTACIÓN CÁMARAS DEL SISTEMA DE VIGILANCIA Conexionado, identificación, etiquetado y tendido desde cámaras del sistema de vigilancia hasta edificio Power Station.			
		1.240,00	8,50	10.540,00
	TOTAL 02.05.....			11.798,95
	TOTAL 02.....			1.508.812,63

PRESUPUESTO

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
03	SUMINISTRO ELÉCTRICO			
03.01	CABLEADO DE GENERACIÓN Y MT			
03.01.01	Ud SUMINISTRO DE CABLE DE GENERACIÓN CC 4 MM2 Suministro de cable de generación CC cable 6 mm2, conductor de Cu aislamiento en goma libre de halógenos (tipo EI6 TÜV) DC 1,8 kV	33.150,00	1,09	36.133,50
03.01.02	Ud SUMINISTRO DE CABLE DE GENERACIÓN CC 16 MM2 Suministro de cable de generación CC cable 6 mm2, conductor de Cu aislamiento en goma libre de halógenos (tipo EI6 TÜV) DC 1,8 kV	590.070,00	1,42	837.899,40
03.01.03	Ud SUMINISTRO DE CABLE DE GENERACIÓN CC CABLE 25 MM2 Suministro de cable de generación CC cable 25 mm2, conductor de Cu aislamiento en goma libre de halógenos (tipo EI6 TÜV) DC 1,8 kV	262.548,00	5,30	1.391.504,40
03.01.04	m LÍNEA HEPRZI AL 1x240/25 mm2 18/30 kV Suministro y montaje de línea trifásica subterránea de M.T. en cable de aislamiento seco tipo HEPRZI Al 1x240/25 mm2 18/30 kV, en canalización subterránea bajo tubo, registrable o zanja, completamente instalado, sin incluir obra civil, incluso cinta adhesiva para fijado de cables y pequeño material de sujeción, terminales, empalmes y conexiónado.	2.789,00	35,65	99.427,85
03.01.05	m LÍNEA HEPRZI AL 1x400/25 mm2 18/30 kV Suministro y montaje de línea trifásica subterránea de M.T. en cable de aislamiento seco tipo HEPRZI Al 1x400/25 mm2 18/30 kV, en canalización subterránea bajo tubo, registrable o zanja, completamente instalado, sin incluir obra civil, incluso cinta adhesiva para fijado de cables y pequeño material de sujeción, terminales, empalmes y conexiónado.	1.933,00	40,71	78.692,43
03.01.06	m LÍNEA HEPRZI AL 1x630/25 mm2 18/30 kV Suministro y montaje de línea trifásica subterránea de M.T. en cable de aislamiento seco tipo HEPRZI Al 1x630/25 mm2 18/30 kV, en canalización subterránea bajo tubo, registrable o zanja, completamente instalado, sin incluir obra civil, incluso cinta adhesiva para fijado de cables y pequeño material de sujeción, terminales, empalmes y conexiónado.	1.412,00	58,30	82.319,60
	TOTAL 03.01.....			2.525.977,18
03.02	RED DE TIERRAS			
03.02.01	m ELECTRODO PRINCIPAL DE PUESTA A TIERRA DESNUDO DE COBRE Electrodo principal de puesta a tierra desnudo de cobre. Suministro de cobre 50 mm2 directamente enterrado en el fondo de la zanja (malla de tierras principal). Se incluirá la cinta anticorrosiva de PVC para el paso del conductor de dentro de la tierra hacia el exterior. Se incluirán las soldaduras aluminotérmicas necesarias o terminales de compresión. Cableado acorde a normativa local e internacional.	8.276,17	2,80	23.173,28

PRESUPUESTO

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
03.02.02	m CABLEADO DE PROTECCIÓN DE CABLE DE COBRE XLPE UNIPOLAR 16MM2 Cableado de protección de cable de cobre XLPE unipolar de 16 mm ² con cubierta verde para dar tierra a todas las partes metálicas o equipos necesarios hasta electrodo principal de puesta a tierra. Se incluye el suministro. Cableado acorde a normativa local e internacional.	980,00	1,50	1.470,00
03.02.03	Ud ELECTRODO O VARILLA PARA TIERRAS TIPO COPERWELD Electrodo o Varilla para tierra tipo cooperweld 2 metros de longitud acorde a lo indicado en el REBT. Se incluye suministro. Se incluirán las soldaduras exotérmica necesarias o terminales de compresión. Cableado acorde a normativa local.	166,50	28,97	4.823,51
TOTAL 03.02				29.466,79
03.03 CABLEADO SERVICIOS AUXILIARES				
03.03.01	m ALIMENTACIÓN TORRES METEOROLÓGICAS Alimentación torres meteorológicas. Suministro.	165,00	5,56	917,40
03.03.02	m ALIMENTACIÓN CÁMARAS DE SEGURIDAD Alimentación cámaras del sistema de vigilancia. Suministro.	1.240,00	6,14	7.613,60
TOTAL 03.03				8.531,00
TOTAL 03				2.563.974,97

sertogal		DICIEMBRE 2024	8
		P-PRE	

PRESUPUESTO

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
--------	---------	----------	--------	---------

04 MONTAJE MECÁNICO

04.01 MONTAJE DE ESTRUCTURA

04.01.01 Ud MONTAJE DE ESTRUCTURA SEGUIDOR 2VX15
 Montaje de estructura seguidor 2VTT. Adaptación al terreno , sistema de anclaje hincado, instalación eléctrica, cuadros de control. Totalmente montado y conectado.

2.869,00	267,51	767.486,19
-----------------	---------------	-------------------

TOTAL 04.01		767.486,19
--------------------------	--	-------------------

TOTAL 04		767.486,19
-----------------------	--	-------------------

PRESUPUESTO

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
05	CONTROL Y MONITORIZACIÓN			
05.01	COMUNICACIONES			
05.01.01	m SUMINISTRO, CONEXIONADO, TENDIDO Y ETIQUETADO DE FIBRA ÓPTICA Suministro, conexionado, tendido y etiquetado de fibra óptica monomodo para comunicaciones entre los inversores de los Power Station y el centro de seccionamiento. Se incluirá el material necesario para la fijación y tendido de cable por el edificio.	41.200,00	7,14	294.168,00
05.01.02	m COMUNICACIÓN CON TORRES METEOROLÓGICAS Comunicación con torres meteorológicas. Suministro, tendido y conexionado en conduits de PE a lo largo de las zanjas especificadas de cable de comunicaciones Ethernet UTP CAT5 apto para tendido exterior con protección ultra violeta y humedad. Se incluirá la parte proporcional de conduits para llevar el cableado en el interior del power block y pequeño material para la fijación del conduit hasta tablero de monitoriación ubicado en powerblock y la estación meteorológica incluso la conexión de los conectores RJ45 en los extremos del cable.	165,00	6,82	1.125,30
05.01.03	Ud. SUMINISTRO, INSTALACIÓN Y CONEXIONADO DE CÁMARAS DEL SISTEMA DE VIGILANCIA Suministro, instalación y conexionado de cámaras del sistema de vigilancia	1.835,00	7,10	13.028,50
	TOTAL 05.01.....			308.321,80
	TOTAL 05.....			308.321,80

sertogal		DICIEMBRE 2024	10
		P-PRE	

PRESUPUESTO

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
--------	---------	----------	--------	---------

06 SUMINISTRO DE ESTRUCTURA SOPORTE

06.01 SUMINISTRO DE ESTRUCTURA SOPORTE

06.01.01 Ud SEGUIDOR SOLAR 2VX15
 Seguidor Solar 2VTT. Material de acero galvanizado con seguimiento a un eje horizontal este-oeste, ángulo de inclinación hasta 60°, Incluido motor DC con sistema autónomo. Configuración 2 paneles verticales. Adaptación al terreno este-oeste independiente, norte-sur 23%. Sistema de anclaje hincado, instalación eléctrica y cuadros de control.

2.869,00	1.783,39	5.116.545,91
-----------------	-----------------	---------------------

TOTAL 06.01.....	5.116.545,91
-------------------------	---------------------

TOTAL 06.....	5.116.545,91
----------------------	---------------------

PRESUPUESTO

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
07	SUMINISTRO DE ESTACIONES DE INVERSIÓN Y TRANSFORMACIÓN (CT)			
07.01	POWER PLANT Y POWER STATION			
07.01.01	Ud PPC (POWER PLANT CONTROLER) PPC (Power Plant Controler). Suministro de controlador de planta para gestionar el funcionamiento global de las instalaciones del parque fotovoltaico y planta de almacenamiento.			
		1,00	30.894,91	30.894,91
07.01.02	Ud POWER STATION CON INVERSOR 3290 KW 690V Power Station con Inversor 3290 KW 690V. Suministro de estación de potencia compuesta por 1-2 inversores modelo FS3290K y 1 transformador . La dimensión aproximada del conjunto son 10.000x2.000X2.200 mm			
		11,00	87.549,30	963.042,30
	TOTAL 07.01			993.937,21
TOTAL 07				993.937,21

sertogal		DICIEMBRE 2024	12
		P-PRE	

PRESUPUESTO

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
--------	---------	----------	--------	---------

08 CENTRO DE SECCIONAMIENTO

08.01 CENTRO DE SECCIONAMIENTO

08.01.01 Ud CENTRO DE SECCIONAMIENTO
 Centro de seccionamiento: Suministro e instalación de centro de seccionamiento compuesto por caseta prefabricada modelo Sarpel o similar, cuatro celdas de línea de 36 kV, una celda de medida SF6 36 kV, celda de SSAA y una celda de protección SF6 con interruptor de 36 kV.

		1,00	398.193,50	398.193,50
	TOTAL 08.01			398.193,50
	TOTAL 08			398.193,50

sertogal		DICIEMBRE 2024	13
		P-PRE	

PRESUPUESTO

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
09	SUMINISTRO DE MÓDULOS FOTOVOLTAICOS			
09.01	MÓDULOS FOTOVOLTAICOS			
09.01.01	Ud MÓDULOS FOTOVOLTAICOS Módulos Hi-Mo 7 LR7-72HGD de 620 KW 2382x1134x30 mm			
		86.118,00	103,07	8.876.182,26
	TOTAL 09.01			8.876.182,26
	TOTAL 09			8.876.182,26



PRESUPUESTO

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
10	GESTIÓN DE RESIDUOS			
10.01	GESTIÓN DE RESIDUOS			
10.01.01	Pa GESTIÓN DE RESIDUOS	1,00	206.662,23	206.662,23
	TOTAL 10.01			206.662,23
	TOTAL 10			206.662,23



PRESUPUESTO

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
11	SEGURIDAD Y SALUD			
11.01	SEGURIDAD Y SALUD			
11.01.01	Pa SEGURIDAD Y SALUD	1,00	76.631,94	76.631,94
	TOTAL 11.01			76.631,94
	TOTAL 11			76.631,94
	TOTAL			21.262.726,00

sertogal

greenalia

DICIEMBRE 2024

RESUMEN
PRESUPUESTO

RESUMEN PRESUPUESTO

RESUMEN DE PRESUPUESTO

CAPÍTULO	RESUMEN	IMPORTE
01	OBRA CIVIL	445.977,36
02	MONTAJE ELECTROMECAÁNICO.....	1.508.812,63
03	SUMINISTRO ELÉCTRICO.....	2.563.974,97
04	MONTAJE MECÁNICO.....	767.486,19
05	CONTROL Y MONITORIZACIÓN.....	308.321,80
06	SUMINISTRO DE ESTRUCTURA SOPORTE.....	5.116.545,91
07	SUMINISTRO DE ESTACIONES DE INVERSIÓN Y TRANSFORMACIÓN (CT)	993.937,21
08	CENTRO DE SECCIONAMIENTO	398.193,50
09	SUMINISTRO DE MÓDULOS FOTOVOLTAICOS.....	8.876.182,26
10	GESTIÓN DE RESIDUOS.....	206.662,23
11	SEGURIDAD Y SALUD.....	76.631,94
	PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN MATERIAL	21.262.726,00
	21% IVA.....	4.465.172,46
	TOTAL PRESUPUESTO GENERAL	25.727.898,46

Asciende el presupuesto a la expresada cantidad de VEINTICINCO MILLONES SETECIENTOS VEINTISIETE MIL OCHOCIENTOS NOVENTA Y OCHO EUROS con CUARENTA Y SEIS CÉNTIMOS **(25.727.898,46 €)**

DICIEMBRE DE 2024

EL INGENIERO TÉCNICO INDUSTRIAL

FDO.

COLEGIADO N° - OURENSE

COLEGIO INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES OURENSE



Plantilla de Firmas Electrónicas del Colegio Oficial de Ingenieros Técnicos Industriales de Orense

RESUMEN DE FIRMAS DEL DOCUMENTO

COLEGIADO1

COLEGIADO2

COLEGIADO3

COLEGIO

COLEGIO

OTROS

OTROS