

CCRR QUINTANA DEL PIDIO

PROYECTO DE INSTALACIÓN DE GENERACIÓN ELÉCTRICA
SOLAR FOTOVOLTAICA PARA AUTOCONSUMO,
DENOMINADA “ISF PIDIO”,
SITA EN QUINTANA DEL PIDIO. BURGOS.

140 kWn – (138,88 kWp)



José María Tapia Pérez
Ingeniero Tec Industrial/Graduado Ingeniería Eléctrica
Colegiado 507 C.O.G.I.T.I. Palencia

Quintana del Pidio, octubre de 2025



DOCUMENTO

DOCUMENTO: Proyecto de Instalación de Generación Eléctrica Solar Fotovoltaica para Autoconsumo, Denominada "ISF PIDIO".

EMPLAZAMIENTO:	Polígono 502 parcela 50 San Miguel, Quintana del Pidio (Burgos)	COD. POSTAL:	09370
POBLACIÓN:	Quintana del Pidio	PROVINCIA:	Burgos

DATOS DEL ENCARGANTE

RAZÓN SOCIAL:	Comunidad de Regantes de Quintana del Pidio	CIF / DNI:	G09497504
DIRECCIÓN:	Bajada del Molino DEL MOLINO,26 - BAJO EXT	COD. POSTAL:	09400
POBLACIÓN:	Aranda de Duero	PROVINCIA:	Burgos
TELEFONO:	947556087	FAX:	e-mail:

AUTOR DEL PROYECTO

NOMBRE:	José María Tapia Pérez	DNI:	71.945.936-G
TITILACIÓN:	Ingeniero Técnico Industrial / Graduado Ingeniería Eléctrica		
COLEGIO:	Colegio Oficial de Graduados e Ingenieros técnicos Industriales de Palencia	COLEGIADO:	507
POBLACIÓN:	Palencia	PROVINCIA:	Palencia
TELEFONO:	678 313 488	e-mail:	jm.tapia@ingevega.es

José María Tapia Pérez
Ingeniero Tec Industrial/Graduado Ingeniería Eléctrica
Colegiado 507 C.O.G.I.T.I. Palencia



Quintana del Pidio, octubre de 2025

COLEGIO OFICIAL DE GRADUADOS E INGENIEROS
TÉCNICOS INDUSTRIALES DE PALENCIA**VISADO 202500379****Electrónico** Trabajo nº: F202500516**Autores**

Col. nº 507 José María Tapia Perez

Puede consultar la validez de este documento en la
página cogitipalencia.e-gestion.es, mediante el CSV:**FVWBQIAI2QYFEFUZ**

09/10/2025

ÍNDICE

✓ Documento nº 1: MEMORIA Y ANEJOS

MEMORIA

- Anejo 1: FICHA TÉCNICA DE LA OBRA
- Anejo 2: CÁLCULOS ELÉCTRICOS
- Anejo 3: CÁLCULOS ESTRUCTURA
- Anejo 4: ESTUDIO GEOTÉCNICO
- Anejo 5: ESTUDIO ARQUEOLÓGICO
- Anejo 6: PROGRAMACIÓN DE LAS OBRAS
- Anejo 7: GESTIÓN DE RESIDUOS
- Anejo 8: CONTROL DE CALIDAD
- Anejo 9: MOVIMIENTOS DE TIERRAS
- Anejo 10: REQUISITOS ADMINISTRATIVOS
- Anejo 11: JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS
- Anejo 12: EXPROPIACIONES Y SERVIDUMBRES DE PASO

✓ Documento nº 2: PLANOS

✓ Documento nº 3: PLIEGO DE CONDICIONES TÉCNICAS

✓ Documento nº 4: PRESUPUESTO

✓ Documento nº 5: ESTUDIO BÁSICO DE SEGURIDAD Y SALUD

 COLEGIO OFICIAL DE GRADUADOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE PALENCIA Habilitación Profesional Col. nº 507 José María Tapia Perez
9/10 2025
 VISADO : 202500379 Validar cogitipalencia.e-gestion.es [FVWBQIA2QYFEFUZ]

MEMORIA

PROYECTO DE INSTALACIÓN DE GENERACIÓN ELÉCTRICA
SOLAR FOTOVOLTAICA PARA AUTOCONSUMO,
DENOMINADA “ISF PIDIO”,
SITA EN QUINTANAN DEL PIDIO. BURGOS.
140 kWn – (138,88 kWp)



José María Tapia Pérez
Ingeniero Tec Industrial/Graduado Ingeniería Eléctrica
Colegiado 507 C.O.G.I.T.I. Palencia

Quintana del Pidio, octubre de 2025

COLEGIO OFICIAL DE GRADUADOS E INGENIEROS
TÉCNICOS INDUSTRIALES DE PALENCIA



VISADO 202500379

Electrónico Trabajo nº: F202500516

Autores

Col. nº 507 José María Tapia Perez



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

FVWBQIAI2QYFEFUZ

09/10/2025

ÍNDICE

I.- MEMORIA	4
1.1.- Antecedentes	5
1.2.- Objeto del proyecto	6
1.3.- Encargo, titular y autor del proyecto	6
1.4.- Normativa aplicable.	7
1.5.- Clasificación reglamentaria.	9
1.7.- Disposición de los Terrenos	12
1.8.- Relación Básica de Bienes y Derechos Públicos y Privados Afectados.	12
1.9.- Plazo de Ejecución.	12
1.10.- Requisitos Administrativos	13
1.10.1.- Declaración de Obra Completa	13
1.10.2.- Clasificación del Contratista	13
1.10.3.- Documento Justificación de Precios	13
1.10.4.- Revisión de Precios	13
1.11.- Programa de Trabajo.....	15
1.12.- Descripción y características del suministro eléctrico actual.....	15
1.13.- Instalación existente y equipos a desmantelar	15
1.14.- Potencia Nominal de la Instalación	16
1.15.- Potencia Pico de la Instalación	16
1.16.- Descripción de la instalación	16
1.16.1.- Generador fotovoltaico	17
1.16.2.- Estructura soporte de los módulos.....	19
1.16.3.- Variador solar	20
1.16.4.- Instalaciones Eléctricas. Corriente Continua	22
1.16.5.- Instalaciones Eléctricas. Corriente Alterna.....	23
1.16.6.- Canalizaciones	24
1.16.7.- Protecciones CC	27
1.16.8.- Protecciones CA	28
1.16.9.- Instalación de puesta a tierra	28
1.16.10.- Monitorización y Control	29
1.17.- Instalaciones Auxiliares.....	32
Medidas de Protección Contra Incendios	32
1.18.- Obra Civil	33

COLEGIO OFICIAL DE GRADUADOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE PALENCIA
Habilitación Profesional
Col. nº 507 José María Tapia Perez



VISADO : 202500379
Validar cogitipalencia.e-gestion.es [FVWBQIAI2QYEFUZ]

9/10
2025

1.18.1.- Adecuación parcelas parque fotovoltaico	33
1.18.2.- Canalizaciones	34
1.18.3.- Camino de Acceso.....	35
1.18.4.- Vallado	35
1.19.- Verificación e inspección de la instalación	36
1.20.- Estudio Geotécnico	37
1.21.- Estudio Arqueológico.....	37
1.22.- Análisis Ambiental	37
1.22.1.- Medidas de Corrección Ambiental Adoptadas	38
1.22.2.- Medidas Adoptadas	38
1.23.- Programación de las Obras.....	40
1.24.- Gestión de Residuos	41
1.25.- Control de Calidad	41
1.26.- Movimiento de Tierras	41
1.27.- Seguridad y Salud	41
1.28.- Presupuesto	41
1.28.1.- Resumen del Presupuesto.....	42
1.29.- Documentos que Integran el proyecto	43
1.30.- Conclusiones y propuesta de Aprobación.....	43

	COLEGIO OFICIAL DE GRADUADOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE PALENCIA Col. nº 507 José María Tapia Pérez
	Habilitación Profesional
9/10 2025	VISADO : 202500379 Validar cogitipalencia.e-gestion.es [FVWBQIA2QYFEFUZ]

MEMORIA

026.02.01 REV03 FV Instalación FV Autoconsumo "ISF PIDIO"

Quintana del Pidio (Burgos)

I.- MEMORIA

José María Tapia Pérez
Ingeniero Tec Industrial/Graduado Ingeniería Eléctrica
Colegiado 507 C.O.G.I.T.I. Palencia



Quintana del Pidio, octubre de 2025

COLEGIO OFICIAL DE GRADUADOS E INGENIEROS
TÉCNICOS INDUSTRIALES DE PALENCIA



VISADO **202500379**
Electrónico Trabajo nº: F202500516

Autores
Col. nº 507 José María Tapia Perez



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

FVWBQIAI2QYFEFUZ
09/10/2025

1.1.- Antecedentes

La Comunidad de Regantes de Quintana del Pidio pretende conseguir que el suministro eléctrico de su estación de bombeo, esté basado en energías alternativas, concretamente mediante la energía solar fotovoltaica. Dicha energía se está implantando en algunos regadíos a pequeña escala, siendo su funcionamiento adecuado y permitiendo ahorros energéticos en la práctica del riego.

La disposición final séptima de la Ley 2/2017, de 4 de julio, que modifica la Ley 7/2002, de 3 de mayo, de creación del ITACYL establece como competencias propias del ITACYL, entre otras, el desarrollo de zonas regables en lo que respecta a las infraestructuras de nuevos regadíos y modernización de los existentes. Es por tanto competencia del ITACYL todas las actuaciones necesarias para la modernización de las zonas regables o nuevos regadíos, entre las que se encuentra esta actuación para el suministro energético a las zonas regables en modernización o modernizadas.

En los últimos años, las energías renovables han comenzado a integrarse en las explotaciones. Destaca la utilización de fuentes solares respecto al resto de fuentes renovables y el creciente interés por las energías renovables tiene su raíz en la excesiva dependencia de la economía sobre los combustibles fósiles (alto precio, inseguridad en el suministro e inestabilidad geopolítica de gran parte de los países productores) y en el calentamiento terrestre como consecuencia de la emisión de gases de efecto invernadero.

El impulso de las energías renovables es uno de los objetivos contemplados en el Programa de Desarrollo Rural de Castilla y León 2014-2020, incluidos entre otras, en la medida 4 "Inversiones en activos físicos", que contemplan el apoyo a las inversiones en modernización de regadío. Estas actuaciones tienen entre sus criterios de prioridad establecidos en la ficha de la medida la aplicación de energías renovables en cualquier parte del proyecto, por ello, se considera que estas actuaciones están en línea con lo establecido en la elegibilidad de la medida, y por tanto, de cumplirse el conjunto de condiciones y requisitos establecidos en la misma, podrán ser financiados con fondos europeos FEADER, en la parte considerada como gasto público. La implementación de estos sistemas de suministro de energía (fundamentalmente fotovoltaica) contribuye a promover la eficiencia de los recursos y apoyar la transición a una economía baja en carbono y resistente al cambio climático en los sectores agrícola, alimentario y silvícola.

El coste energético en los regadíos es uno de los costes más importantes, de manera que todas las actuaciones de regadío que se acometan, se diseñarán y planificarán con el objetivo de conseguir la mayor eficiencia energética. El estudio de estos sistemas innovadores, como este, está orientado a la reducción de costes en las explotaciones agrarias con la utilización de energías limpias respetuosas con el medio ambiente en línea con varias de las áreas de enfoque del PDR de Castilla y León (5a, 5b, 5c, y 5d), lograr un uso más eficiente de la energía en la agricultura, facilitar el suministro y el uso de fuentes renovables de energía y reducir las emisiones de efecto invernadero.

La Ley 14/2000 de 29 de diciembre de Medidas Fiscales Administrativas y de Orden Social (BOE nº 313, de 30 de diciembre de 2000), en su artículo 78, apartado a), declara de interés general determinadas obras de

COLEGIO OFICIAL DE GRADUADOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE PALENCIA



Habilitación Profesional

Col. nº 507 José María Tapia Pérez

VISADO : 202500379

Validar cogitipalencia.e-gestion.es [FWWBQIA2QYEFUZ]



modernización y consolidación de regadíos, entre las que figuran las de cauces y acequias en el ámbito de la Comunidad de Regantes de la Quintana del Pidio

La Comunidad de Regantes de la Quintana del Pidio ha firmado el 12 de diciembre de 2024 con el Instituto Tecnológico Agrario de Castilla y León (ITACyL) convenio, por tanto, el promotor del proyecto constructivo es la Consejería de Agricultura, Ganadería y Desarrollo Rural a través del ITACYL.

1.2.- Objeto del proyecto

El presente proyecto tiene por objeto definir las infraestructuras técnicas, así como las características y las medidas adoptadas, para llevar a cabo la ejecución de un sistema de generación de energía mediante tecnología fotovoltaica, destinada a reducir la dependencia energética de las instalaciones de bombeo de la Comunidad de Regantes de Quintana del Pidio

Este proyecto servirá como base para la ejecución de la instalación, la planificación y la valoración económica de la misma.

Este proyecto servirá, además, de documento descriptivo para obtener la autorización de puesta en servicio de la instalación por parte de la Servicio Territorial de Industria, Comercio y Economía, Delegación Territorial de Burgos, Junta de Castilla y León.

1.3.- Encargo, titular y autor del proyecto

Se redacta el presente proyecto a petición del Instituto Tecnológico Agrario de Castilla y León, promotor de las instalaciones descritas en el presente documento.

Promotor del proyecto	
Razón Social	Instituto Tecnológico Agrario de Castilla y León
C.I.F.:	Q4700613E.
Domicilio Social	Crtra. Burgos, km 119, Finca Zamadueñas, 47071
Población	Valladolid (Valladolid)

El titular de la instalación es la Comunidad de Regantes de Quintana del Pidio, propietaria de la estación de bombeo.

Titular del proyecto	
Razón Social	Comunidad de Regantes de Quintana del Pidio
C.I.F.:	G09497504
Domicilio Social	C/ Bajada al Molino, 26-Bajo-Ext, 09400
Población	Aranda de Duero (Burgos)

Es redactor del presente Proyecto, el Ingeniero Técnico Industrial y Graduado en Ingeniería Eléctrica José María Tapia Pérez, con DNI nº 71.945.936-G y colegiado en el COGITI de Palencia con el nº 507.

COLEGIO OFICIAL DE GRADUADOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE PALENCIA



Habilitación Profesional

Col. nº 507 José María Tapia Pérez

VISADO : 202500379

Validar cogitipalencia.e-gestion.es [FVWBQIA2QYEFUZ]

9/10
2025



1.4.- Normativa aplicable.

Las instalaciones solares fotovoltaicas y sus componentes estarán diseñados con base en las siguientes leyes, decretos, reglamentos, normas y especificaciones nacionales e internacionales:

- ✓ Ley 31/1995, de 8 de noviembre, de Prevención de Riesgos Laborales.
- ✓ Real Decreto 485/1997, de 14 de abril, sobre disposiciones mínimas en materia de señalización de seguridad y salud en el trabajo.
- ✓ Real Decreto 486/1997, de 14 de abril, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud en los lugares de trabajo.
- ✓ Real Decreto 773/1997, de 30 de mayo, sobre disposiciones mínimas de seguridad y salud relativas a la utilización por los trabajadores de equipos de protección individual.
- ✓ Real Decreto 1215/1997, de 18 de julio, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud para la utilización por los trabajadores de los equipos de trabajo.
- ✓ Real Decreto 1627/1997, de 24 de octubre, por el que se establecen disposiciones mínimas de seguridad y de salud en las obras de construcción.
- ✓ Real Decreto 2019/1997, de 26 de diciembre, por el que se organiza y regula el mercado de producción de energía eléctrica.
- ✓ Real Decreto 1955/2000, de 1 de diciembre, por el que se regulan las actividades de transporte, distribución, comercialización, suministro y procedimientos de autorización de instalaciones de energía eléctrica.
- ✓ Real Decreto 1098/2001, de 12 de octubre, por el que se aprueba el Reglamento general de la Ley de contratos con la Administración Pública.
- ✓ 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 842/2002, de 2 de agosto, por el que se aprueba el Reglamento electrotécnico para baja tensión.
- ✓ Ley 54/2003, de 12 de diciembre, de reforma del marco normativo de la prevención de riesgos laborales.
- ✓ Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo, por el que se aprueba el Código Técnico de la Edificación y sus modificaciones.
- ✓ Ley 32/2006, de 18 de octubre, reguladora de la subcontratación en el Sector de la Construcción.
- ✓ Real Decreto 1109/2007, de 24 de agosto, por el que se desarrolla la Ley 32/2006, de 18 de octubre, reguladora de la subcontratación en el Sector de la Construcción.
- ✓ Real Decreto 1110/2007, de 24 de agosto, por el que se aprueba el Reglamento Unificado de puntos de medida del sistema eléctrico.
- ✓ Real Decreto 1699/2011, de 18 de noviembre, por el que se regula la conexión a red de instalaciones de producción de energía eléctrica de pequeña potencia. De aplicación a: Instalaciones de potencia inferior a 100 kW (Art. 2).
- ✓ Ley 24/2013, de 26 diciembre, del Sector Eléctrico.
- ✓ Real Decreto 413/2014, de 6 de junio, por el que se regula la actividad de producción de energía eléctrica a

COLEGIO OFICIAL DE GRADUADOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE PALENCIA
Habilitación Profesional
Col. nº 507 José María Tapia Pérez



**9/10
2025**

VISADO : 202500379
Validar cogitipalencia.e-gestion.es [FVWBQIA2QYEFUZ]



partir de fuentes de energía renovables, cogeneración y residuos.

- ✓ Real Decreto 337/2014, de 9 de mayo, por el que se aprueban el Reglamento sobre condiciones técnicas y garantías de seguridad en instalaciones eléctricas de alta tensión y sus Instrucciones Técnicas Complementarias, ITC-RAT 01 a 23.
- ✓ Real Decreto 900/2015, de 9 de octubre, por el que se regulan las condiciones administrativas, técnicas y económicas de las modalidades de suministro de energía eléctrica con autoconsumo y de producción con autoconsumo. (en sus apartados no derogados)
- ✓ Real Decreto 186/2016, de 6 de mayo, por el que se regula la compatibilidad electromagnética de los equipos eléctricos y electrónicos.
- ✓ Real Decreto-ley 15/2018, de 5 de octubre, de medidas urgentes para la transición energética y la protección de los consumidores.
- ✓ Real Decreto 244/2019, de 5 de abril, por el que se regulan las condiciones administrativas, técnicas y económicas del autoconsumo de energía eléctrica.
- ✓ Real Decreto 732/2019, de 20 de diciembre, por el que se modifica el Código Técnico de la Edificación, aprobado por el Real Decreto 324/2006, de 17 de marzo.
- ✓ Real Decreto 647/2020, de 7 de julio, por el que se regulan aspectos necesarios para la implementación de los códigos de red de conexión de determinadas instalaciones eléctricas.
- ✓ Orden FOM/1079/2006, de 9 de junio, por la que se aprueba la instrucción técnica urbanística relativa a las condiciones generales de instalación y autorización de las infraestructuras de producción de energía eléctrica de origen fotovoltaico.

	COLEGIO OFICIAL DE GRADUADOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE PALENCIA Col. nº 507 José María Tapia Pérez
9/10 2025	VISADO : 202500379 Validar cogitipalencia.e-gestion.es [FVWBQIA2QYFEFUZ]

1.5.- Clasificación reglamentaria.

Se proyecta la instalación objeto del presente proyecto, con el planteamiento de acogerse a una **Modalidad de Autoconsumo SIN Excedentes**.

Se trata de una instalación definida en el artículo 4.1.a. del Real Decreto 244/2019, de 5 de abril:

Modalidad de suministro con autoconsumo sin excedentes. Corresponde a las modalidades definidas en el artículo 9.1.a) de la Ley 24/2013, de 26 de diciembre. En estas modalidades se deberá instalar un mecanismo antivertido que impida la inyección de energía excedentaria a la red de transporte o de distribución. En este caso existirá un único tipo de sujeto de los previstos en el artículo 6 de la Ley 24/2013, de 26 de diciembre, que será el sujeto consumidor

Además, se trata de una instalación próxima a las de consumo y asociada a las mismas ya que:

Es una Instalación de producción o generación destinada a generar energía eléctrica para suministrar a uno o más consumidores acogidos a cualquiera de las modalidades de autoconsumo en las que se cumpla alguna de las siguientes condiciones:

- I. **Estén conectadas a la red interior de los consumidores asociados o estén unidas a éstos a través de líneas directas.**
- II. Estén conectadas a cualquiera de las redes de baja tensión derivada del mismo centro de transformación.
- III. Se encuentren conectados, tanto la generación como los consumos, en baja tensión y a una distancia entre ellos inferior a 500 metros. A tal efecto se tomará la distancia entre los equipos de medida en su proyección ortogonal en planta.
- IV. Estén ubicados, tanto la generación como los consumos, en una misma referencia catastral según sus primeros 14 dígitos o, en su caso, según lo dispuesto en la disposición adicional vigésima del Real Decreto 413/2014, de 6 de junio, por el que se regula la actividad de producción de energía eléctrica a partir de fuentes de energía renovables, cogeneración y residuos.

Aquellas instalaciones próximas y asociadas que cumplan la condición i de esta definición se denominarán instalaciones próximas de red interior.

Aquellas instalaciones próximas y asociadas que cumplan las condiciones ii, iii o iv de esta definición se denominarán instalaciones próximas a través de la red.

Por tanto, la instalación proyectada se clasifica a efectos reglamentarios como:

INSTALACIÓN DE PRODUCCIÓN CON AUTOCONSUMO INDIVIDUAL PRÓXIMA DE RED INTERIOR SIN EXCEDENTES.

Conforme REBT, la instalación se clasifica como:

- ✓ ITC-BT-04: **Grupo "C"**: Generadores y convertidores con potencia >10 KW
- ✓ ITC-BT-30 pto 2: Instalaciones en Locales Húmedos o mojados

COLEGIO OFICIAL DE GRADUADOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE PALENCIA
Habilitación Profesional
Col. nº 507 José María Tapia Pérez



VISADO : 202500379
Validar cogitipalencia.e-gestion.es [FVWBQIA2QYEFUZ]

9/10
2025

- ✓ ITC-BT-40 pto 2: Instalación generadora interconectada en paralelo a red, de **tipo "C1"** (conectada a red interior de Baja Tensión: Esquema 08 de ITC-BT-40).
- ✓ De acuerdo al R.D.-L. 15/2018 del 5 de octubre, la instalación se encuentre exenta de solicitar condiciones de acceso y conexión a la Compañía Distribuidora; por tratarse de una instalación acogida a la modalidad de sin excedentes, recogida en el artículo 9.1.a) de la Ley 24/2013, de 26 de diciembre del Sector Eléctrico.

1.6.- Emplazamiento.

La instalación fotovoltaica denominada ISF PIDIO, se va a situar en suelo rústico dentro del término municipal de Quintana del Pidio (Burgos); en las siguientes dos parcelas:

Datos Inmueble. Parcela 1. Campo Solar.	
Localización	Polígono 502 Parcela 50, SAN MIGUEL. Quintana del Pidio (Burgos)
Clase	Rústico
Uso	Agrario
Superficie	8.045 m ²
Ref. catastral	09289A502000500000ZM



COLEGIO OFICIAL DE GRADUADOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE PALENCIA



Col. nº 507 José María Tapia Pérez

Habilitación Profesional

9/10
2025

VISADO : 202500379


Validar cogitipalencia.e-gestion.es [FVWBQIA2QYFEFUZ]

DATOS DESCRIPTIVOS DEL INMUEBLE	
Referencia catastral	09289A502000500000ZM 
Localización	Polígono 502 Parcela 50 SAN MIGUEL, QUINTANA DEL PIDIO (BURGOS)
Clase	Rústico
Uso principal	Agrario

COORDINACIÓN GRÁFICA CON EL REGISTRO DE LA PROPIEDAD	
Registro:	ARANDA DE DUERO
Código registral único:	09001001213476 Ver en GeoPortal de Registradores
Fecha coordinación:	22/10/2018

PARCELA CATASTRAL	
	Localización: Polígono 502 Parcela 50 SAN MIGUEL, QUINTANA DEL PIDIO (BURGOS)
	Superficie gráfica: 8.045 m ²

CULTIVO			
Subparcela	Cultivo/Aprovechamiento	Intensidad Productiva	Superficie m ²
0	CR Labor o labradío regadío	04	8.044

Datos Inmueble. Parcela 2. Estación de Bombeo	
Localización	Polígono 502 Parcela 36, SAN MIGUEL. Quintana del Pidio (Burgos)
Clase	Rústico
Uso	Agrario
Superficie	12.586 m ²
Ref. catastral	09289A502000360000ZB



DATOS DESCRIPTIVOS DEL INMUEBLE	
Referencia catastral	09289A50200036000028 
Localización	Polígono 502 Parcela 36 SAN MIGUEL. QUINTANA DEL PIDIO (BURGOS)
Clase	Rústico
Uso principal	Agrario

COORDINACIÓN GRÁFICA CON EL REGISTRO DE LA PROPIEDAD	
Registro:	ARANDA DE DUERO
Código registral único:	09001001217351 Ver en GeoPortal de Registradores
Fecha coordinación:	12/11/2018

PARCELA CATASTRAL	
	Localización
	Polígono 502 Parcela 36 SAN MIGUEL. QUINTANA DEL PIDIO (BURGOS)
	Superficie gráfica
	12.586 m ²

CULTIVO			
Subparcela	Cultivo/Aprovechamiento	Intensidad Productiva	Superficie m ²
0	CR Labor o labradío regadío	03	12.600

1.7.- Disposición de los Terrenos.

Se adjunta Anejo N° 12 referente a las expropiaciones afectadas por el presente proyecto.

1.8.- Relación Básica de Bienes y Derechos Públicos y Privados Afectados.

En este apartado se identifica la Relación básica de bienes y derechos públicos y privados, afectados por la planta Fotovoltaica.

Tal y como queda especificado en el Anejo N°12 para la construcción de la planta fotovoltaica es necesaria expropiación y ocupación permanente o parcial de terreno, de las parcelas afectadas.

1.9.- Plazo de Ejecución.

El plazo de ejecución será de 3 meses.

1.10.- Requisitos Administrativos

En el Anejo 10 del presente proyecto se incluyen los siguientes modelos tipo.

1.10.1.- Declaración de Obra Completa

De acuerdo con el **APENDICE 2**, en cumplimiento de lo previsto en el Art. 13.3 de la Ley 9/2017, de 8 de noviembre, de Contratos del Sector Público y Art. 125 del RD 1098/2001, de 12 de Octubre, del Reglamento General de Contratación Administrativa, el presente proyecto **"PROYECTO DE INSTALACIÓN DE GENERACIÓN ELÉCTRICA SOLAR FOTOVOLTAICA PARA AUTOCONSUMO, DENOMINADA "ISF PIDIO", SITA EN QUINTANAN DEL PIDIO. BURGOS."**, comprende una **OBRA COMPLETA**, al reunir las condiciones necesarias para ser entregada al uso general o al servicio correspondiente, sin perjuicio de las ampliaciones de que posteriormente pueda ser objeto y comprenderá todos y cada uno de los elementos precisos para la utilización de la obra.

1.10.2.- Clasificación del Contratista

De acuerdo con el Título II, Capítulo II, Sección I del Reglamento General de la Ley de Contratos de las Administraciones Públicas (LCAP) del RD 1098/2001 publicada en el BOE de 26 de Octubre de 2001 y según se define en sus artículos 25 y 26, se propone que el Contratista deberá poseer las siguientes clasificaciones:

- ✓ Grupo I: Instalaciones eléctricas.
- ✓ Subgrupo 9: Instalaciones eléctricas sin cualificación específica.
- ✓ Categoría 2: Cuya cuantía cuantía es superior a 150.000 euros e inferior o igual a 360.000 euros..

1.10.3.- Documento Justificación de Precios

De acuerdo con el **APENDICE 3**, en cumplimiento de lo previsto en el Art. 102 de la Ley 9/2017, de 8 de noviembre, de Contratos del Sector Público, el precio será adecuado para el efectivo cumplimiento del contrato mediante la correcta estimación de su importe, atendiendo al precio general de mercado, en el momento de fijar el presupuesto base de licitación y la aplicación, en su caso, de las normas sobre ofertas con valores anormales o desproporcionados.

1.10.4.- Revisión de Precios

La valoración de las obras objeto del presente proyecto estará sujeta a revisión de precios si el poder público contratante lo estima oportuno con arreglo a lo que dicte el Pliego de Cláusulas Administrativas Particulares y al Contrato, y tendrá lugar en la forma prevista por la Ley 9/2017.

El artículo 103 apartado 7 de la Ley 9/2017, señala que las fórmulas reflejarán la ponderación en el precio del contrato de los componentes básicos de costes relativos al proceso de generación de las prestaciones objeto del mismo.

COLEGIO OFICIAL DE GRADUADOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE PALENCIA
Habilitación Profesional
Col. nº 507 José María Tapia Perez



9/10
2025

VISADO : 202500379
Validar cogitipalencia.e-gestion.es [FVWBQIA2QYEFUZ]



Aplicando los artículos y disposiciones anteriormente mencionadas, en caso necesario de realizar una revisión de precios y, salvo que la improcedencia de la revisión se hubiese previsto expresamente en el Pliego de Cláusulas Administrativas Particulares que se establezca para la contratación de las obras, se utilizará la fórmula nº 551, según Real Decreto 1359/2011, de 7 de octubre, por el que se aprueba la relación de materiales básicos y las fórmulas-tipo generales de revisión de precios de los contratos de obras y de contratos de suministro de fabricación de armamento y equipamiento de las Administraciones Públicas, ya que se ha estimado que es la más adecuada a la tipología de las obras proyectadas.

Dicha fórmula tipo nº 551 Alto contenido en material electrónico y siderurgia.

Tipologías más representativas: obras de control electrónico y automatización:

$$K_t = 0,05C_t / C_0 + 0,03E_t / E_0 + 0,06R_t / R_0 + 0,10S_t / S_0 + 0,23T_t / T_0 + 0,01U_t / U_0 + 0,52$$

En todo caso y si tiene lugar la revisión de precios, el Pliego de Cláusulas Administrativas Particulares o el Contrato deberán detallar, en su caso, la fórmula o sistema de revisión aplicable.

No obstante, según el artículo 103 de la Ley 9/2017, de 8 de noviembre, de Contratos del Sector Público, por la que se transponen al ordenamiento jurídico español las Directivas del Parlamento Europeo y del Consejo 2014/23/UE y 2014/24/UE, de 26 de febrero de 2014, no será de aplicación la revisión de precios por tratarse de una obra de plazo de ejecución no superior a un año (en concreto el plazo de ejecución es de tres meses). En caso de ser necesario, efectivamente la fórmula sería la 551.

 COLEGIO OFICIAL DE GRADUADOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE PALENCIA Col. nº 507 José María Tapia Pérez	9/10 2025
	VISADO : 202500379 Validar cogitipalencia.e-gestion.es [FVWBQIA2QYFEFUZ] 

1.11.- Programa de Trabajo

Conforme a lo que se prevé en el Art. 233.1.e de la Ley 9/2017, de 8 de noviembre, de Contratos del Sector Público con los contenidos determinados en el Art. 132 del RD 1098/2001, de 12 de octubre, del Reglamento General de Contratación Administrativa, el **ANEJO 6, PROGRAMACIÓN DE LA OBRA**, indica la previsible financiación de la obra durante el período de ejecución y los plazos en los que deberán ser ejecutadas las distintas partes fundamentales en que pueda descomponerse la obra, determinándose los importes que corresponderá abonar durante cada uno de ellos.

1.12.- Descripción y características del suministro eléctrico actual.

Datos Suministro Actual	
CUPS	ES0021000013645528TQ
Compañía Distribuidora	I-DE Redes Inteligentes S.A.U.

La instalación eléctrica asociada al consumo eléctrico, cuenta con toda la infraestructura necesaria para la conexión en Media Tensión a la red de distribución eléctrica; y dispone de derechos de conexión y contrato de suministro eléctrico.

1.13.- Instalación existente y equipos a dismantelar

La instalación existente tiene una configuración de alimentación eléctrica desde la red de la empresa de distribución eléctrica.

El consumidor eléctrico principal es el grupo de bombeo existente, de potencia 2x 45 kWn, el cual se alimenta y controla por medio de dos variadores de frecuencia, y un autómata para controlar su funcionamiento.

El resto de instalación eléctrica da servicio a consumidores auxiliares como alumbrado, limpieza de filtros, alimentación de comunicaciones, etc.

Con la nueva configuración y mejora de la instalación de bombeo, el grupo de bombeo se alimentará con energía fotovoltaica desde dos nuevos variadores solares, desde los cuales también se gestionará el control y monitorización.

Por tanto, se considera el dismantelamiento de los equipos eléctricos que quedarán sin uso:

- Dos variadores de frecuencia
- Un autómata de control.



COLEGIO OFICIAL DE GRADUADOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE PALENCIA

Habilitación Profesional
Col. nº 507 José María Tapia Perez

9/10
2025

VISADO : 202500379
Validar cogitipalencia.e-gestion.es [FVWBQIA2QYEFUZ]



1.14.- Potencia Nominal de la Instalación

Se instalarán dos variadores solares con una potencia nominal de 45kWn por lo tanto la potencia nominal solar será de 90 kWn.

Así mismo la instalación de red dispone de un IGA de 250 Amperios trifásico por lo que la potencia nominal del lado de Red (existente) es de 172,5 kW

1.15.- Potencia Pico de la Instalación

La instalación proyectada estará compuesta por un total de 224 módulos fotovoltaicos con una potencia pico unitaria de 620W a una temperatura de 25°C y una radiación de 1000W/m2, por tanto, la potencia pico instalada de la instalación es de **138,88 kWp**.

1.16.- Descripción de la instalación

El funcionamiento general de los sistemas de energía solar fotovoltaica consiste en transformar la energía recibida del sol (fotones) en energía eléctrica mediante el fenómeno denominado "efecto fotoeléctrico", que se produce en las células que forman los módulos fotovoltaicos.

El campo fotovoltaico generador de energía, está formado por una serie de módulos fotovoltaicos conectados entre sí, que se encargan de transformar la energía del sol en energía eléctrica. Estos formarán series para conectarse en corriente continua hasta el variador solar que transformarán la energía en corriente continua en corriente alterna (3F+N a 400 V).

Esta producción de energía eléctrica será consumida instantáneamente por los consumidores asociados, en este caso dos bombas de agua.

En este proyecto se describe una instalación solar fotovoltaica destinada a la generación de energía eléctrica para autoconsumo, inyección cero, que se ha denominado ISF PIDIO y cuyas características principales son:

- ✓ Potencia nominal de los generadores fotovoltaicos (224 módulos fotovoltaicos): 138,88 kWp
- ✓ Potencia nominal de variadores solares (potencia de la instalación): 90 kWn
- ✓ Nº de módulos fotovoltaicos y potencia: 224/620 Wp
- ✓ Nº de variadores solares y potencia: 2/45 kWn
- ✓ Energía total producida en la instalación: 155.342 kWh/año
- ✓ Orientación módulos fotovoltaicos: Sur
- ✓ Inclinación módulos fotovoltaicos: 30°

1.16.1.- Generador fotovoltaico

El grupo generador fotovoltaico está formado por la interconexión en serie de un determinado número de módulos fotovoltaicos, encargados de captar la luz del sol y transformarla en energía eléctrica, generando una corriente continua proporcional a la irradiación solar recibida.

El módulo fotovoltaico utilizado serán del fabricante AIKO, modelo A-620-MAH72Mw (o similar), monocristalino de 620 Wp. El módulo cumple con todas las especificaciones de calidad requeridas, y tiene una eficiencia de 24,0 %.

El campo solar de la instalación contará con 224 módulos fotovoltaicos instalados en configuración de catorce cadenas de 16 módulos en serie.

Todos los módulos deberán satisfacer las especificaciones UNE-EN 61215 para módulos de silicio cristalino, así como estar cualificados por algún laboratorio reconocido, acreditándolo mediante la presentación del certificado oficial correspondiente. Además, cumplirán con los requerimientos técnicos y de seguridad necesarios para su interconexión a la red de baja tensión (2006/95/CE), así como las directivas Comunitarias sobre seguridad eléctrica y compatibilidad electromagnéticas (2004/108/CE). Destaca por su excelente eficiencia y tecnología Half-Cell con una gran tolerancia a las sombras, presenta una alta resistencia a la lluvia gracias al empleo de conexiones IP68 y la durabilidad de los módulos es extraordinaria ya que son capaces de soportar cargas de nieve de 5400 Pa, y cargas de viento de hasta 3600 Pa.

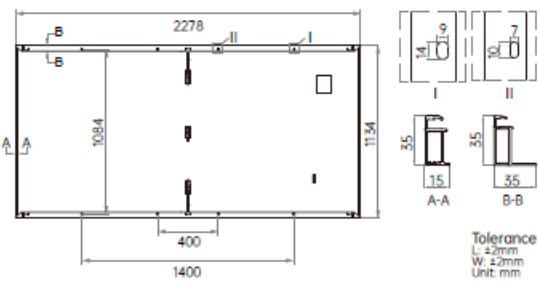
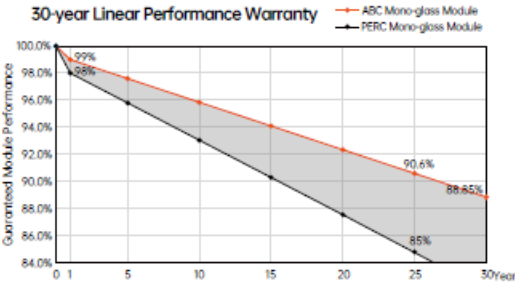
Las características técnicas de cada uno de los módulos con los que se ha diseñado la instalación son:

	COLEGIO OFICIAL DE GRADUADOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE PALENCIA Col. nº 507 José María Tapia Pérez
9/10 2025	
VISADO : 202500379 Validar cogitipalencia.e-gestion.es [FVWBQIAI2QYFEFUZ]	

N-Type ABC Comet Series

AIKO-A-MAH72Mw

620W Output	24.0% Efficiency	≤1% First-year Degradation	≤0.35% Annual Degradation from Year 2-30
-----------------------	----------------------------	--------------------------------------	--



Electrical Characteristics (STC: AM1.5 1000W/m² 25°C NOCT: AM1.5 800W/m² 20°C 1m/s)										Power Tolerance 0~+3%	
Model	AIKO-A600-MAH72Mw		AIKO-A605-MAH72Mw		AIKO-A610-MAH72Mw		AIKO-A615-MAH72Mw		AIKO-A620-MAH72Mw		
Test Conditions	STC	NOCT	STC	NOCT	STC	NOCT	STC	NOCT	STC	NOCT	
P _{max} [W]	600	452	605	456	610	459	615	463	620	467	
V _{oc} [V]	53.99	50.99	54.09	51.08	54.19	51.18	54.29	51.27	54.39	51.36	
V _{mp} [V]	44.68	42.19	44.78	42.29	44.88	42.38	44.98	42.48	45.08	42.57	
I _{sc} [A]	14.20	11.48	14.28	11.55	14.36	11.61	14.44	11.68	14.52	11.74	
I _{mp} [A]	13.43	10.72	13.52	10.79	13.60	10.85	13.68	10.91	13.76	10.98	
Module Efficiency	23.2%		23.4%		23.6%		23.8%		24.0%		

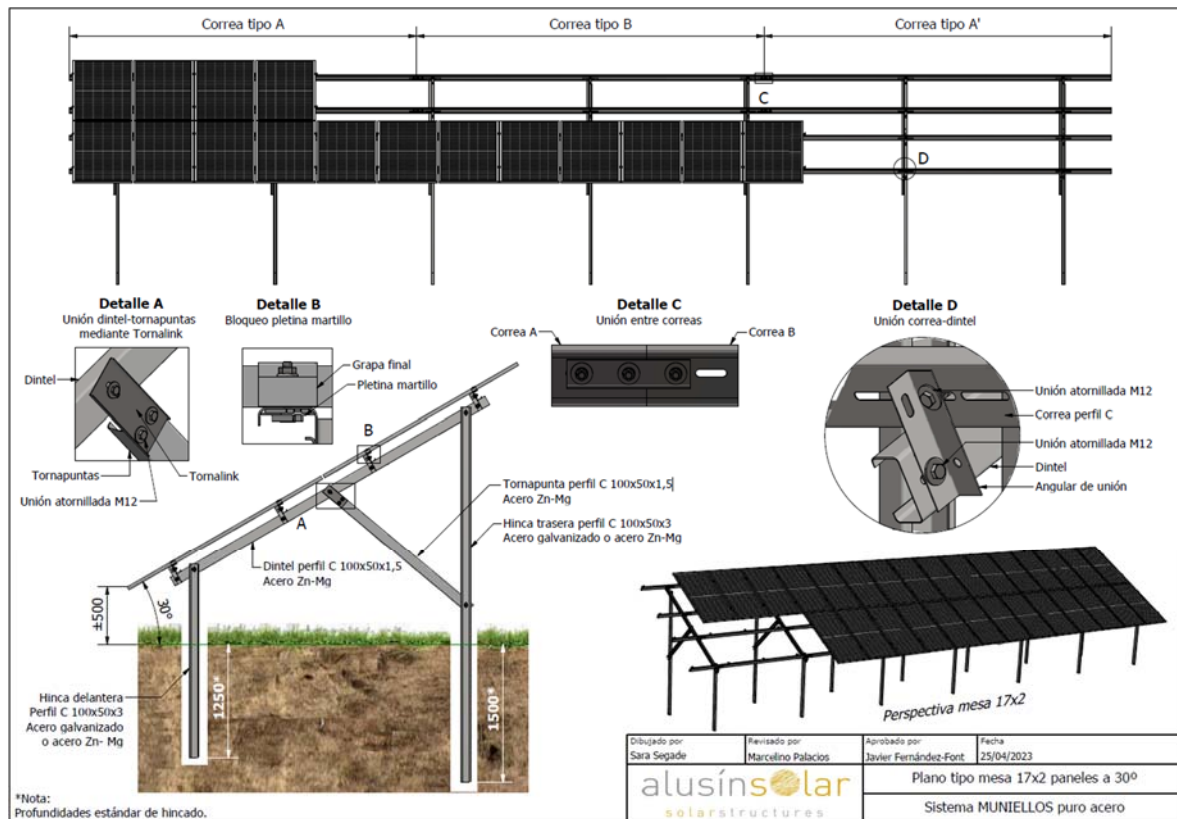
Mechanical Specification	
Cell Type	N-Type ABC
Front Cover Mono glass	3.2 mm tempered glass
Frame	Anodized aluminum
Cable	4mm²(IEC) 12AWG(UL) 350mm or Customized Length
No. of Cells	144(6*24)
Junction Box	IP68, three bypass diodes
Connector	MC4 compatible
Weight	28.2kg±3%
Dimension	2278*1134*35mm
Package Detail	31pcs per pallet/155 pcs per 20' GP/620pcs per 40' HQ

Temperature Ratings (STC)	
Temperature Coefficient of I _{sc}	+ 0.05%/ °C
Temperature Coefficient of V _{oc}	- 0.22%/ °C
Temperature Coefficient of P _{max}	- 0.26%/ °C

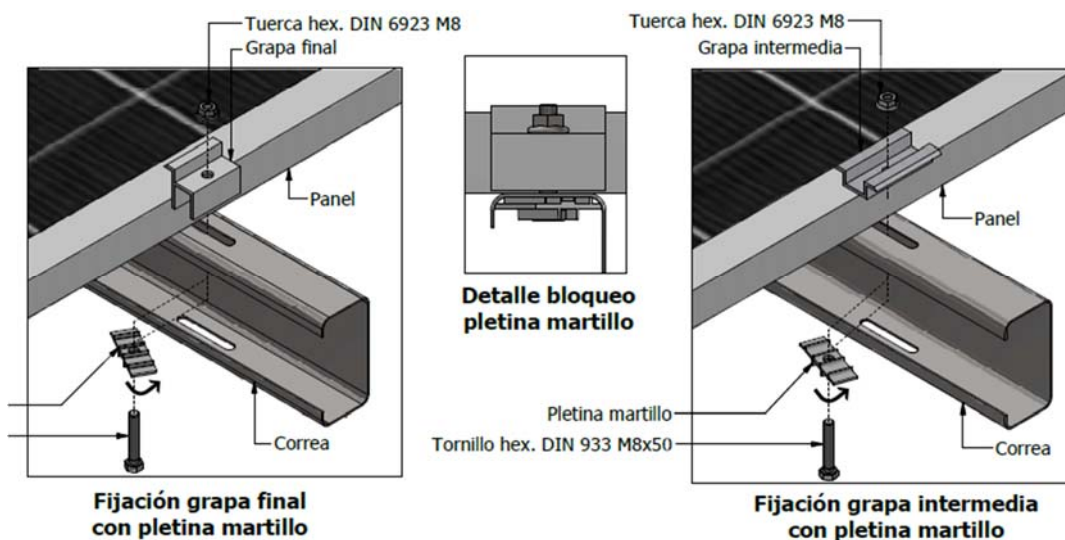
Installation Guide	
Operation Temperature	- 40°C~+85°C
Maximum Series Fuse Rating	25A
Protection Class	Class II
V _{oc} and I _{sc} Tolerance	±3%
Maximum System Voltage	DC1500V
Maximum Static Loading	Front 5400Pa Back 2400Pa
Hail Test	25 mm diameter hail at 23 m/s
Fire Rating	IEC Class C

1.16.2.- Estructura soporte de los módulos

Los módulos fotovoltaicos se colocarán hincado en el terreno. Serán del fabricante AlusinSolar o similar.



Se utilizarán presores o grapas de fijación para unir el marco de aluminio de los módulos fotovoltaicos con el perfil soporte. El perfil soporte dispone de un taladro sobre el que se ancla el presor. Finalmente, el presor abraza el marco de aluminio del módulo fotovoltaico y lo deja totalmente fijo. Existen dos tipos de presores: Centrales que fijan dos módulos y Laterales que solo fijan uno.



1.16.3.- Variador solar

La corriente generada en los módulos fotovoltaicos es corriente continua, y tendrá que ser convertida a corriente alterna. Esto se consigue mediante 2 variadores de frecuencia Solares tipo GEFTRAN ADV200-WA o similar.

a. Características generales del variador planteado

El variador trifásico posee las siguientes características:

- ✓ Rango de tensión de entrada (380-820Vdc MPPT), 800Max
- ✓ Seguimiento del punto de máxima potencia (MPPT)
- ✓ Funcionamiento bombeo solar.
- ✓ Fácil instalación sin necesidad de elementos adicionales
- ✓ Conexión directa a la bomba.
- ✓ Grado IP20 de protección.
- ✓ Certificado CE. Directivas EMC y Baja Tensión.
- ✓ Pantalla LCD para monitorización en el frontal del equipo.
- ✓ Protección contra, sobretensiones, cortocircuitos, sobrecarga, defecto de aislamiento.
- ✓ Capacidad de programación lógica integrada con PLC avanzado en entorno de programación estándar IEC61131-3
- ✓ Línea de comunicación RS-485.
- ✓ Vida útil de más de 10 años. Libre de mantenimiento.
- ✓ Tres años de garantía.

b. Características técnicas

Entrada C.C.

- ✓ Rango tensión CC: 380V-820V MPPT, max 800V

Salida C.A

- ✓ Corriente de salida: 87 A
- ✓ Tensión nominal CA: 0-400V
- ✓ Frecuencia: 0-400Hz

Coeficiente de rendimiento

- ✓ Rendimiento: 97%

Carcasa

- ✓ Según DIN EN 60529: IP20
- ✓ Temperatura ambiente admisible: de -20 °C a +50 °C

Parámetros mecánicos

- ✓ Peso: 32Kg
- ✓ Alto/Ancho/Fondo(mm): 616/268/250mm

COLEGIO OFICIAL DE GRADUADOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE PALENCIA
Habilitación Profesional
Col. nº 507 José María Tapia Pérez



VISADO : 202500379
Validar cogitipalencia.e-gestion.es [FVWBQIA2QYEFUZ]

9/10
2025

Cumplen con la normativa y directrices siguientes:

- ✓ Directiva de compatibilidad electromagnética (EMC) según 89/336/EWG
- ✓ Directiva de Baja Tensión según 73/23/EWG
- ✓ Norma de Emisión DIN EN 61000-6-3:2002-08
- ✓ Norma perturbaciones radioeléctricas DIN EN 61000-6-4:2002-08 / 55022:2003-09 Categoría B
- ✓ Norma fluctuaciones de red DIN EN 61000-3-11:2001-04
- ✓ Norma inmunidad a las perturbaciones electromagnéticas DIN EN 61000-6-1:2002- 08 DIN EN 61000-6-2:2002-08
- ✓ Seguridad de aparato DIN EN 50178:1998-04
- ✓ Convertidores de semiconductores DIN EN 60146-1-1:1994-03

El variador dispone de diversas protecciones ante las cuales se puede restablecer su funcionamiento de forma automática. Estas protecciones son las siguientes:

- ✓ Fallo instantáneo de la alimentación: en el caso que exista un fallo de alimentación, el variador se reiniciará automáticamente cuando se restablezca la tensión de alimentación.
- ✓ Tensión fuera de rango: Si la tensión del bus se encuentra fuera de rango de trabajo aceptable, tanto por baja como por alta tensión, el variador interrumpe su funcionamiento.
- ✓ Frecuencia fuera de límites: Si la frecuencia está fuera de los límites de trabajo de la bomba, se para inmediatamente reintentando periódicamente hasta alcanzar los límites correctos.
- ✓ Temperatura elevada: El variador dispone de un sistema de refrigeración forzada con termostato electrónico que controla la velocidad de los ventiladores. Esta calculado para un rango de temperaturas. En el caso de que la temperatura ambiente se incremente excesivamente o accidentalmente porque se tapen los canales de ventilación, el equipo seguirá funcionando hasta alcanzar los límites de temperatura.
- ✓ Tensión del generador fotovoltaico bajo: en este caso, el variador no puede funcionar. Es la situación en la que se encuentra durante la noche, o si se desconecta el generador solar.

	COLEGIO OFICIAL DE GRADUADOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE PALENCIA Col. nº 507 José María Tapia Pérez
9/10 2025	VISADO : 202500379 Validar cogitipalencia.e-gestion.es [FVWBQIA2QYEFUZ]

1.16.4.- Instalaciones Eléctricas. Corriente Continua

La parte de corriente continua comprende la interconexión de los módulos fotovoltaicos y la línea de conexión con los variadores.

Los conductores que unen los módulos fotovoltaicos con las cajas de interconexión, protección y comprobación serán de cobre recocido estañado, unipolares, tensión asignada de 1,8/1,8kV, tipo H1Z2Z2-K, aislamiento y cubierta exterior de elastómero reticulado de baja emisión de humos y gases corrosivos, con secciones comprendidas de 6 mm² a 10 mm².

- ✓ Metal: Cobre estañado, clase 5 según UNE 21022/IEC 228
- ✓ Tensión máxima en sistemas DC: 1,8kV
- ✓ Rango temperatura ambiente: -40 °C +120 °C
- ✓ Temperatura máxima de servicio admisible en el conductor : 120°C durante 20.000h



El cálculo de la sección de los conductores de corriente continua se realiza teniendo en cuenta que el valor máximo de caída de tensión no superará el 1,5 % de la tensión en el punto de máxima potencia de la agrupación de conductores del string.

A la salida de cada String se colocará una caja de interconexión, protección y comprobación, esta caja será aislante y contendrá en su interior 2 fusibles de 20 A. El objeto principal de esta caja es la realización de mediciones de tensión con la instalación en carga y el seccionamiento y aislamiento de forma segura e independiente para cada serie.

Todas las conexiones eléctricas realizadas en corriente continua, salvo las realizadas en las cajas de interconexión se realizarán con conectores tipo MC4 con las siguientes características:

- ✓ Clase de protección: 2
- ✓ Corriente nominal: 22 (2,5 mm²), 30 A (4,6 mm²)
- ✓ Grado de protección: IP2X, sin acoplamiento, IP67, acoplado
- ✓ Voltaje de funcionamiento: 1500 V DC
- ✓ Contacto resistencia: menos de 0,5 mΩ
- ✓ Rango de temperatura: -40 C ~ +90 C
- ✓ Clase: UL94-VO o UL94-5VA
- ✓ Cable conveniente: 2.5mm², 4mm², 6mm²

- ✓ Resistencia del contacto: $\leq 0,2 \text{ m}\Omega$
- ✓ Grado impermeable: IP67
- ✓ Material de aislamiento: PPO + PA
- ✓ Material del contacto: cobre plateado

Armario de seccionadores y embarrado común:

Se instalará un armario con un seccionador de 315A, un protector de sobretensiones y detector de fallo de aislamiento.

La salida del seccionador estará conectando desde allí a los variadores de frecuencia con cable de 70mm² de Cobre.

Sistema de diodos antirretorno

Se instalará un sistema de diodo de al menos 200A que impida que la energía de los paneles vuelva hacia ellos, impidiendo que se dañen. Este sistema se podrá instalar antes de la entrada DC del variador o en la salida del string de 15 paneles, siendo necesario en este caso de un diodo con una corriente de al menos 200A.

1.16.5.- Instalaciones Eléctricas. Corriente Alterna

La instalación de corriente alterna es existente y dispone de un IGA de 250 amperios trifásico, colgando aguas abajo hay dos conjuntos de protecciones uno para cada bomba compuesto cada uno por interruptor magnetotérmico de 100 Amperios 3 polos asociado a un bloque diferencial regulable Clase AC. Este bloque diferencial habrá que cambiarlo a una clase A.

Así mismo habrá que instalar 2 contactores uno para cada bomba para que desconecten la parte de alterna del variador en caso de no ser necesaria su alimentación.

El cálculo de la sección de los conductores se realizará teniendo en cuenta que el valor máximo de la caída de tensión no sea superior a un 1.5 % de la tensión de línea del sistema trifásico en su totalidad y verificando que la máxima intensidad admisible de los conductores quede garantizada en todo momento.

Armario Variadores de frecuencia:

El nuevo armario de bombeo consta de 2 variadores de frecuencia con un contactor de 4P y 225A para la parte DC y dos contactores de 3P y 100A para la parte de AC. El contactor DC será el encargado de aislar el sistema en caso de fallo a tierra de algún componente de la instalación fotovoltaica.

▣ Armario metálico

▣ Dispone de una rejilla de ventilación en los laterales para facilitar la refrigeración del equipo y de ventiladores en la parte superior para la correcta extracción del calor.



COLEGIO OFICIAL DE GRADUADOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE PALENCIA

Col. nº 507 José María Tapia Pérez

Habilitación Profesional

9/10
2025

VISADO : 202500379
 Validar cogitipalencia.e-gestion.es [FVWBQIA2QYEFUZ]



- ▣ Grado de protección del equipo IP54 Dimensiones en función de la potencia del variador
- ▣ El suministro incluye 4 soportes para la sujeción del armario en muro o de apoyo en el suelo en caso de llegar hasta abajo
- ▣ La parte inferior del armario dispone de entrada para la conexión del equipo.
 - Entrada parque solar fotovoltaico
 - Entrada para grupo y/o conexión a red
 - Entrada para manguera del motor de la bomba
 - Entrada para mangueras sonda de presión
 - Entrada monitorización RS-485
 - Entrada alimentación auxiliar de los ventiladores

1.16.6.- Canalizaciones

En canalizaciones entubadas no se podrá instalar más de un circuito por tubo. Se evitarán, en lo posible, los cambios de dirección de los tubos. En los puntos donde se produzcan y para facilitar la manipulación de los cables, se dispondrán arquetas con tapa, registrables o no.

Para facilitar el tendido de los cables, en los tramos rectos se instalarán arquetas intermedias, registrables, ciegas o simplemente calas de tiro, como máximo cada 40 metros. Esta distancia podrá variarse de forma razonable, en función de derivaciones, cruces u otros condicionantes varios. A la entrada en las arquetas, los tubos deberán quedar debidamente sellados en sus extremos para evitar la entrada de roedores y de agua.

En el caso de canal, se podrán encontrar varios circuitos, siempre y cuando todos los conductores estén aislados para la tensión asignada más elevada.

Las canalizaciones deberán estar dispuestas de forma que faciliten su maniobra, inspección y acceso a sus conexiones. Estas posibilidades no deben ser limitadas por el montaje de equipos en las envolventes o en los compartimentos.

Las canalizaciones eléctricas se establecerán de forma, que mediante la conveniente identificación de sus circuitos y elementos, se pueda proceder, en todo momento a reparaciones, transformaciones, etc. Por otra parte, el conductor neutro o compensador, cuando exista, estará claramente diferenciado de los demás conductores.

COLEGIO OFICIAL DE GRADUADOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE PALENCIA



Habilitación Profesional

Col. nº 507 José María Tapia Pérez

VISADO : 202500379

Validar cogitipalencia.e-gestion.es [FVWBQIA2QYFEFUZ]



9/10
2025

Las canalizaciones pueden considerarse suficientemente diferenciadas unas de otras, bien por la naturaleza o por el tipo de los conductores que la componen, o bien por sus dimensiones o por su trazado. Cuando la identificación pueda resultar difícil, debe establecerse un plano de la instalación que permita, en todo momento, esta identificación mediante etiquetas o señales de aviso indelebles y legibles.

La selección del tipo de canalización se realizará escogiendo en función de las influencias externas la que se considere más adecuada. Entre las posibilidades que nos marca la ITC-BT 20 se instalarán las siguientes canalizaciones:

✓ Conductores aislados bajo tubos protectores

Los cables utilizados serán de tensión asignada no inferior a 450/750V, y los tubos cumplirán lo establecido en el apartado 1.2, de la ITC-BT-21, en cuanto a las características de los tubos en función del tipo de instalación, y diámetro mínimos en función del número y la sección de los conductores o cables a conducir.



✓ Conductores
canales



aislados bajo
protectoras



La canal protectora es un material de instalación constituido por un perfil de paredes perforadas o no, destinado a alojar conductores o cables y cerrado por una tapa desmontable.

Las canales deberán satisfacer lo establecido en el apartado 3, de la ITC-BT-21.

En las canales protectoras de grado IP-4X, o superior y clasificadas como "canales con tapa de acceso que solo puede abrirse con herramientas", según la norma UNE-EN-50.085-1, se podrá:

- Utilizar conductor, de tensión asignada 450/750 V.
- Colocar mecanismos tales como interruptores, tomas de corrientes, dispositivos de mando y control, etc..., en su interior, siempre que se fijen de acuerdo con las instrucciones del fabricante.
- Realizar empalmes de conductores en su interior y conexiones a los mecanismos.



✓ Conductores aislados bajo molduras

Estas canalizaciones están constituidas por cables alojados en ranuras bajo molduras. Podrán utilizarse únicamente en locales o emplazamientos clasificados como secos, temporalmente húmedos o polvorientos.

Los cables serán de tensión asignada no inferior a 450/750 V.



✓ Cajas

En las zonas donde sea necesario se colocarán cajas de superficie o de empotrar con las siguientes características:

- Superficie: Serán metálicas plastificadas, de grado de protección IP-55.
- Empotrada: Serán de baquelita, con gran resistencia dieléctrica dotada de racods.



Especificaciones generales:

- Como norma general todas las cajas deberán estar marcadas con los números de circuitos de distribución. Para la colocación de los conductores se seguirá lo señalado en la Instrucción ITC-BT-20.
- Los diámetros exteriores nominales mínimos para los tubos protectores en función del número, clase y sección de los conductores que han de alojar, según el sistema de instalación y clase de tubo, serán los fijados en la instrucción ITC-BT-21.
- Las cajas de derivación estarán dotadas de elementos de ajuste para la entrada de los tubos. Las dimensiones de estas cajas serán tales que permitan alojar holgadamente todos los conductores que deban contener. Su profundidad equivaldrá, cuando menos, al diámetro del tubo mayor más un 50 % del mismo, con un mínimo de 40 mm para su profundidad y 60 mm para el diámetro o lado interior. Cuando se quiera hacer estancas los entrados de los tubos en las cajas de conexión, deberán emplearse prensaestopas adecuados.
- En ningún caso se permitirá la unión de conductores, como empalmes o derivaciones por simple, retorcimiento entre sí de los conductores, sino que deberá realizarse siempre utilizando bornes de conexión montados individualmente o constituyendo bloques o regletas de conexión, puede permitirse asimismo, la utilización de bridas de conexión.
- Las bandejas deben de conectarse a la red de tierras, asegurando la continuidad eléctrica. Todos ellos serán conductores con tensión de aislamiento 0,6/1KV irán sobre bandeja metálica tipo Rejiband, de PVC o similar, de varias dimensiones.

COLEGIO OFICIAL DE GRADUADOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE PALENCIA



Col. nº 507 José María Tapia Pérez

Habilitación Profesional

9/10
2025

VISADO : 202500379



Validar cogitipalencia.e-gestion.es [FWWBQIA2QYEFUZ]

1.16.7.- Protecciones CC

Se instalarán cajas de protección de string para cada una de las series que componen el campo solar, contando con fusibles DC 20A 1000V, y limitador de sobretensiones.

Además, deberá proteger frente a:

✓ **Cortocircuitos:**

El cortocircuito es un punto de trabajo no peligroso para el generador fotovoltaico, ya que la corriente está limitada a un valor muy cercano a la máxima de operación normal del mismo. El cortocircuito puede, sin embargo, ser perjudicial para el SEES. Como medio de protección se incluyen, en cada polo, fusibles de 20 A, que actúan también como protección contra sobrecargas, como veremos a continuación.

Para las personas es peligrosa la realización / eliminación de un cortocircuito franco en el campo generador, por pasar rápidamente del circuito abierto al cortocircuito, lo que produce un elevado arco eléctrico, por la variación brusca en la corriente. Como medida de protección para las personas frente a este caso es, sin embargo, recomendable, la conducción separada del positivo y del negativo. Así se evita la realización / eliminación accidental de un cortocircuito producido por daños en el aislamiento del cable.

✓ **Sobrecargas:**

Aunque el equipo de control obliga a trabajar al generador fotovoltaico fuera de su punto de máxima potencia si la potencia de entrada es excesiva, se introducen en cada polo del sistema fusibles de 20 A.

✓ **Sobretensiones:**

Limitador de sobretensiones tipo 2, para la protección de sobretensiones transitorias de origen atmosférico y de maniobra.

✓ **Contactos directos e indirectos:**

El variador solar proporcionará niveles de protección adecuados frente a contacto directo e indirecto, siempre y cuando la resistencia de aislamiento de la parte de continua se mantenga por encima de unos niveles de seguridad y no ocurra un primer defecto a masas o a tierra. En este último caso, se genera una situación de riesgo, que se soluciona mediante:

El aislamiento clase II de los módulos fotovoltaicos, cables y cajas de conexión.



COLEGIO OFICIAL DE GRADUADOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE PALENCIA

Col. nº 507 José María Tapia Pérez

Habilitación Profesional

9/10
2025

VISADO : 202500379
 Validar cogitipalencia.e-gestion.es [FVWBQIA2QYEFUZ]



1.16.8.- Protecciones CA

Esta parte como ya se ha comentado es existente dispone para cada bomba de una protección magnetotérmica curva C de 100 Amperios 3 polos y un bloque diferencial asociado clase AC.

Se deberá de cambiar esta protección diferencial por un bloque Clase A.

1.16.9.- Instalación de puesta a tierra

Las puestas a tierra se establecen principalmente con objeto de limitar la tensión que, con respecto a tierra, puedan presentar en un momento dado las masas metálicas, asegurar la actuación de las protecciones y eliminar o disminuir el riesgo que supone una avería en los materiales eléctricos utilizados.

Mediante la instalación de puesta a tierra se deberá conseguir que en el conjunto de instalaciones, edificios y superficie próxima del terreno no aparezcan diferencias de potencial peligrosas y que, al mismo tiempo, permita el paso a tierra de las corrientes de defecto o las de descarga de origen atmosférico.

Las disposiciones de puesta a tierra pueden ser utilizadas a la vez o separadamente, por razones de protección o razones funcionales, según las prescripciones de la instalación.

La elección e instalación de los materiales que aseguren la puesta a tierra deben ser tales que:

- ✓ El valor de la resistencia de puesta a tierra esté conforme con las normas de protección y de funcionamiento de la instalación y se mantenga de esta manera a lo largo del tiempo, teniendo en cuenta los requisitos generales indicados en la ITC-BT-24 y los requisitos particulares de las Instrucciones Técnicas aplicables a cada instalación.
- ✓ Las corrientes de defecto a tierra y las corrientes de fuga puedan circular sin peligro, particularmente desde el punto de vista de solicitudes térmicas, mecánicas y eléctricas.
- ✓ La solidez o la protección mecánica quede asegurada con independencia de las condiciones estimadas de influencias externas.
- ✓ Contemplan los posibles riesgos debidos a electrólisis que pudieran afectar a otras partes metálicas.
- ✓ Los conductores de cobre utilizados como electrodos serán de construcción y resistencia eléctrica según la clase 2 de la norma UNE 21.022.
- ✓ El tipo y la profundidad de enterramiento de las tomas de tierra deben ser tales que la posible pérdida de humedad del suelo, la presencia del hielo u otros efectos climáticos, no aumenten la resistencia de la toma de tierra por encima del valor previsto. La profundidad nunca será inferior a 0,50 m.
- ✓ Los materiales utilizados y la realización de las tomas de tierra deben ser tales que no se vea afectada la resistencia mecánica y eléctrica por efecto de la corrosión de forma que comprometa las características del diseño de la instalación.

- ✓ Las canalizaciones metálicas de otros servicios (agua, líquidos o gases inflamables, calefacción central, etc.) no deben ser utilizadas como tomas de tierra por razones de seguridad.
- ✓ El electrodo de puesta a tierra se dimensionará de forma que su resistencia de tierra, en cualquier circunstancia previsible, no sea superior a 20 Ω .
- ✓ Se establecerá una red de tierras en la instalación, compuesta por un total de 7 picas de Cu de 2 m de longitud y $\varnothing$ 18 mm según plano adjunto, unidas todas ellas equipotencialmente con conductor de cobre desnudo de 35 mm² de sección, directamente enterrado y unido a la estructura de la placas y al variador solar.

1.16.10.- Monitorización y Control

Cada variador de frecuencia dispondrá de un algoritmo de búsqueda del punto de máxima potencia del campo solar fotovoltaico además de una serie de parámetros específicos de bombeo solar.

Para el correcto funcionamiento de las bombas será necesario un control de arranque según la radiación solar disponible. El variador de frecuencia Gefran (o similar) dispone de un PLC interno que permite realizar estas además de otras muchas funciones, y la empresa instaladora dispondrá del software desarrollado que permita esta funcionalidad.

Funcionamiento del sistema:

Se utilizará, para el control de las bombas, el PLC interno del variador que nos permite implementar un algoritmo MPTT interno, así como la posibilidad de funcionamiento Maestros esclavos en sistemas multibomba, permitiendo optimizar el campo solar, arrancando las bombas en cascada según se disponga de más potencia. Las bombas esclavas siguen a la maestra en frecuencia pudiendo cambiar cuál de las bombas actuara como maestra.

La utilización de un PLC interno nos da estas ventajas:

- ▣ Funcionamiento multibomba.
- ▣ Protección de funcionamiento en seco.
- ▣ Posibilidad de selección de bomba maestra.
- ▣ Optimización del punto de máxima potencia y dinámica del sistema ante cambios de radiación elevados.
- ▣ Funcionamiento autónomo sin lógica externa.
- ▣ Monitorización de los parámetros del campo solar y de las bombas integradas en el variador.
- ▣ Funcionamiento con motores asíncronos y síncronos.

Disponer de un único campo solar conectado en común a todas las bombas maximiza la cantidad de agua extraída con la misma potencia instalada.

Se pueden configurar multitud de parámetros para este funcionamiento, principalmente la frecuencia mínima a la que consiguen subir agua las bombas que dependerá de la curva de la bomba y de la altura manométrica. Normalmente se realiza una vez instalado, subiendo la frecuencia hasta que la bomba empieza a elevar el agua.

Deberemos de saber también la frecuencia mínima recomendada por el fabricante de la bomba.

También se puede configurar a que frecuencia de la bomba maestra arrancaran o pararan cada una de las bombas esclavas así como los tiempos de espera de arranque y paro de estas, normalmente, se pararan en el orden inverso de arranque en caso de una variación de radiación.

Se utilizará Modbus RTU para las comunicaciones entre los variadores y el PLC que monitoriza los parámetros ya que es un sistema fiable y económico.

Se utilizará el sistema existente para la detección del llenado de la balsa.

Todo esto deberá ser parametrizable en el propio variador.

Hibridación del sistema:

El sistema podrá funcionar de manera exclusivamente fotovoltaica o hibridado con la red. Para ello se conectarán a la red los variadores mediante un contactor, como se puede apreciar en el esquema unifilar.

Funcionando en modo híbrido la red aportará el resto de potencia necesaria para las bombas que se hayan arrancado que no logre aportar el campo solar.

La decisión de cuando conectar la red dependerá de que tarifa o tarifas tengamos contratadas, pudiendo ser esto automático.

En el armario de potencia se instalarán las protecciones correspondientes de la parte de AC según esquema unifilar.

Monitorización:

Para la monitorización y telecontrol dicha empresa dispondrá de también de un miniordenador capaz de almacenar datos y consultarlos con una página web y de un sistema de telecontrol que permite el control del sistema y la monitorización de los parámetros instantáneos mediante una app de Android o web.

	COLEGIO OFICIAL DE GRADUADOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE PALENCIA
	Col. nº 507 José María Tapia Pérez Habilitación Profesional
9/10 2025	VISADO : 202500379 Validar cogitipalencia.e-gestion.es [FVWBQIA2QYEFUZ]

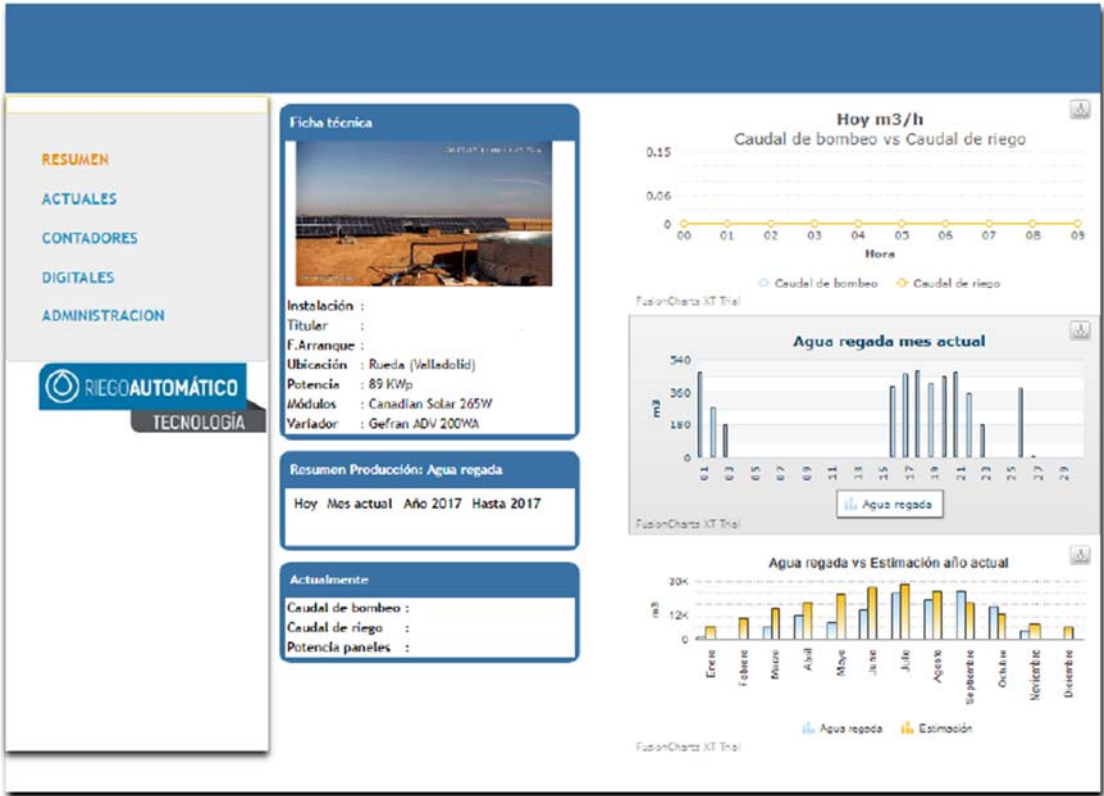


Figura 1 Ejemplo Página inicio web

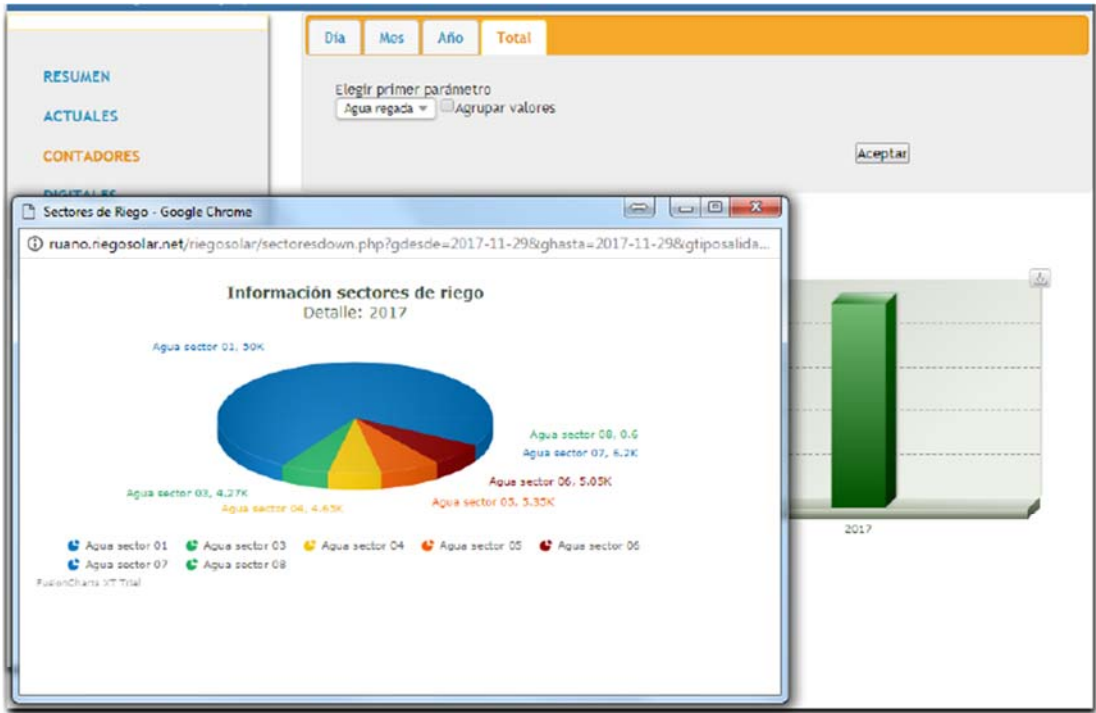


Figura 2 Ejemplo Monitorización contadores web



Figura 3 Ejemplo App Telecontrol

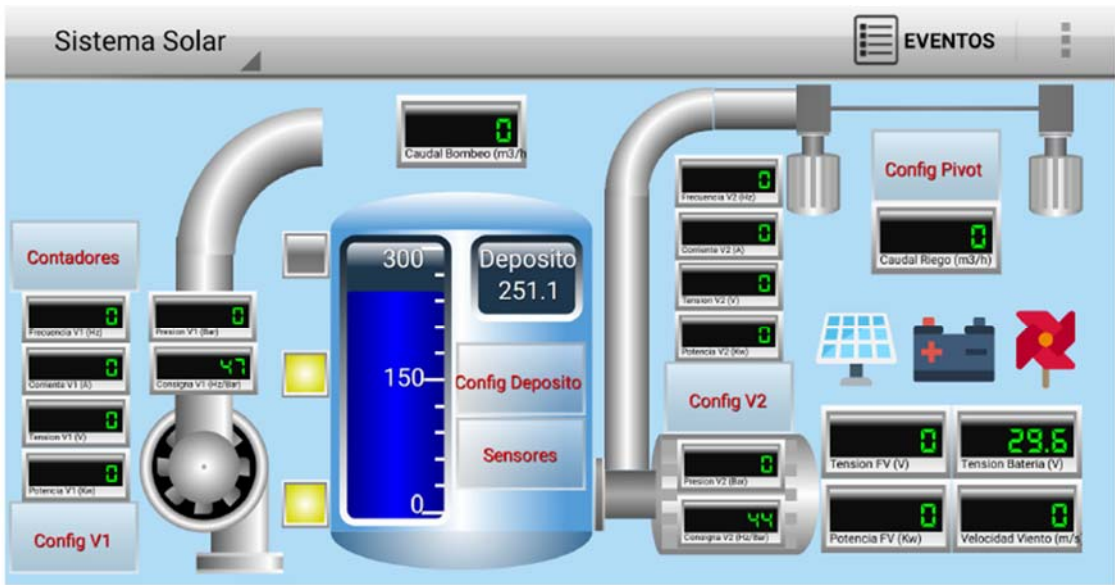


Figura 4 Ejemplo Monitorización App

1.17.- Instalaciones Auxiliares

Medidas de Protección Contra Incendios

En el parque fotovoltaico no se ha considerado ninguna medida de protección contra incendios, ya que no se considera necesario.

1.18.- Obra Civil

La obra civil necesaria para la ejecución del proyecto comprende la adecuación de las parcelas, las canalizaciones subterráneas, y el vallado de las parcelas.

1.18.1.- Adecuación parcelas parque fotovoltaico

La planta fotovoltaica estará comprendida en dos parcelas diferentes y ambas separadas por un camino agrario.

La primera de las parcelas, será donde se instalará el campo solar, y cuenta con una orografía básicamente plana. El acceso a la misma se realiza por el camino existente lindero al sur de la planta, desde este camino, mediante una puerta de 2 m de anchura situada justo al lado del actual edificio de filtración de la estación de bombeo se tendrá acceso a la planta fotovoltaica.

Una vez dentro, se dispondrán las diferentes alineaciones de estructura de soporte de los módulos fotovoltaicos.

En la segunda de las parcelas, se ubica el edificio principal de bombeo, donde se encuentra la acometida eléctrica, el CGBT, los variadores de frecuencia, grupo de bombeo, etc y será allí donde la planta fotovoltaica inyecte su energía y se realice la monitorización y control de la instalación fotovoltaica y la de bombeo.

Los trabajos de adecuación serán solo necesarios en la primera de las parcelas donde se realizará la instalación del campo solar, y consistirán:

1. Se procederá a compactar y regar hasta conseguir el 96% del Proctor Modificado, el fondo de parcela para seguidamente construir un terraplén con material adecuado, también regado y compactado a 98%, del Proctor Modificado, del mismo volumen que el terreno excavado, 640 m³.
2. Construcción del camino de acceso al recinto y a las placas solares formado por 20 cm de zahorra natural de 1", con un ancho de 3 metros.
3. Colocación de 400 metros de vallado perimetral formado de postes y alambres galvanizados, con una altura de 2.25 metros y malla anudada cinética 200/20/30cm.

Se ha proyectado que la estructura metálica de suportación de los paneles directamente hincada en el terreno

	COLEGIO OFICIAL DE GRADUADOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE PALENCIA Col. nº 507 José María Tapia Pérez
	Habilitación Profesional
9/10 2025	
VISADO : 202500379 Validar cogitipalencia.e-gestion.es [FVWBQIA2QYEFUZ]	

1.18.2.- Canalizaciones

Las canalizaciones subterráneas estarán constituidas por tubos plásticos, de doble capa, corrugados en su cara exterior y lisos en el interior, debidamente enterrados en zanja. Se evitará en lo posible los cambios de dirección de los tubulares. En los puntos donde estas se produzcan, se dispondrán arquetas preferentemente ciegas, para facilitar la manipulación. Con objeto de no sobrepasar las tensiones de tiro indicadas en las normas aplicables a cada tipo de cable en los tramos rectos se instalarán arquetas intermedias, registrables, ciegas o simplemente calas de tiro en aquellos casos que lo requieran. Las entradas de las arquetas de las canalizaciones entubadas deberán quedar debidamente selladas por sus extremos.

Los laterales de la zanja han de ser compactos y no deben desprender piedras o tierra. La zanja se protegerá con estribas u otros medios para asegurar su estabilidad, permitir las operaciones de tendido de los tubos y cumplir las condiciones de paralelismo, cuando lo haya.

La profundidad, hasta la parte superior del tubo más próximo a la superficie, no será menor de 0,6 m. Para asegurar estas cotas, la zanja tendrá una profundidad mínima 0,81m, con una anchura mínima de 0,40m, para la colocación de hasta seis tubos de 110 mm Ø y una anchura mínima de 0,350m para la colocación de hasta 2 tubos de 160 mm Ø según queda definido en el documento PLANOS.

Si la canalización se realizara con medios manuales, debe aplicarse la normativa vigente sobre riesgos laborales para permitir desarrollar el trabajo de las personas en el interior de la zanja.

En el fondo de la zanja y en toda la extensión se colocará una solera de limpieza de unos 0,05m aproximadamente de espesor de hormigón, sobre la que se depositarán los tubos dispuestos por planos. A continuación, se colocará hormigón con un espesor de 0,10 m sobre el tubo o tubos más cercanos a la superficie y envolviéndolos completamente. A 0,10 m del firme se instalará una cinta de señalización a todo lo largo del trazado del cable. Cuando el número de líneas sea mayor se colocarán más cintas de señalización de tal manera que se cubra la proyección en planta de los tubos. Los tubos podrán ir colocados en uno, dos o hasta cuatro planos. Al objeto de impedir la entrada del agua, suciedad, animales o material orgánico, los extremos de los tubos deberán estar sellados. Los tubos que se coloquen como reserva deberán estar provistos de tapones.

Antes del tendido se eliminará de su interior la suciedad o tierra garantizándose el paso de los cables mediante mandrilado acorde a la sección interior del tubo o sistema equivalente. Durante el tendido se deberán embocar correctamente para evitar la entrada de tierra o de hormigón.

En las alineaciones, con una interdistancia máxima de 50m según el tipo de cable y siempre en los cambios de dirección, se construirán arquetas de hormigón prefabricado o ladrillo, siendo sus dimensiones las necesarias para que el radio de curvatura de tendido sea como mínimo 20 veces el diámetro exterior del cable. No se admitirán ángulos inferiores a 90° y aún éstos se limitarán a los indispensables. En general los cambios de dirección se harán con ángulos grandes, siendo la longitud mínima de la arqueta 120 cm.

 COLEGIO OFICIAL DE GRADUADOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE PALENCIA Col. nº 507 José María Tapia Pérez Habilitación Profesional	9/10 2025
	VISADO : 202500379 Validar cogitipalencia.e-gestion.es [FVWBQIA2QYEFUZ] 

1.18.3.- Camino de Acceso

Los caminos del presente proyecto serán utilizados únicamente para tareas de acceso a las instalaciones para su mantenimiento, por lo que la intensidad de tráfico que van a soportar será mínima.

La medición lineal de este camino es de unos 23 metros.

Estos caminos serán ejecutados en zahorra natural, tendrán una anchura no inferior a 3 metros y 0,2 metros de espesor. Previamente se deberá ejecutar el desbroce y ejecución de una caja previa de una profundidad suficiente para eliminar en su totalidad la capa de terreno vegetal existente en la parcela. Posteriormente se procederá al extendido y compactación de zahorra natural 1".

1.18.4.- Vallado

Según queda reflejado en el documento "Planos", el alcance del proyecto incluye el vallado perimetral de la parcela en la que se ubicará el campo solar.

Este vallado contará con una longitud de 400 ml se realizará con malla anudada cinética 190/20/30cm, de 2 m de altura. Dicha malla quedará soportada por postes tubulares de acero galvanizado, de 2.25 m de longitud total y diámetro 48mm, situados cada 4 metros y cimentados mediante zapata de hormigón en masa. Los postes de inicio de alineación, esquina y refuerzo de alineación (cada 30 m en línea recta) acodados con tornapuntas tubulares metálicas de 48 mm de espesor, fabricadas en acero galvanizado. Sobre los postes se tenderán cuatro alineaciones de alambre, con sus correspondientes tensores, que servirán para soportar la malla simple torsión.

En el cerramiento no se utilizarán alambres de espino ni otros elementos cortantes. Se señalizará el vallado de la planta para hacerlo más visible a las aves y evitar la colisión, con placas metálicas o plásticas de 25x25 cm, una en cada vano. Estas placas serán de color blanco, mates y sin bordes cortantes y se colocarán en la parte superior del vallado.

El acceso a la parcela será mediante una puerta doble abatible de 2 metros de acero galvanizado. Con topes de apertura y cierre más cerradura de seguridad.

 COLEGIO OFICIAL DE GRADUADOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE PALENCIA Col. nº 507 José María Tapia Pérez Habilitación Profesional	9/10 2025
	VISADO : 202500379 Validar cogitipalencia.e-gestion.es [FVWBQIA2QYFEFUZ] 

1.19.- Verificación e inspección de la instalación

Las instalaciones eléctricas en baja tensión deberán ser verificadas, previamente a su puesta en servicio y según corresponda en función de sus características siguiendo la metodología de la norma UNE-20460-6-61.

Inspecciones

Las instalaciones eléctricas en baja tensión de especial relevancia que se citan a continuación, deberán ser objeto de inspección por un organismo de control, a fin de asegurar, en la medida de lo posible, el cumplimiento reglamentario a lo largo de la vida de dichas instalaciones.

Las inspecciones podrán ser:

- Iniciales: antes de la puesta en servicio de las instalaciones.
- Periódicas.

Iniciales

Serán objeto de inspección, una vez ejecutadas las instalaciones, sus ampliaciones o modificaciones de importancia y previamente a ser documentadas ante el órgano competente de la Comunidad Autónoma, las siguientes instalaciones:

- a) Instalaciones industriales que precisen proyecto, con una potencia instalada superior a 100 kW.
- b) Locales de pública concurrencia.
- c) Locales con riesgo de incendio o explosión, de Clase I, excepto garajes de menos de 25 plazas.
- d) Locales mojados con potencia instalada superior a 25 kW.
- e) Piscinas con potencia instalada superior a 10 kW.
- f) Quirófanos y salas de intervención.
- g) Instalaciones de alumbrado exterior con potencia instalada superior a 5 kW.

Periódicas

Serían objeto de inspecciones cada 5 años, todas las instalaciones eléctricas en baja tensión que precisaran inspección inicial, y cada 10 años, las comunes de edificios de viviendas de potencia total instalada superior a 100 Kw.

En nuestro caso particular, se trata de una instalación de generación eléctrica, con el campo fotovoltaico a intemperie, por lo que se clasifica como Local Mojado. Dado que la instalación tiene con una potencia superior a 25 kW, **SI SERÁ NECESARIO** realizar una inspección inicial, y por ende inspecciones periódicas.

COLEGIO OFICIAL DE GRADUADOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES
DE PALENCIA



Habilitación
Profesional

Col. nº 507 José María Tapia Pérez

9/10
2025

VISADO : 202500379
Validar cogitipalencia.e-gestion.es [FVWBQIA2QYEFUZ]



1.20.- Estudio Geotécnico

Se incluye en el Anejo 4 del presente proyecto el informe en el cual se recogen los trabajos efectuados y las propiedades físicas resistentes de los substratos, desarrollando unas conclusiones y recomendaciones sobre la tipología de la cimentación que mejor se adapte a la problemática que el subsuelo presenta en la zona investigada.

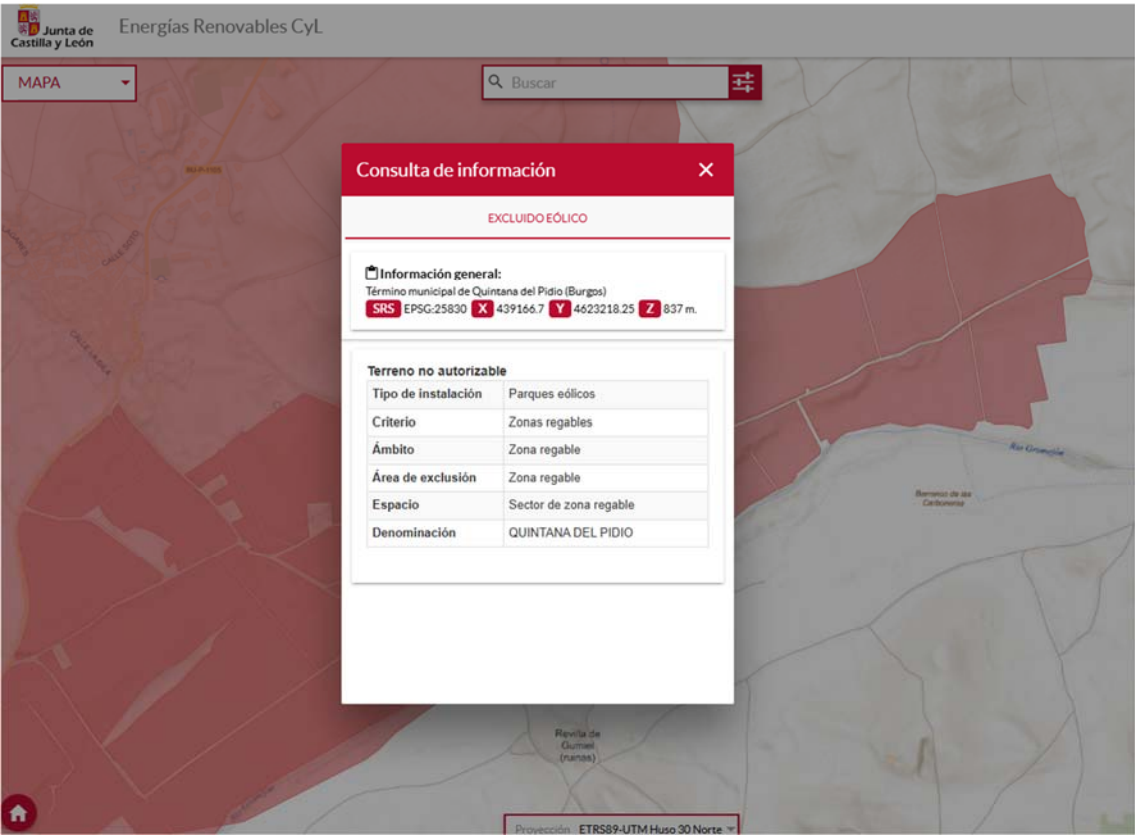
1.21.- Estudio Arqueológico

Se incluye en el Anejo 5 del presente proyecto el informe arqueológico en el cual se recogen las características de los yacimientos existentes en la zona.

1.22.- Análisis Ambiental

Se deberá dar cumplimiento a la Ley 21/2013 y RD 445/2023 así como al Decreto Adm 1/2021 y modificación DL 4/22

A continuación, se adjunta un pantallazo del IDECYL de las “zonas excluidas de renovables FV”, mostrando las parcelas. Se advierte que están dentro de zona de exclusión pero que se justifica como excepcionalidad al ser una instalación fotovoltaica propia del sistema de regadío y en modalidad autoconsumo sin excedentes



No hay afecciones de red natura en este proyecto.



COLEGIO OFICIAL DE GRADUADOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE PALENCIA

Col. nº 507 José María Tapia Pérez

Habilitación Profesional

9/10 2025

VISADO : 202500379

Validar cogitipalencia.e-gestion.es [FVWBQIA2QYHEFUZ]



1.22.1.- Medidas de Corrección Ambiental Adoptadas

El objetivo principal de una central fotovoltaica es generar electricidad en corriente continua mediante módulos fotovoltaicos, para después de transformarla sea introducida en la red de distribución.

Las ventajas del uso de este tipo de energía son:

- ✓ Este tipo de energía no contamina, por lo tanto es una forma de energía mucho más limpia que la nuclear o las basadas en combustibles fósiles.
- ✓ Al estar basada en la energía solar es una fuente inagotable de energía.
- ✓ Sistema de aprovechamiento de energía idóneo para zonas rurales.
- ✓ Los sistemas de captación solar son de fácil mantenimiento al no tener partes móviles, exceptuando su limpieza.
- ✓ No presenta ciclos termodinámicos ni reacciones químicas.
- ✓ No consume combustibles.
- ✓ No produce ruidos.

El presente apartado tiene como objetivo obtener los datos necesarios para la elección de las medidas pertinentes para que los impactos ambientales que se vayan a generar por la construcción y funcionamiento del proyecto sean mínimos.

Para llevar a cabo la valoración de los impactos se han de definir, analizar y valorar desde el punto de vista medioambiental entendiéndolo como espacio físico, biológico y socioeconómico donde se va a localizar la obra proyectada. También se han de identificar los efectos originados y la magnitud de los mismos al construir la central fotovoltaica y durante su período de funcionamiento. Una vez hecho lo anterior se han de establecer las medidas protectoras y correctoras que permitirán reducir los impactos ambientales negativos que hemos generado.

El terreno donde se plantea la instalación, sin presencia de árboles, por tanto el proyecto se enmarca en el máximo respeto medioambiental, y además la instalación minimizará los movimientos de tierra,

1.22.2.- Medidas Adoptadas

Se han elaborado una serie de medidas correctoras dependiendo del medio afectado y las causas que lo originan, en algunos casos estas medidas son preventivas, aunque en otros casos serán paliativas, están destinadas a minimizar los aspectos negativos o compensar las carencias inducidas por las acciones de este proyecto.

El fin de este apartado es describir las medidas adecuadas para atenuar o suprimir los efectos ambientales negativos del proyecto. Las medidas a adoptar están basadas en el análisis de los impactos, para actuar en las primeras fases de su generación para conseguir reducir las consecuencias negativas, rebajar los costes de operación y sobretodo los costes de restauración.

Las medias se clasifican en:

COLEGIO OFICIAL DE GRADUADOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE PALENCIA
Habilitación Profesional
Col. nº 507 José María Tapia Perez



VISADO : 202500379
Validar cogitipalencia.e-gestion.es [FVWBQIA2QYEFUZ]

9/10
2025

- ✓ Medidas preventivas y/o protectoras: son de aplicación sobre la actividad, ya que si se modifican las características de la actuación se puede reducir la agresividad de la misma, o sobre el factor o factores potencialmente alterados. Estas medidas evitan la aparición de un impacto o disminuye su intensidad a priori por lo que deben adoptarse antes de la aparición de dicho impacto.
- ✓ Medidas correctoras: son aquellas empleadas con el objetivo de minimizar o corregir impactos que ya se han originado, para intentar recuperar el estado inicial o disminuir la magnitud del efecto.

MEDIDAS PREVENTIVAS

Calidad del aire:

Para reducir la emisión de contaminantes a la atmósfera se usará maquinaria de construcción que cumpla los valores límite de emisión. Durante la ejecución de las obras, debido a los movimientos de tierra se evitará la contaminación de la atmósfera por partículas de polvo, para ello se regarán periódicamente los caminos y terrenos de las obras.

Calidad de agua:

Se propone eliminar los vertidos accidentales o incontrolados. En las obras de ejecución si fuera necesario realizar cambios de aceite, reparaciones y lavados de maquinaria se realizarán en zonas específicas donde no exista peligro de contaminación de aguas, protegiendo la red de drenaje natural.

La gestión de las aguas residuales y del resto de los residuos generados por la actividad cumplirán en todo caso la normativa sectorial vigente al respecto, garantizando en todo momento que no se produzcan afecciones negativas sobre la calidad del agua de ningún curso fluvial ni acuífero cercano, así como de los suelos. La Ley 42/2007 de 13 de diciembre del Patrimonio Natural y de la biodiversidad en su artículo 80 considera como infracción administrativa el derrame de residuos que alteren las condiciones de los ecosistemas con daño para los valores en ellos contenidos.

Suelo:

Se minimizarán las zonas de acopio de materiales para las obras. Se reducirán al mínimo la afección a las zonas de arbolado para evitar en desencadenamiento de erosión en aquellas zonas donde la cubierta tiene un papel de protección y retención del suelo. Recuperación de la vegetación autóctona, fomentando cultivos protectores en suelos con alto grado de erosión. Controlar el agua de escorrentía con canales para evitar el paso del agua en zonas erosionables.

Se realizará la implantación de los paneles respetando las distancias de retranqueo observadas en las Normas Subsidiarias del Municipio y por afectación de carreteras, dando cumplimiento a las mismas, y dejando suficiente espacio para no encontrarse en ellas

Fauna:

Todas las nuevas líneas eléctricas proyectadas serán de construcción subterránea.

Se evitará voladuras, ruidos y vibraciones en épocas de reproducción. Si se detecta algún nido este será respetado.

Una vez acabadas las obras se adecuarán los nuevos hábitats para que puedan albergar nuevas especies.

En cumplimiento de las indicaciones aprobadas por el Programa de Investigación y Desarrollo Electrotécnico, desarrollado por la Oficina de Desarrollo Energético (OCIDE), en las instalaciones eléctricas aéreas, se han previsto la adopción de la siguiente medida para evitar el impacto sobre las aves:

Medidas antielectrocución: todo el cableado eléctrico será aislado y enterrado.

En el cerramiento perimetral se realizará con malla anudada cinética 200/20/30cm, de 2 m de altura. En el cerramiento no se utilizarán alambres de espino ni otros elementos cortantes. Se señalizará el vallado de la planta para hacerlo más visible a las aves y evitar la colisión, con placas metálicas o plásticas de 25x25 cm, una en cada vano. Estas placas serán de color blanco, mates y sin bordes cortantes y se colocarán en la parte superior del vallado.

Paisaje:

La instalación de la planta y sus infraestructuras, como son las líneas subterráneas de evacuación y el vallado perimetral, si fuera el caso, etc. no determinarán en ningún momento la eliminación de arbolado.

Se adaptarán las obras a las formas del medio. Las estructuras estarán proyectadas de manera que se produzca el menor corte visual para que se integren con el entorno.

Durante la fase de ejecución del proyecto, se deberá cumplir con las normas establecidas en la Orden FYM/510/2013, de 25 de junio, por la que se regula el uso del fuego y se establecen medidas preventivas para la lucha contra los incendios forestales en Castilla y León.

Se evitará la iluminación del a PFV para evitar la contaminación lumínica.

Medio socio-económico:

Se realizarán las obras en el menor tiempo posible para molestar lo mínimo posible a la población.

1.23.- Programación de las Obras

Con objeto de estimar de un modo aproximado el desarrollo en el tiempo de la construcción de las distintas fases de la obra, se incluye en el presente proyecto el Anejo N° 6 según el cual el plazo para la ejecución total de las obras es de TRES MESES (3).

COLEGIO OFICIAL DE GRADUADOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE PALENCIA



Habilitación Profesional

Col. nº 507 José María Tapia Perez

VISADO : 202500379

Validar cogitipalencia.e-gestion.es [FWWBQIA2QYFEFUZ]



1.24.- Gestión de Residuos

De acuerdo con el R.D. 105/2008, de 1 de febrero, por el que se regula la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición, se adjunta al presente proyecto el anejo 7 el cual presenta el Estudio de Gestión de Residuos de Construcción y Demolición, conforme a lo dispuesto en el art. 4.

1.25.- Control de Calidad

De acuerdo con el artículo 2 de Decreto 83/1991, de 22 de abril, de la Consejería de Fomento sobre Control de Calidad en la construcción (BOCYL nº79 de 26/04/1991), se adjunta al presente proyecto el anejo 8 que incluye el programa de control de calidad valorado que especifica las mínimas actuaciones de control necesarias para conseguir el nivel de calidad previsto.

1.26.- Movimiento de Tierras

En el anejo Nº 9 del presente proyecto se ofrece un resumen de los trabajos realizados para la obtención de la cartografía utilizada en la redacción de: "PROYECTO DE INSTALACIÓN DE GENERACIÓN ELÉCTRICA SOLAR FOTOVOLTAICA PARA AUTOCONSUMO, DENOMINADA "ISF PIDIO", SITA EN QUINTANAN DEL PIDIO. BURGOS."

1.27.- Seguridad y Salud

En cumplimiento de lo establecido en el Real Decreto 1627/97 de 24 de octubre, por el que se aprueban las "Disposiciones mínimas de seguridad en las obras de construcción" se adjunta en el documento nº 5 el Estudio de Seguridad y Salud de las obras del presente Proyecto.

Además, y de acuerdo con el artículo 7 del citado Real Decreto, el Contratista adjudicatario de las obras, redactará un Plan de Seguridad y Salud en el trabajo en el que se analicen, estudien, desarrollen y complementen las previsiones contenidas en el estudio de seguridad y salud en función de su propio sistema de ejecución de la obra. En dicho plan se incluirán, en su caso, las propuestas de medidas alternativas de prevención que el contratista proponga con la correspondiente justificación técnica, que no podrán implicar disminución de los niveles de protección previstos en el estudio de seguridad y salud del Proyecto.

1.28.- Presupuesto

Se presenta en el Documento IV las mediciones auxiliares y generales, el cuadro de precios nº 1 (precios de las unidades de obra), el cuadro de precios nº 2 (precios descompuestos), el presupuesto y el resumen general de presupuestos.

En el *Anejo 11 "Justificación de precios"*, se determina los precios unitarios de ejecución material de las diferentes unidades de obra del proyecto a partir de los costes horarios de la mano de obra y de la maquinaria, y del coste de los materiales a pie de obra.

Para obtener el presupuesto base de Licitación se realiza la suma de costes directos e indirectos con lo que se obtiene el denominado Presupuesto de Ejecución Material. A continuación, se incrementa el Presupuesto de Ejecución



COLEGIO OFICIAL DE GRADUADOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE PALENCIA
 Col. nº 507 José María Tapia Pérez

Colección Profesional

9/10
2025

VISADO : 202500379
 Validar cogitipalencia.e-gestion.es [FVWBQIA2QYFEFUZ]



Material un 16% en concepto de Gastos generales y otro 6% en Beneficio industrial. Al sumatorio resultante de todo ello se incrementa con el porcentaje que legalmente se determine en concepto del Impuesto del Valor Añadido (IVA), fijado en el 21%.

1.28.1.- Resumen del Presupuesto

CCRR QUINTANA DEL PIDIO			
"PROYECTO DE INSTALACIÓN DE GENERACIÓN ELÉCTRICA SOLAR FOTOVOLTAICA PARA AUTOCONSUMO, DENOMINADA "ISF PIDIO", SITA EN QUINTANAN DEL PIDIO. BURGOS."			
Número	Descripción	Totales	
01.-	OBRA CIVIL	42.267,22	€
02.-	INSTALACIONES ELÉCTRICAS	96.368,32	€
03.-	GESTIÓN DE RESIDUOS	765,43	€
04.-	SEGURIDAD Y SALUD	7.865,60	€
Total importe PRESUPUESTO EJECUCIÓN MATERIAL		147.266,57	€
	Gastos Generales 16%	23.562,65	€
	Beneficio Industrial 6%	8.835,99	€
	Total importe VALOR ESTIMADO DEL CONTRATO	179.665,21	€
	I.V.A. 21%	37.729,69	€
Total importe PRESUPUESTO BASE DE LICITACIÓN		217.394,90	€

COLEGIO OFICIAL DE GRADUADOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE PALENCIA

Col. nº 507 José María Tapia Pérez

Habilitación Profesional

9/10 2025

VISADO : 202500379

Validar cogitipalencia.e-gestion.es [FVWBQIA2QYFEFUZ]



1.29.- Documentos que integran el proyecto

El proyecto lo integran los siguientes documentos:

- ✓ Documento nº 1: Memoria y Anejos
- ✓ Documento nº 2: Planos
- ✓ Documento nº 3: Pliego de condiciones técnicas
- ✓ Documento nº 4: Presupuesto
- ✓ Documento nº 5: Estudio Básico de seguridad y salud

1.30.- Conclusiones y propuesta de Aprobación

En los términos previstos por la Ley 9/2017 (LCSP), se redacta este proyecto de obra con los contenidos exigibles y de conformidad a Reglamentos, Prescripciones y Normas Técnicas vigentes en la actualidad, como requisito de actuación para poder ser adjudicado a través de un contrato de obras para su ejecución.

Cumplimentada la orden de redacción, alcanzados todos los objetivos previstos y considerando debidamente justificada la necesidad de su realización, como se ha puesto de manifiesto en los apartados anteriores de esta memoria y en los documentos del proyecto se manifiesta que las obras e instalaciones incluidas en el presente proyecto están suficientemente definidas y valoradas para su ejecución, proponiéndose para su aprobación por el órgano competente en la materia si procede.

José María Tapia Pérez
Ingeniero Tec Industrial/Graduado Ingeniería Eléctrica
Colegiado 507 C.O.G.I.T.I. Palencia



Quintana del Pidio, octubre de 2025

COLEGIO OFICIAL DE GRADUADOS E INGENIEROS
TÉCNICOS INDUSTRIALES DE PALENCIA



VISADO 202500379

Electrónico Trabajo nº: F202500516

Autores

Col. nº 507 José María Tapia Perez



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

FVWBQIAI2QYFEFUZ

09/10/2025

MEMORIA

ANEJO N°1

FICHA TÉCNICA DE LA OBRA

PROYECTO DE INSTALACIÓN DE GENERACIÓN ELÉCTRICA
SOLAR FOTOVOLTAICA PARA AUTOCONSUMO,
DENOMINADA "ISF PIDIO",
SITA EN QUINTANAN DEL PIDIO. BURGOS.
140 kWn – (138,88 kWp)



José María Tapia Pérez
Ingeniero Tec Industrial/Graduado Ingeniería
Colegiado 507 C.O.G.I.T.I. Palencia

Quintana del Pidio, octubre de 2025

COLEGIO OFICIAL DE GRADUADOS E INGENIEROS
TÉCNICOS INDUSTRIALES DE PALENCIA

 **VISADO** **202500379**
Electrónico Trabajo nº: F202500516

Autores
Cof. nº 507 José María Tapia Perez

 Puede consultar la validez de este documento en la
página cogitipalencia.e-gestion.es, mediante el CSV:
FVWBQIAI2QYFEFUZ
09/10/2025

ÍNDICE

ANEJO Nº1.- FICHA TÉCNICA DE LA OBRA 3

1.- Objeto 4

2.- Datos Generales 4



COLEGIO OFICIAL DE GRADUADOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE PALENCIA

Habilitación Profesional

Col. nº 507 José María Tapia Perez

9/10
2025



VISADO : 202500379

Validar cogitipalencia.e-gestion.es [FVWBQIAI2QYFEFUZ]

ANEJO Nº1.- FICHA TÉCNICA DE LA OBRA

José María Tapia Pérez
Ingeniero Tec Industrial/Graduado Ingeniería Eléctrica
Colegiado 507 C.O.G.I.T.I. Palencia



Quintana del Pidio, octubre de 20

COLEGIO OFICIAL DE GRADUADOS E INGENIEROS
TÉCNICOS INDUSTRIALES DE PALENCIA



VISADO **202500379**
Electrónico Trabajo nº: F202500516

Autores
Col. nº 507 José María Tapia Perez



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

FVWBQIAI2QYFEFUZ
09/10/2025

1.- Objeto

El presente proyecto tiene por objeto definir las infraestructuras técnicas, así como las características y las medidas adoptadas, para llevar a cabo la ejecución de un sistema de generación de energía mediante tecnología fotovoltaica, destinada a reducir la dependencia energética de las instalaciones de bombeo de la Comunidad de Regantes de Quintana del Pidio.

2.- Datos Generales

Denominación	PROYECTO DE INSTALACIÓN DE GENERACIÓN ELÉCTRICA SOLAR FOTOVOLTAICA PARA AUTOCONSUMO, DENOMINADA "ISF PIDIO", SITA EN QUINTANAN DEL PIDIO. BURGOS.
Situación	Polígono 502 parcela 50 San Miguel. 09370 - Quintana del Pidio (Burgos)
Comunidad de Regantes	Comunidad de Regantes de Quintana del Pidio
Tipología de Obra	Instalación solar de Autoconsumo SIN Excedentes
Potencia Pico Instalada	138,88 kWp
Superficie Total ocupada:	3,302 ha
Planta Fotovoltaica	✓ Potencia nominal de los generadores fotovoltaicos (224 módulos fotovoltaicos): 138,88 kWp ✓ Nº String: 14 ✓ Potencia nominal de variadores (potencia de la instalación): 90 kWn ✓ Nº de módulos fotovoltaicos y potencia: 224/620 Wp ✓ Nº de variadores y potencia: 2/45 kWn
Plazo de Ejecución	3 meses
Presupuesto Ejecución Material	147.266,57 €.
Presupuesto Contractual	179.665,21 €.



COLEGIO OFICIAL DE GRADUADOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE PALENCIA

Habilitación Profesional

Col. nº 507 José María Tapia Perez

9/10
2025

VISADO : 202500379
Validar cogitipalencia.e-gestion.es [FVWBQIAI2QYEFUZ]



MEMORIA

ANEJO N°2

CÁLCULOS ELÉCTRICOS

**PROYECTO DE INSTALACIÓN DE GENERACIÓN ELÉCTRICA
SOLAR FOTOVOLTAICA PARA AUTOCONSUMO,
DENOMINADA “ISF PIDIO”,
SITA EN QUINTANAN DEL PIDIO. BURGOS.
140 kWn – (138,88 kWp)**



José María Tapia Pérez
Ingeniero Tec Industrial/Graduado Ingeniería Eléctrica
Colegiado 507 C.O.G.I.T.I. Palencia

Quintana del Pidio, octubre de



ÍNDICE

ANEJO Nº2.- CÁLCULOS ELÉCTRICOS	3
2.1.- Configuración del sistema	4
2.2.- Criterios de cálculo de secciones de conductores	5
2.2.1.- Criterio de intensidad máxima admisible o de calentamiento	5
2.2.2.- Criterio de máxima caída de tensión.....	5
2.2.3.- Criterio de intensidad de cortocircuito	5
2.3.- Fórmulas de caída de tensión en conductores	6
2.3.1.- Corriente alterna y corriente continua	6
2.4.-Cálculo de Puesta a Tierra	7
2.4.1.- Resistencia de las tomas de tierra	8
2.5.-Resultados cálculos eléctricos.....	9
2.6.-Generación Fotovoltaica.	12

ANEJO Nº2.- CÁLCULOS ELÉCTRICOS

José María Tapia Pérez
Ingeniero Tec Industrial/Graduado Ingeniería Eléctrica
Colegiado 507 C.O.G.I.T.I. Palencia



Quintana del Pidio, octubre de 20

COLEGIO OFICIAL DE GRADUADOS E INGENIEROS
TÉCNICOS INDUSTRIALES DE PALENCIA



VISADO **202500379**
Electrónico Trabajo nº: F202500516

Autores
Col. nº 507 José María Tapia Perez



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

FVWBQIAI2QYFEFUZ
09/10/2025

2.1.- Configuración del sistema

La configuración del campo de paneles es la que se muestra en la siguiente tabla:

Azimut	Inclinación	String	Módulos en serie	Nº de Cadenas	Módulos Totales	Potencia (Wp)	Vmax string (V)	I max string (A)
0°	30°	String 1	16	1	16	9.920	721	14,5
0°	30°	String 2	16	1	16	9.920	721	14,5
0°	30°	String 3	16	1	16	9.920	721	14,5
0°	30°	String 4	16	1	16	9.920	721	14,5
0°	30°	String 5	16	1	16	9.920	721	14,5
0°	30°	String 6	16	1	16	9.920	721	14,5
0°	30°	String 7	16	1	16	9.920	721	14,5
0°	30°	String 8	16	1	16	9.920	721	14,5
0°	30°	String 9	16	1	16	9.920	721	14,5
0°	30°	String 10	16	1	16	9.920	721	14,5
0°	30°	String 11	16	1	16	9.920	721	14,5
0°	30°	String 12	16	1	16	9.920	721	14,5
0°	30°	String 13	16	1	16	9.920	721	14,5
0°	30°	String 14	16	1	16	9.920	721	14,5

TOTAL (Wp)	138.880
-------------------	----------------

La corriente que circula por cada uno de los strings es igual el número de cadenas en paralelo multiplicado por la máxima del módulo fotovoltaico

La tensión en el strings en el caso más restrictivo es igual al número de módulo fotovoltaicos en serie multiplicado por los valores unitarios del módulo:

Esto se da en condiciones de célula STC, considerando condiciones ambientales superiores teniendo en cuenta los coeficientes de temperatura del módulo tanto en tensión como en intensidad,

Y en estas condiciones simuladas extremas, se comprobará los rangos de tolerancia de del variador seleccionado con respecto a los obtenidos para los strings con la configuración de cadenas y sería más desfavorable, y concluyendo con la garantía de afirmar que el sistema fotovoltaico seguirá funcionando dentro del rango MPPT de variador sin ningún tipo de alteración.

2.2.- Criterios de cálculo de secciones de conductores

La determinación reglamentaria de la sección de un cable consiste en calcular la sección mínima normalizada que satisface simultáneamente las tres condiciones siguientes:

2.2.1.- Criterio de intensidad máxima admisible o de calentamiento

La temperatura del conductor del cable, trabajando a plena carga y en régimen permanente, no deberá superar en ningún momento la temperatura máxima admisible asignada de los materiales que se utilizan para el aislamiento del cable.

Esta temperatura se especifica en las normas particulares de los cables y suele ser de 70°C para cables con aislamientos termoplásticos y de 90°C para cables con aislamientos termoestables.

En el cálculo de la sección por el criterio de intensidad máxima admisible se ha introducido un factor de corrección por agrupación de los conductores en bandeja y por la temperatura ambiente.

2.2.2.- Criterio de máxima caída de tensión

La circulación de corriente a través de los conductores, ocasiona una pérdida de potencia transportada por el cable, y una caída de tensión o diferencia entre las tensiones en el origen y en el extremo de la canalización.

Esta caída de tensión debe ser inferior a los límites marcados por el Reglamento en cada parte de la instalación, con el objeto de garantizar el funcionamiento de los receptores alimentados por el cable. Este criterio suele ser el determinante cuando las líneas son de larga longitud.

En cuanto a la instalación, se ha de cumplir la instrucción de la ITC-BT 40 del reglamento de Baja Tensión, siendo de una caída de tensión máxima del 1,5 %.

2.2.3.- Criterio de intensidad de cortocircuito

La temperatura que puede alcanzar el conductor del cable, como consecuencia de un cortocircuito o sobreintensidad de corta duración, no debe sobrepasar la temperatura máxima admisible de corta duración (para menos de 5 segundos) asignada a los materiales utilizados para el aislamiento del cable.

La temperatura se especifica en las normas particulares de los cables y suele ser de 160°C para cables con aislamiento termoplástico y de 250°C para cables con aislamientos termoestables.



COLEGIO OFICIAL DE GRADUADOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES
DE PALENCIA

Habilitación
Profesional

Col. nº 507 José María Tapia Perez

9/10
2025

VISADO : 202500379

Validar cogitipalencia.e-gestion.es [FVWBQIA2QYFEFUZ]



Este criterio no es determinante en instalaciones de baja tensión ya que por una parte las protecciones de sobreintensidad limitan la duración del cortocircuito a tiempos muy breves, y además las impedancias de los cables hasta el punto de cortocircuito limitan la intensidad de cortocircuito.

2.3.- Fórmulas de caída de tensión en conductores

A continuación, se exponen las fórmulas empleadas para el cálculo de la intensidad del cable y de la caída máxima de tensión en el conductor:

2.3.1.- Corriente alterna y corriente continua

Sistema Monofásico:

$$I = P_c / U \times \cos\phi = \text{amp (A)}$$

$$e = 2 \times I [(L \times \cos\phi / k \times S \times n) + (X_u \times L \times \sin\phi / 1000 \times n)] = \text{voltios (V)}$$

En la parte de corriente continua las expresiones son las mismas que las anteriores considerando $\cos p = 1$.

Sistema Trifásico

$$I = P_c / \sqrt{3} \times U \times \cos\phi = \text{amp (A)}$$

$$e = \sqrt{3} \times I [(L \times \cos\phi / k \times S \times n) + (X_u \times L \times \sin\phi / 1000 \times n)] = \text{voltios (V)}$$

En donde:

P_c = Potencia de Cálculo en Watios

L = Longitud de Cálculo en metros

e = Caída de tensión en Voltios

K = Conductividad. Cobre 56. Aluminio 35. Aluminio-Acero 28.

I = Intensidad en Amperios

U = Tensión de Servicio en voltios (Trifásica o Monofásica)

S = Sección del conductor en mm^2

$\cos\phi$ = Factor de potencia

n = N° de conductores por fase

X_u = Reactancia por unidad de longitud en m / m .

2.4.-Cálculo de Puesta a Tierra

Las puestas a tierra se establecen principalmente con objeto de limitar la tensión que, con respecto a tierra, puedan presentar en un momento dado las masas metálicas, asegurar la actuación de las protecciones y eliminar o disminuir el riesgo que supone una avería en los materiales eléctricos utilizados.

Los conductores de protección sirven para unir eléctricamente las masas de una instalación a ciertos elementos con el fin de asegurar la protección contra contactos indirectos. En el circuito de conexión a tierra, los conductores de protección unirán las masas al conductor de tierra.

La sección de los conductores de protección será la indicada en la siguiente tabla o se obtendrá por cálculo conforme a lo indicado en la Norma UNE 20.460-5-54 apartado 543.1.1.

Sección de los conductores de fase de la instalación S (mm ²)	Sección de mínima de los conductores de protección S _p (mm ²)
S ≤ 16	S _p = S
16 < S ≤ 35	S _p = 16
S > 35	S _p = S/2

Si la aplicación de la tabla conduce a valores no normalizados, se han de utilizar conductores que tengan la sección normalizada superior más próxima.

Los valores de la tabla solo son válidos en el caso de que los conductores de protección hayan sido fabricados del mismo material que los conductores activos; de no ser así, las secciones de los conductores de protección se determinarán de forma que presenten una conductividad equivalente a la que resulta aplicando dicha tabla.

En todos los casos los conductores de protección que no forman parte de la canalización de alimentación serán de cobre con una sección, al menos de:

- ✓ 2,5 mm², si los conductores de protección disponen de una protección mecánica.
- ✓ 4 mm², si los conductores de protección no disponen de una protección mecánica.

Cuando el conductor de protección sea común a varios circuitos, la sección de ese conductor debe dimensionarse en función de la mayor sección de los conductores de fase.



COLEGIO OFICIAL DE GRADUADOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE PALENCIA

Habilitación Profesional

Col. nº 507 José María Tapia Perez

9/10
2025

VISADO : 202500379

Validar cogitipalencia.e-gestion.es [FVWBQIA2QYFEFUZ]



2.4.1.- Resistencia de las tomas de tierra

Para la puesta a tierra de protección, se tienen 2 casos posibles, conforme ITC-BT-40 "Generadores" punto 8 "instalación de puesta a tierra"

- ✓ Instalación integrada en edificio: Se usará la puesta a tierra de masas propia del edificio.
- ✓ En suelo: Se realizará una nueva puesta a tierra independiente de la de masas de edificios colindantes.

En nuestro caso, al tenerse integrado en edificio, se puede utilizar la propia instalación de puesta a tierra de masas del edificio, si bien, por seguridad, hay que hacer lectura previa del estado de la misma, de manera que, ante un defecto, no se alcance la tensión de seguridad prevista para una instalación en local húmedo o mojado como le compete a la instalación fotovoltaica, esto es:

- ✓ $V_{\text{defecto máx}} = 24 \text{ V}$ (Local húmedo o mojado) Nuestro caso.
- ✓ $V_{\text{defecto máx}} = 50 \text{ V}$ (Locales secos) Que no es nuestro caso.

Por lo tanto, se realizará lectura previa de la tierra existente, y se comprobará que está dentro de los márgenes admisibles, siendo éstos:

$$V_{\text{defecto máx}} = 24 \text{ V} = I_{\text{defecto}} \cdot R_{\text{tierra}}$$

Límites superiores de la resistencia de la toma de tierra de las masas y que no se debe superar en función del ambiente (U_L) y de la sensibilidad del interruptor diferencial $I_{\Delta n}$			
Sensibilidad $I_{\Delta n}$	Resistencia máxima de la puesta a tierra		
	$U_L = 50 \text{ V}$	$U_L = 24 \text{ V}$	$U_L = 12 \text{ V}$
1 A	50 Ω	24 Ω	12 Ω
500 mA	100 Ω	48 Ω	24 Ω
300 mA	166 Ω	80 Ω	40 Ω
30 mA	1660 Ω	800 Ω	400 Ω

En caso de no cumplir la lectura con los valores indicados, se procederá al saneamiento de la PAT actual, lo bien a realizar una nueva PAT que cumpla con los valores antes citados.

2.5.-Resultados cálculos eléctricos.

PARTE CORRIENTE CONTINUA

TRAMO MAS DESFAVORABLE STRING

Para calcular la intensidad del cable y determinar el tipo de cable adecuado en una instalación fotovoltaica, primero necesitamos calcular la corriente (I) y luego determinar la sección del cable basándonos en la caída de tensión aceptable y otros factores.

Paso 1: Cálculo de la corriente (I)

La corriente se puede calcular usando la siguiente fórmula:

$$I = \frac{P}{V}$$

Donde:

- P=9920 WP es la potencia total en vatios.
- V=721 V es la tensión de las ramas.

$$I = \frac{9920 \text{ W}}{721 \text{ V}}$$

Por lo tanto, la corriente en el cable es de **13,75 A**.

Paso 2: Determinación de la sección del cable

Para determinar la sección adecuada del cable, se deben tener en cuenta los siguientes factores:

1. **Corriente:** Ya la hemos calculado (13.75 A).
2. **Caída de tensión:** 1.5%
3. **Material del cable:** conductores de cobre
4. **Temperatura ambiente.** 20°C
5. **Longitud de la línea:** 90 metros en tu caso.

La fórmula para calcular la caída de tensión en un conductor es:

$$\Delta V = \frac{2 \cdot I \cdot L \cdot \rho}{S}$$

Donde:

- ΔV es la caída de tensión.
- I es la corriente en amperios (13,75 A).
- L es la longitud del cable (90 m).

- ρ es la resistividad del material del conductor (para el cobre es $0.0172 \Omega \cdot \text{mm}^2/\text{m}$ y para el aluminio es $0.0278 \Omega \cdot \text{mm}^2/\text{m}$).
- S es la sección del conductor en mm^2 (6 mm^2).

Cálculo de la sección del conductor

$$\underline{\Delta V = 7.09 \text{ V}} \text{ CAIDA DE TENSIÓN CALCULADA } \underline{\text{CDT} = 0.98\%}$$

TRAMO CUADRO CC A CUADRO VARIADORES

Para calcular la intensidad del cable y determinar el tipo de cable adecuado en una instalación fotovoltaica, primero necesitamos calcular la corriente (I) y luego determinar la sección del cable basándonos en la caída de tensión aceptable y otros factores.

Paso 1: Cálculo de la corriente (I)

La corriente se puede calcular usando la siguiente fórmula:

$$I = \frac{P}{V}$$

Donde:

- $P=138880 \text{ W}$ es la potencia total en vatios.
- $V=721 \text{ V}$ es la tensión de las ramas.

$$I = \frac{138880 \text{ W}}{721 \text{ V}} = 192.66 \text{ A}$$

Por lo tanto, la corriente en el cable es de **192.66 A**.

Paso 2: Determinación de la sección del cable

Para determinar la sección adecuada del cable, se deben tener en cuenta los siguientes factores:

6. **Corriente:** Ya la hemos calculado (192.66 A).
7. **Caída de tensión:** 1.5%
8. **Material del cable:** conductores de aluminio.
9. **Temperatura ambiente.**
10. **Longitud de la línea:** 127 metros en tu caso.



COLEGIO OFICIAL DE GRADUADOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE PALENCIA

Habilitación Profesional

Col. nº 507 José María Tapia Pérez

9/10
2025

VISADO : 202500379

Validar cogitipalencia.e-gestion.es [FVWBQIA2QYFEFUZ]



La fórmula para calcular la caída de tensión en un conductor es:

$$\Delta V = \frac{2 \cdot I \cdot L \cdot \rho}{S}$$

Donde:

- ΔV es la caída de tensión.
- I es la corriente en amperios (192.66 A).
- L es la longitud del cable (127 m).
- ρ es la resistividad del material del conductor (para el cobre es $0.0172 \Omega \cdot \text{mm}^2/\text{m}$ y para el aluminio es $0.0278 \Omega \cdot \text{mm}^2/\text{m}$).
- S es la sección del conductor en mm^2 (240mm^2).

Cálculo de la sección del conductor

$\Delta V = 5.66 \text{ V}$ CAIDA DE TENSIÓN CALCULADA $\text{CDT} = 0.78\%$

 COLEGIO OFICIAL DE GRADUADOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE PALENCIA Col. nº 507 José María Tapia Perez	9/10 2025
	 VISADO : 202500379 Validar cogitipalencia.e-gestion.es [FVWBQIA2QYFEFUZ]

2.6.-Generación Fotovoltaica.



Versión 7.3.1

PVsyst - Informe de simulación

Sistema conectado a la red

Proyecto: CCRR QUINTANA DEL PIDIO

Variante: Nueva variante de simulación

Sin escena 3D definida, sin sombras

Potencia del sistema: 139 kWp

Quintana del Pidio - Spain

COLEGIO OFICIAL DE GRADUADOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES
DE PALENCIA
Habilitación
Profesional
Col. nº 507 José María Tapia Perez

9/10
2025

VISADO : 202500379
Validar cogitipalencia.e-gestion.es [FVWBQIAI2QYFEFUZ]



Autor(a)



**PVsyst V7.3.1**
 VC0, Fecha de simulación:
 02/12/24 12:21
 con v7.3.1
Proyecto: CCRR QUINTANA DEL PIDIO

Variante: Nueva variante de simulación



Resumen del proyecto					
Sitio geográfico		Situación		Configuración del proyecto	
Quintana del Pidio		Latitud 41.76 °N		Albedo 0.20	
España		Longitud -3.73 °W			
		Altitud 808 m			
		Zona horaria UTC+1			
Datos meteo					
Quintana del Pidio					
PVGIS api TMY					

Resumen del sistema					
Sistema conectado a la red		Sin escena 3D definida, sin sombras			
Orientación campo FV		Sombreados cercanos		Necesidades del usuario	
Plano fijo		Sin sombreados		Carga ilimitada (red)	
Inclinación/Azimet 30 / 0 °					
Información del sistema					
Generador FV		Inversores			
Núm. de módulos	224 unidades	Núm. de unidades	1 unidad		
Pnom total	139 kWp	Pnom total	150 kWca		
		Proporción Pnom	0.926		

Resumen de resultados					
Energía producida	239077 kWh/año	Producción específica	1721 kWh/kWp/año	Proporción rend. PR	87.34 %



COLEGIO OFICIAL DE GRADUADOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE PALENCIA

Col. nº 507 José María Tapia Perez

Habilitación Profesional

9/10 2025

VISADO : 202500379

Validar cogitipalencia.e-gestion.es [FVWBQIA2QYEFUZ]



**PVsyst V7,3,1**

VC0, Fecha de simulación:
02/12/24 12:21
con v7,3,1

Proyecto: CCRR QUINTANA DEL PIDIO

Variante: Nueva variante de simulación

**Parámetros generales**

Sistema conectado a la red	Sin escena 3D definida, sin sombras	
Orientación campo FV	Configuración de cobertizos	
Orientación	Sin escena 3D definida	Modelos usados
Plano fijo		Transposición Perez
Inclinación/Azimut 30 / 0 °		Difuso Importado
		Circunsolar separado
Horizonte	Sombreados cercanos	Necesidades del usuario
Horizonte libre	Sin sombreados	Carga ilimitada (red)

Características del generador FV

Módulo FV		Inversor	
Fabricante	Photowatt	Fabricante	Goodwe
Modelo	PW66MAX-C-620	Modelo	GW150K-HTH
(Base de datos PVsyst original)		(Base de datos PVsyst original)	
Unidad Nom. Potencia	620 Wp	Unidad Nom. Potencia	150 kWca
Número de módulos FV	224 unidades	Número de inversores	1 unidad
Nominal (STC)	139 kWp	Potencia total	150 kWca
Módulos	14 Cadenas x 16 En series	Voltaje de funcionamiento	180-1000 V
En cond. de funcionam. (50°C)		Potencia máx. (=>45°C)	165 kWca
Pmpp	127 kWp	Proporción Pnom (CC:CA)	0,93
U mpp	527 V	Power sharing within this inverter	
I mpp	242 A		
Potencia FV total		Potencia total del inversor	
Nominal (STC)	139 kWp	Potencia total	150 kWca
Total	224 módulos	Número de inversores	1 unidad
Área del módulo	696 m²	Proporción Pnom	0,93

Pérdidas del conjunto

Factor de pérdida térmica	Pérdidas de cableado CC	Pérdida de calidad módulo
Temperatura módulo según irradiancia	Res. conjunto global 36 mΩ	Frac. de pérdida <0,8 %
Uc (const) 20,0 W/m²K	Frac. de pérdida 1,5 % en STC	
Uv (viento) 0,0 W/m²K/m/s		
Pérdidas de desajuste de módulo	Pérdidas de desajuste de cadenas	
Frac. de pérdida 2,0 % en MPP	Frac. de pérdida 0,1 %	
Factor de pérdida IAM		
Efecto de incidencia (IAM): Vidrio liso Fresnel, n = 1,526		
0°	30°	50°
60°	70°	75°
80°	85°	90°
1,000	0,998	0,981
0,948	0,862	0,776
0,636	0,403	0,000



PVsyst V7,3,1

VCO, Fecha de simulación:
02/12/24 12:21
con v7,3,1

Proyecto: CCRR QUINTANA DEL PIDIO

Variante: Nueva variante de simulación



Resultados principales

Producción del sistema

Energía producida 239077 kWh/año

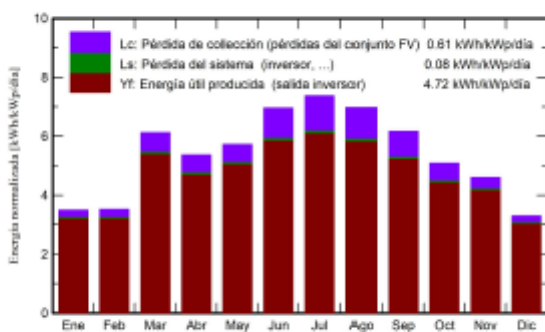
Producción específica

1721 kWh/kWp/año

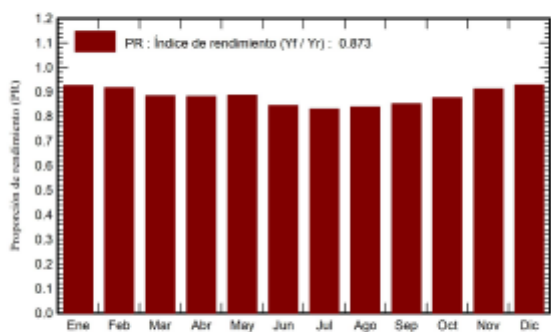
Proporción de rendimiento (PR)

87,34 %

Producciones normalizadas (por kWp instalado)



Proporción de rendimiento (PR)



Balances y resultados principales

	GlobHor kWh/m²	DiffHor kWh/m²	T_Amb °C	GlobInc kWh/m²	GlobEff kWh/m²	EArray kWh	E_Grid kWh	PR proporción
Enero	64,7	27,54	3,63	108,3	105,5	14151	13928	0,926
Febrero	68,8	31,66	4,98	98,6	96,0	12777	12568	0,918
Marzo	146,6	44,52	7,67	189,9	184,9	23692	23323	0,885
Abril	147,9	66,18	10,55	160,7	155,8	20014	19692	0,882
Mayo	179,4	81,55	9,86	177,4	171,3	22194	21835	0,886
Junio	216,7	71,41	19,85	208,8	202,6	24883	24484	0,844
Julio	231,6	61,98	23,34	228,5	222,0	26768	26343	0,830
Agosto	201,1	61,22	22,09	216,4	210,6	25600	25200	0,839
Septiembre	152,6	50,36	19,44	185,0	180,3	22236	21888	0,852
Octubre	111,2	40,01	14,12	157,5	153,6	19489	19187	0,877
Noviembre	80,5	25,04	5,67	137,9	134,6	17743	17472	0,913
Diciembre	56,8	23,98	3,25	102,1	99,3	13370	13158	0,928
Año	1658,0	585,45	12,08	1970,9	1916,5	242917	239077	0,873

Leyendas

GlobHor Irradiación horizontal global

DiffHor Irradiación difusa horizontal

T_Amb Temperatura ambiente

GlobInc Global incidente plano receptor

GlobEff Global efectivo, corr. para IAM y sombreados

EArray Energía efectiva a la salida del conjunto

E_Grid Energía inyectada en la red

PR Proporción de rendimiento

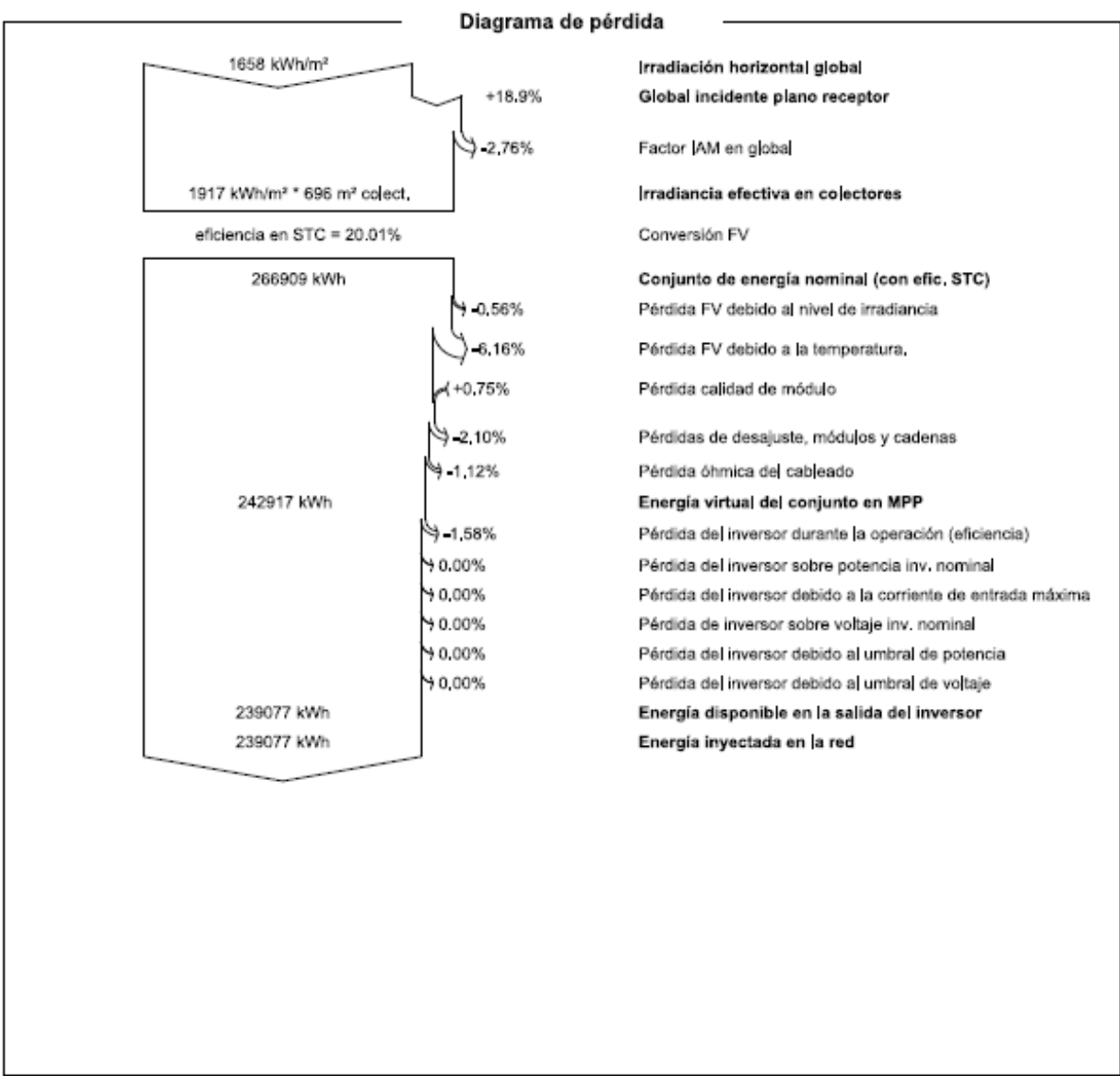
9/10
2025
 VISADO : 202500379
Validar cogitipalencia.e-gestion.es [FVWBQIA2QYEFUZ]




Proyecto: CCRR QUINTANA DEL PIDIO
Variante: Nueva variante de simulación



PVsyst V7,3,1
VC0, Fecha de simulación:
02/12/24 12:21
con v7.3.1





COLEGIO OFICIAL DE GRADUADOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE PALENCIA
Col. nº 507 José María Tapia Pérez

Habilitación Profesional

9/10
2025

VISADO : 202500379
Validar cogitipalencia.e-gestion.es [FVWBQIA2QYEFU2]





PVsyst V7.3.1

VC0, Fecha de simulación:
02/12/24 12:21
con v7.3.1

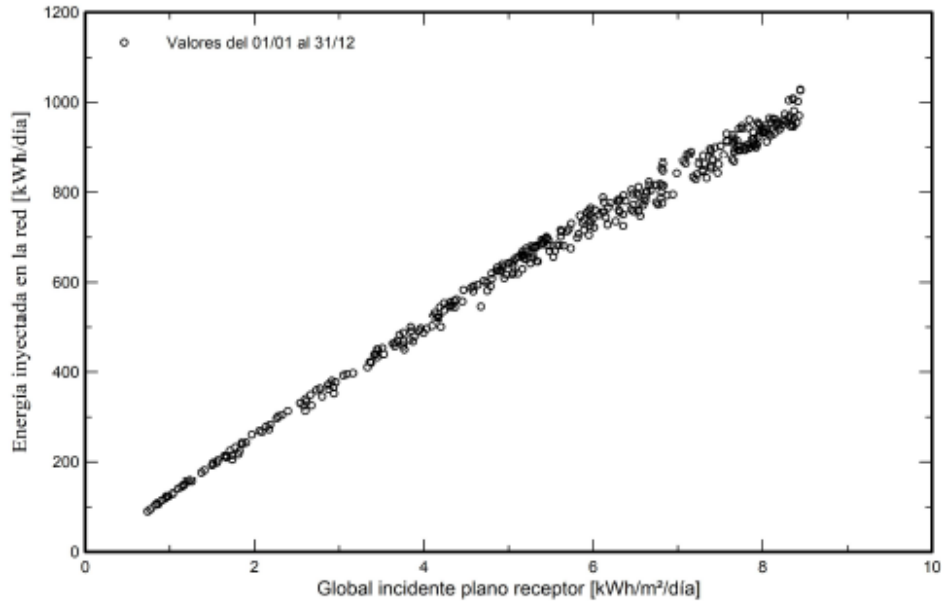
Proyecto: CCRR QUINTANA DEL PIDIO

Variante: Nueva variante de simulación

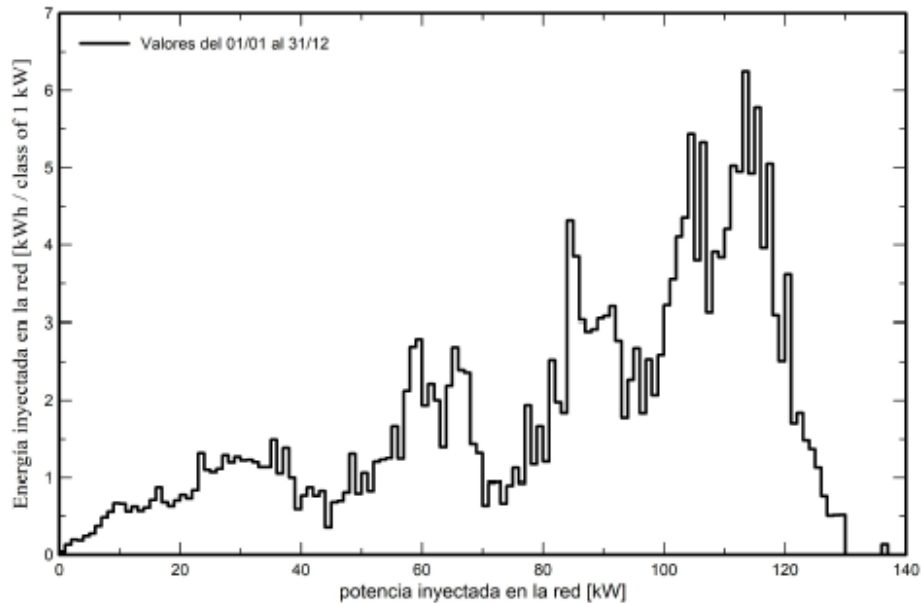


Gráficos predefinidos

Diagrama entrada/salida diaria



Distribución de potencia de salida del sistema



COLEGIO OFICIAL DE GRADUADOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES
DE PALENCIA

Habilitación
Profesional
Col. nº 507 José María Tapia Perez

9/10
2025

VISADO : 202500379
Validar cogitipalencia.e-gestion.es [FVWBQIA2QYFEU2]



José María Tapia Pérez
Ingeniero Tec Industrial/Graduado Ingeniería Eléctrica
Colegiado 507 C.O.G.I.T.I. Palencia



Quintana del Pidio, octubre de 2025

COLEGIO OFICIAL DE GRADUADOS E INGENIEROS
TÉCNICOS INDUSTRIALES DE PALENCIA



VISADO **202500379**
Electrónico Trabajo nº: F202500516

Autores
Col. nº 507 José María Tapia Perez



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

FVWBQIAI2QYFEFUZ
09/10/2025

MEMORIA

ANEJO Nº3

CÁLCULOS ESTRUCTURA

PROYECTO DE INSTALACIÓN DE GENERACIÓN ELÉCTRICA
SOLAR FOTOVOLTAICA PARA AUTOCONSUMO,
DENOMINADA "ISF PIDIO",
SITA EN QUINTANAN DEL PIDIO. BURGOS.
140 kWn – (138,88 kWp)



José María Tapia Pérez
Ingeniero Tec Industrial/Graduado Ingeniería
Colegiado 507 C.O.G.I.T.I. Palencia

Quintana del Pidio, octubre de 2025

COLEGIO OFICIAL DE GRADUADOS E INGENIEROS
TÉCNICOS INDUSTRIALES DE PALENCIA

 **VISADO** **202500379**
Electrónico Trabajo nº: F202500516

Autores
Cof. nº 507 José María Tapia Perez

 Puede consultar la validez de este documento en la
página cogitpalencia.e-gestion.es, mediante el CSV:
FVWBQIAI2QYFEFUZ
09/10/2025

ANEJO N°3.- CÁLCULOS ESTRUCTURA

José María Tapia Pérez
Ingeniero Tec Industrial/Graduado Ingeniería Eléctrica
Colegiado 507 C.O.G.I.T.I. Palencia



Quintana del Pidio, octubre de 2025



El presente anejo tiene por objeto proporcionar una **visión general de los cálculos de resistencia y estabilidad estructural** del sistema frente a cargas climáticas normativas, con un enfoque en la justificación del hincado y soportación de los módulos sobre la estructura.

Los resultados obtenidos quedan reflejados en los planos correspondientes con dimensiones, secciones y detalles constructivos necesarios para la correcta ejecución del hincado y estructura.

José María Tapia Pérez
Ingeniero Tec Industrial/Graduado Ingeniería Eléctrica
Colegiado 507 C.O.G.I.T.I. Palencia



Quintana del Pidio, octubre de 2025



Informe Preliminar

Justificación de Hincado y Soportación del Sistema Estructural de Paneles (Sistema Muniellos)

Objetivo

Este documento ofrece un resumen preliminar del análisis del sistema estructural de soporte de paneles fotovoltaicos, basado en la estructura Muniellos, y responde al proyecto específico solicitado por ALUSÍN SOLAR, S.L. Su objetivo es proporcionar una visión general del proceso de evaluación de hincado y soportación, aplicados para asegurar la resistencia y estabilidad del sistema estructural frente a cargas climáticas normativas.

Alcance del Estudio

El análisis ha sido realizado mediante simulación del comportamiento estructural, incluyendo la resistencia a los modos de fallo frente a cargas de viento y nieve, asegurando que el sistema mantiene su integridad estructural y funcional bajo estas condiciones.

Descripción del Sistema

La estructura evaluada es el sistema Muniellos, con paneles fotovoltaicos dispuestos en posición vertical y una inclinación de 30°. Las simulaciones consideran un panel de dimensiones 2384 mm x 1303 mm. Los materiales evaluados incluyen:

- **Acero S275 JR (para hincas) o similar:** Módulo de elasticidad de 210,000 MPa, densidad de 7,850 kg/m³, límite elástico de 275 MPa, límite de rotura de 410 MPa.
- **Acero S280GD+ZM310 o similar:** Módulo de elasticidad de 210,000 MPa, densidad de 7,850 kg/m³, límite elástico de 280 MPa, límite de rotura de 460 MPa.

Condiciones de carga y contorno

Las cargas evaluadas son:

- **Viento:** Presión de $+1,173 \text{ kN/m}^2$ y succión de $-1,368 \text{ kN/m}^2$, calculadas para una velocidad básica de viento de 29 m/s y con un coeficiente de exposición de 1,88 (correspondiente a una categoría de terreno tipo I).
- **Nieve:** Carga de $0,5 \text{ kN/m}^2$.
- **Peso propio de la estructura y paneles:** Peso panel solar equivalente a 12 kg/m^2 .

Resultados Preliminares

Las simulaciones confirman que el sistema estructural, conforme a los parámetros evaluados, mantiene una resistencia adecuada frente a las cargas aplicadas. Los análisis de tensión y desplazamientos muestran que los niveles se encuentran dentro de los límites elásticos permitidos por el material. Se asegura la estabilidad elástica de la estructura, manteniendo un margen de seguridad con multiplicadores de carga de pandeo de hasta 3,77 para el Caso de Carga I (presión) y 3,51 para el Caso de Carga II (succión).

Notas Importantes

- Este informe es un resumen preliminar, y los cálculos específicos detallados (simulaciones y datos completos) están disponibles únicamente bajo pedido.

Conclusión

De acuerdo con este análisis preliminar, el sistema estructural basado en perfiles de acero S275 JR y S280GD+ZM310 o similar presenta un rendimiento adecuado bajo las condiciones de carga evaluadas, cumpliendo con los requisitos de resistencia estructural, siempre que se respeten las dimensiones y especificaciones materiales. Para el informe completo y detallado, por favor póngase en contacto.

MEMORIA

ANEJO Nº4

ESTUDIO GEOTÉCNICO

PROYECTO DE INSTALACIÓN DE GENERACIÓN ELÉCTRICA
SOLAR FOTOVOLTAICA PARA AUTOCONSUMO,
DENOMINADA "ISF PIDIO",
SITA EN QUINTANAN DEL PIDIO. BURGOS.
140 kWn – (138,88 kWp)



José María Tapia Pérez
Ingeniero Tec Industrial/Graduado Ingeniería
Colegiado 507 C.O.G.I.T.I. Palencia

Quintana del Pidio, octubre de 2025

COLEGIO OFICIAL DE GRADUADOS E INGENIEROS
TÉCNICOS INDUSTRIALES DE PALENCIA

VISADO 202500379

Electrónico Trabajo nº: F202500516

Autores

Cof. nº 507 José María Tapia Perez



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

FVWBQIAI2QYFEFUZ

09/10/2025

ANEJO Nº4.- ESTUDIO GEOTÉCNICO

José María Tapia Pérez
Ingeniero Tec Industrial/Graduado Ingeniería Eléctrica
Colegiado 507 C.O.G.I.T.I. Palencia



Quintana del Pidio, octubre de 2025

COLEGIO OFICIAL DE GRADUADOS E INGENIEROS
TÉCNICOS INDUSTRIALES DE PALENCIA



VISADO 202500379
Electrónico Trabajo nº: F202500516

Autores
Col. nº 507 José María Tapia Perez



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

FVWBQIAI2QYFEFUZ
09/10/2025

Se adjunta en el presente anejo una copia del informe realizado por la empresa ENDUSA en el cual se recogen los trabajos efectuados y las propiedades físicas resistentes de los sustratos, desarrollando unas conclusiones y recomendaciones sobre la tipología de la cimentación que mejor se adapte a la problemática que el subsuelo presenta en la zona investigada.

Dicho estudio, ensaya diferentes zonas próximas a la parcela objeto de este proyecto.

Tomando como referencia uno de los sondeos realizado próximo a cañada, y considerando como un terreno de características similares al de la parcela donde se pretende ubicar el campo fotovoltaico; se concluye que las condiciones del suelo permiten el hincado de las estructuras propuestas.

José María Tapia Pérez
Ingeniero Tec Industrial/Graduado Ingeniería Eléctrica
Colegiado 507 C.O.G.I.T.I. Palencia

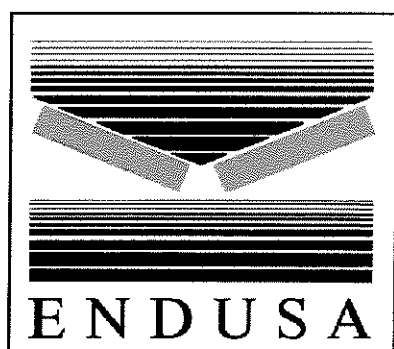


Quintana del Pidio, octubre de 2025



ESTUDIO GEOTÉCNICO BALSA DE REGULARIZACIÓN QUINTANA DEL PIDIO (BURGOS)

ABRIL DE 2007



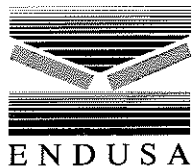
POL. IND. "LAS CASAS" PARC. R-75
42005 SORIA

TFNO: 975 215 018
FAX: 975 215 017

LABORATORIO DE ENSAYOS DEL DUERO, S.A.

E-mail: geotecnia@endusa.com
www.endusa.com

Ref: 07045-3



LABORATORIO DE ENSAYOS DEL DUERO, S.A.

POL. IND. «LAS CASAS», C/ B, PARC. R-75

TELÉFONO: 975 215 018

FAX: 975 215 017

42005 SORIA

www.endusa.com

ESTUDIO GEOTÉCNICO

BALSA EN QUINTANA DEL PIDIO

(BURGOS)

I. T. A.

Soria, Marzo de 2007

ÍNDICE

1.- ANTECEDENTES

2.- ENCUADRE GEOLÓGICO

3.- TRABAJOS REALIZADOS

4.- NIVEL FREÁTICO

5.- CARACTERÍSTICAS DEL TERRENO

6.- RIPABILIDAD

7.- METODOLOGIA EMPLEADA PARA EL CÁLCULO DE LAS CARGAS

ADMISIBLES Y CÁLCULO DE ASIENTOS

8.-CONCLUSIONES DE CIMENTACIÓN Y GENERALES

9.- ANEJOS

- **Croquis de situación de los trabajos**
- **Mapa geológico de la zona**
- **Perfiles litológicos**
- **Ensayos de laboratorio**
- **Reportaje fotográfico**

1.- ANTECEDENTES

El peticionario nos encarga la elaboración del estudio geotécnico de un terreno en el que se proyecta emplazar una balsa de regularización, en el término municipal de Quintana del Pidio.

Para la realización del presente estudio nos hemos basado en el Mapa Geotécnico de Aranda de Duero (escala 1:200.000); y hemos realizado 5 sondeos a rotación, de los cuales cuatro sí sitúan en la zona de la balsa y uno en el área donde se ubicará la bomba de agua.

2.- ENCUADRE GEOLÓGICO REGIONAL

Quintana del Pidio se sitúa en el Dominio Oriental de la Cuenca del Duero, y más concretamente en la zona central de este dominio.

Geológicamente se encuentra ubicada en materiales aluviales y miocenos de la Cuenca del Duero.

Los materiales miocenos están formados por lutitas con intercalaciones lenticulares de arenas y gravas con estratificación cruzada, incluyendo niveles calcáreos

hacia el techo y en las zonas de tránsito a facies aluviales marginales. Estos depósitos lutítico- arenosos constituyen las Facies Tierra de Campos.

En la localidad de Quintana del Pidio predominan las litologías arcillosas, alternantes con niveles arenosos mas o menos compactos, y cubiertos localmente por gravas depositadas por los ríos y arroyos.

El mapa geotécnico de formaciones superficiales (ITME, Mapa Geotécnico de Aranda de Duero, escala 1:200.000) de la zona se adjunta en los anejos.

3.- TRABAJOS REALIZADOS

3.1.- EN CAMPO

Durante los días 10, 11, 12 y 13 de abril de 2007 se realizaron cinco sondeos a rotación en diferentes puntos del terreno. La profundidad alcanzada en los sondeos fue la siguiente:

SONDEO 1	SONDEO 2	SONDEO 3	SONDEO 4	SONDEO 5
6.00 mt	20.00 mt	20.20 mt	6.00 mt	10.00 mt

En los citados sondeos se realizaron 7 ensayos de penetración estándar a diferentes profundidades, para obtener mediante ensayos “in situ” una estimación del comportamiento geotécnico del terreno. El resultado y profundidad a la que han sido realizados los SPT se presentan en la tabla adjunta, así como las cotas a las que se recogieron muestras inalteradas, que se presenta en negrita:

	PROF/ GOLPEOS	PROF/ GOLPEOS	PROF/ GOLPEOS	PROF/ GOLPEOS	PROF/ GOLPEOS
S-1	1.50-1.61 R	1.61-1.81 R	-	-	-
S-2	1.20-1.28 R	3.00-3.60 13-14-17-19	5.40-6.00 15-15-15-15	8.80-8.88 R	11.60-11.71 R
S-3	2.40-3.00 20-20-23-39	5.40-6.00 17-15-22-42	9.00-9.22 27-R	-	-
S-4	1.80-1.92 R	-	-	-	-
S-5	3.00-3.60 6-8-8-9	4.20-4.80 3-4-4-6	7.20-7.76 26-28-34-R		

De forma complementaria se tomaron testigos plastificados a las siguientes profundidades:

	Prof.	Prof.	Prof.
S-1	4.80 – 5.20		
S-2	12.60 – 12.80	16.20 – 16.60	
S-3	12.60 – 13.00	15.80 – 16.20	18.60 – 19.00
S-4	4.40 – 4.60		

La situación de la parcela y la localización de los trabajos, junto con los perfiles litológicos, se presentan en el anejo.

3.2.- EN LABORATORIO

Se han realizado los siguientes ensayos según la normativa vigente:

ENSAYO	UNIDADES
ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO TAMIZ (UNE 103101/95)	6
LÍMITES DE ATTERBERG (103103/104-94/93)	6
CONTENIDO CUANT. EN SULFATOS (UNE 103201/96)	1
CONTENIDO EN SALES SOLUBLES	2
CONTENIDO EN MATERIA ORGÁNICA	2
ROTURA A COMPRESIÓN UNIAxIAL (UNE 103400/93)	2
CORTE DIRECTO CONSOLIDADO Y DRENADO (CD)	1
CORTE DIRECTO SIN CONSOLIDAR Y SIN DRENAR (UU)	1

4.- NIVEL FREÁTICO

Durante la realización de los sondeos 1, 2, 3 y 4, no se ha detectado un aumento de la humedad con la profundidad, por que podemos asegurar que no hemos encontrado

el nivel de agua hasta la profundidad alcanzada. En el sondeo 5, el nivel de agua se sitúa a la profundidad aproximada de 2.00 mt.

5.- CARACTERISTICAS DEL TERRENO

A continuación se presenta de forma detallada la litología, así como los ensayos realizados "in situ" durante la realización de los sondeos y DPSH.

- **SONDEOS:**

SONDEO 1:

El sondeo 1 fue realizado en el margen de la balsa según el plano que se presenta en los anejos. Comienza con 0.30 metros de tierra vegetal limoarenosa. Por debajo de esta cota aparecen arcillas algo arenosas blancas con cantos hasta la profundidad de 2.50 mt. Esta litología produce rechazo a los ensayos de penetración y puede tratarse de un nivel alterado de la margocaliza infrayacente. Esta margocaliza se extiende hasta 3.20 mt. Desde esta cota y hasta la finalización del sondeo a 6.00 mt, tenemos arcillas arenosas rojas con cantos.

Durante el sondeo, se realizó 1 Ensayo de Penetración Estándar y se tomó una muestra inalterada, con el siguiente resultado:

- **MI - 1:** de 1.50 a 1.61 mt, $N_{30MI} = R$.
- **SPT - 1:** de 1.61 a 1.81 mt, $N_{30SPT} = R$

Además se plastificó un testigo entre las profundidades de 4.80 a 5.20 mt.

SONDEO 2:

El sondeo 2 fue realizado en el margen de la balsa según el plano que se presenta en los anejos. Comienza con 9.00 mt de arcillas arenosas blancas y ocre con cantos. A esta litología le realizamos ensayos de identificación y corte directo (UU) con el siguiente resultado:

- Clasificación Casagrande: **CL**
- Ángulo de rozamiento: **26.3°**
- Cohesión: **0.40 Kg/cm²**

Por debajo y hasta la profundidad de 11.00 mt nos aparecen arenas arcillosas marrones con cantos. Desde esta profundidad y hasta la finalización del sondeo a 20.00 mt se describe una alternancia de niveles de roca arenisca con arcillas arenosas con cantos.

Durante el sondeo se realizaron 3 Ensayos de Penetración Estándar y se tomaron 2 muestras inalteradas, con el siguiente resultado:

- **SPT- 1:** de 1.20 a 1.80 mt, $N_{30SPT} = R$.
- **SPT- 2:** de 5.40 a 6.00 mt, $N_{30SPT} = 30$.
- **SPT- 3:** de 11.70 a 11.71 mt, $N_{30SPT} = R$.
- **MI - 1:** de 3.00 a 3.60 mt, $N_{30MI} = 31$.
- **MI - 2:** de 8.80 a 8.88 mt, $N_{30MI} = R$.

Además se plastificaron dos testigos entre las profundidades de 12.60 a 12.80 mt, y 16.20 a 16.60 mt.

SONDEO 3:

El sondeo 3 fue realizado en el margen de la balsa según el plano que se presenta en los anejos. Comienza con 10.80 mt de arcillas arenosas blancas con cantos. A esta litología le realizamos tanto ensayos de identificación y corte directo (CD), como los ensayos necesarios para su clasificación como suelo según el artículo 330 del PG.3, con el siguiente resultado:

- Clasificación Casagrande: **CL**
- Ángulo de rozamiento efectivo: **40.1**
- Cohesión efectiva: **0.20 Kg/cm²**
- Clasificación PG.3: **SUELO TOLERABLE**

Por debajo y hasta la profundidad de 12.60 mt nos aparecen arenas arcillosas marrones con niveles de cantos. A esta litología también le realizamos tanto ensayos de identificación como los ensayos necesarios para su clasificación como suelo según el artículo 330 del PG.3, con el siguiente resultado:

- Clasificación Casagrande: **CL**
- Clasificación PG.3: **SUELO TOLERABLE**

Desde esta cota hasta la profundidad de 15.00 mt tenemos arcillas algo arenosas con niveles de roca arenisca. Se recogió una muestra plastificada mayoritariamente arcillosa y su rotura a compresión simple nos dio como resultado:

- Clasificación Casagrande: **CL**
- Carga de rotura: **4.17 Kg/cm²**
- Deformación: **2.17 %**

Desde esta profundidad y hasta la finalización del sondeo a 20.00 mt se describe una alternancia de niveles de roca arenisca con arcillas arenosas con cantos.

Durante el sondeo se tomaron 3 muestras inalteradas, con el siguiente resultado:

- **MI - 1:** de 2.40 a 3.00 mt, $N_{30MI} = 43$.
- **MI - 2:** de 5.40 a 6.00 mt, $N_{30MI} = 37$.
- **MI - 3:** de 9.00 a 9.22 mt, $N_{30MI} = R$.

Además se plastificaron tres testigos entre las profundidades de 12.60 a 13.00 mt, de 15.80 a 16.20 mt, y de 18.60 a 19.00 mt.

SONDEO 4:

El sondeo 4 fue realizado en el margen de la balsa según el plano que se presenta en los anejos, y comienza con 0.40 metros de tierra vegetal. Por debajo de esta cota

aparecen arcillas blancas con cantidades variables de fragmentos de rocas hasta la profundidad de 1.40 mt. A partir de esta profundidad tenemos margas calcáreas blanquecinas con niveles de margocaliza hasta la profundidad de 4.40 mt. Desde esta cota y hasta la finalización del sondeo a 6.00 mt tenemos arcillas arenosas rojas muy duras (Lutitas). A esta última litología se le realizó un ensayo de compresión uniaxial con el siguiente resultado:

- Clasificación visual: **Lutita**
- Carga de rotura: **20.00 Kg/cm²**
- Deformación: **0.00 %**

Durante el sondeo, se realizó 1 Ensayo de Penetración Estándar, con el siguiente resultado:

- **SPT 1:** de 1.80 a 1.92 mt, $N_{30} = R$.

Además se plastificó un testigo entre las profundidades de 4.40 a 4.60 mt.

SONDEO 5:

El sondeo 5 fue realizado en la zona próxima al río donde se instalará la bomba de agua y comienza con 0.40 metros de tierra vegetal. Por debajo de esta cota nos aparecen fangos oscuros, negros y marronáceos, hasta la profundidad de 3.00 mt. Desde

aquí y hasta 5.40 mt, se describen las gravas arenolimosas (GM) con las que finalizan los depósitos aluviales. Desde esta cota y hasta la finalización del sondeo a 10.00 mt nos encontramos con las arcillas marrones del sustrato geológico natural.

Durante el sondeo se realizaron 2 Ensayos de Penetración Estándar y se tomó una muestra inalterada, con el siguiente resultado:

- **SPT- 1:** de 4.20 a 4.80 mt, $N_{30SPT} = 8$.
- **SPT- 2:** de 7.20 a 7.76 mt, $N_{30SPT} = 62$.
- **MI - 1:** de 3.00 a 3.60 mt, $N_{30MI} = 16$.

6.- RIPABILIDAD

A falta de datos de velocidad de ondas sísmicas, empleamos el índice de excavabilidad de Hadjigeorgiou y Scoble (IE), definido como:

$$IE = (I_s + B_s) W J_s$$

Donde:

- I_s es la resistencia de la roca a carga puntual
- B_s es el índice de tamaño de bloque
- W es el índice de alteración
- J_s es el índice de disposición estructural relativa

En función de los datos obtenidos en campo y laboratorio podemos estimar la ripabilidad de los materiales:

- **FÁCIL**, excavable con maquinaria de potencia media a baja:

1. Tierra vegetal
2. Gravas
3. Fangos

- **DIFÍCIL**, excavable con maquinaria de alta potencia:

1. Margocalizas alteradas
2. Arcillas arenosas blancas con cantos
3. Arcillas arenosas marrones con cantos

- **VOLADURA**, no excavable.

1. Arcillas con niveles de roca arenisca
2. Roca arenisca con niveles arcillosos.

La presente clasificación de materiales en función de su ripabilidad no es sino una interpretación basada en los datos, tanto obtenidos de los diferentes trabajos realizados como estimados en función de estos resultados. La forma idónea para saber la facilidad o dificultad de excavación de los materiales, es mediante la realización de perfiles sísmicos en los que se plasme la velocidad de las ondas “p” y “s”.

7.- METODOLOGIA EMPLEADA PARA EL CÁLCULO DE LAS CARGAS

ADMISIBLES Y CALCULO DE ASIENTOS

7.1.-CALCULO DE LAS CARGAS ADMISIBLES

El diseño de las cimentaciones se establece a través del estudio de la capacidad portante última del terreno, y de los asientos que experimentará bajo las cargas.

La capacidad portante de los limos arcillosos y arenas limosas del sustrato, para una cimentación por zapatas, puede realizarse a través de la formulación de Terzaghi. El cálculo se efectúa en tensiones totales, adoptando el criterio de ángulo de rozamiento nulo y C_u la resistencia al corte sin drenaje. Para el cálculo, se considera la cota de cimentación a 1 m de profundidad y una zapata rectangular cuya relación de lados es $A=2/3B$.

$$q_h = q_o + C_u N_c S_c$$

Para litologías granulares, las expresiones más utilizadas para la determinación de la capacidad portante del terreno, son las de Terzaghi y Peck:

$$q = \frac{N \cdot S}{8} \text{ para } B \leq 1,20m$$

$$q = \frac{N \cdot S}{12} \left(\frac{B + 0,3}{B} \right)^2 \text{ para } B > 1,2m$$

siendo:

q : Presión admisible en Kp/cm^2 .

S: Asiento tolerable en pulgadas.

B: Ancho de la cimentación.

N': Número de golpes medio del ensayo SPT.

A los golpes obtenidos en el ensayo SPT, hay que aplicarles una corrección por la presencia del nivel freático:

$$N = 15 + [(N' - 15) / 2]$$

siendo:

N: Número de golpes SPT corregido.

N': Número de golpes medido en campo.

7.2.- CALCULO DE LOS ASIENTOS ADMISIBLES

El cálculo de los asentos que se producirán en el terreno debido a una sobrecarga se puede realizar de múltiples maneras.

En **terrenos cohesivos**, la más correcta y aproximada es a partir de los ensayos edométricos, en los que se obtiene, de forma experimental, sobre una muestra del terreno que queremos investigar, la variación del índice de poros al ser aplicada una presión vertical conocida.

Cuando no es posible la realización de este ensayo, o como complemento al mismo, se recurre a realizar el cálculo por el método elástico. Este supone el suelo como un medio homogéneo e isótropo, donde las capas se sitúan paralelas. Existen varias fórmulas para realizar estos cálculos, siendo las más comunes:

- Ueshita y Meyerhoff (1968)

$$S = B q I / E$$

Siendo:

q: carga aplicada

B: ancho de la zapata

E: módulo de elasticidad

I: coeficiente de influencia (Jiménez Salas, T-II, Fig 3.86)

- Brown y Gibson (1973)

$$S = B q K (1 - \nu^2) / E$$

Siendo:

q: carga aplicada

B: ancho de la zapata

E: módulo de elasticidad

ν : coeficiente de Poisson

K: Factor de forma

Los valores así obtenidos, nos dan el asiento en la esquina del elemento estructural de cimentación. Para hallar el valor del asiento en el centro, tenemos que multiplicar estos valores por una constante ξ , cuyo valor es 2.00.

En terrenos granulares, utilizando las expresiones de Terzaghi y Peck, el asiento queda limitado a una pulgada, por lo que no son esperables asientos mayores de emplearse los valores de capacidad portante que se obtienen de dichas fórmulas, en el cálculo de la cimentación.

8.-CONCLUSIONES DE CIMENTACIÓN Y GENERALES

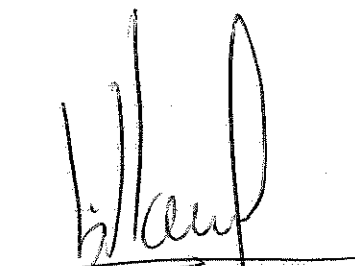
En el área donde se ha realizado el sondeo 5 se proyecta construir una edificación para la instalación de una bomba de agua. Se recomienda realizar la cimentación de este edificio mediante zapatas aisladas, zapatas corridas o losa de hormigón armado, apoyadas/a por debajo de los niveles fangosos y/o arcillolimosos blandos, sobre las litologías granulares gruesas (gravas), a una profundidad aproximada de 3.00 mt, y que no transmitan al terreno cargas superiores a 1.0 Kg/cm^2 .

Los ensayos realizados a los suelos nos indican que estos no son agresivos al hormigón por sulfatos. Por otro lado, según nuestra experiencia en la zona, el agua freática tampoco resulta agresiva al hormigón.

Las litologías que nos aparecen de forma mayoritaria en los sondeos ubicados en la zona donde se instalará la balsa: arcillas arenosas y arenas arcillosas de colores blancos, ocre y/o marrones, son clasificables según el PG-3 como suelos TOLERABLES.

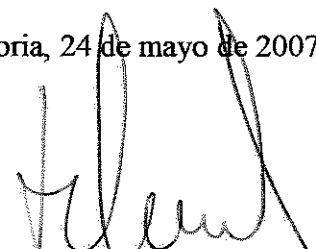
La estabilidad del talud resultante en la litología mayoritaria: arcillas arenosas con cantos, se ha estudiado mediante los ábacos de Hoek y Bray para las condiciones de ángulo de rozamiento y cohesión efectivas, talud seco, densidad natural y altura de 13 mt, con el siguiente resultado:

- F.S. (70°) = 1.1
- F.S. (60°) = 1.3



Carmelo Villanueva Rodrigo
Ingeniero de caminos

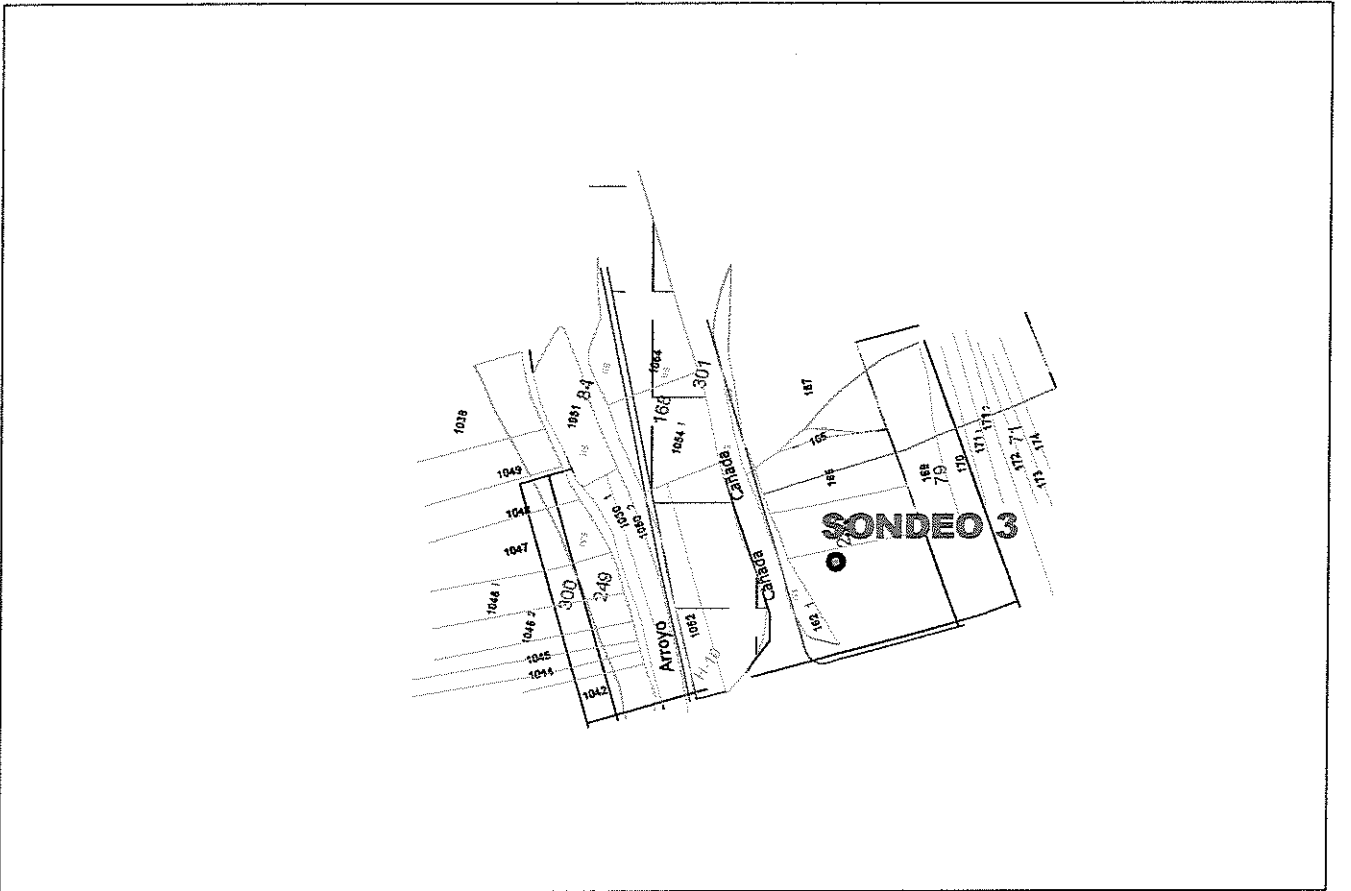
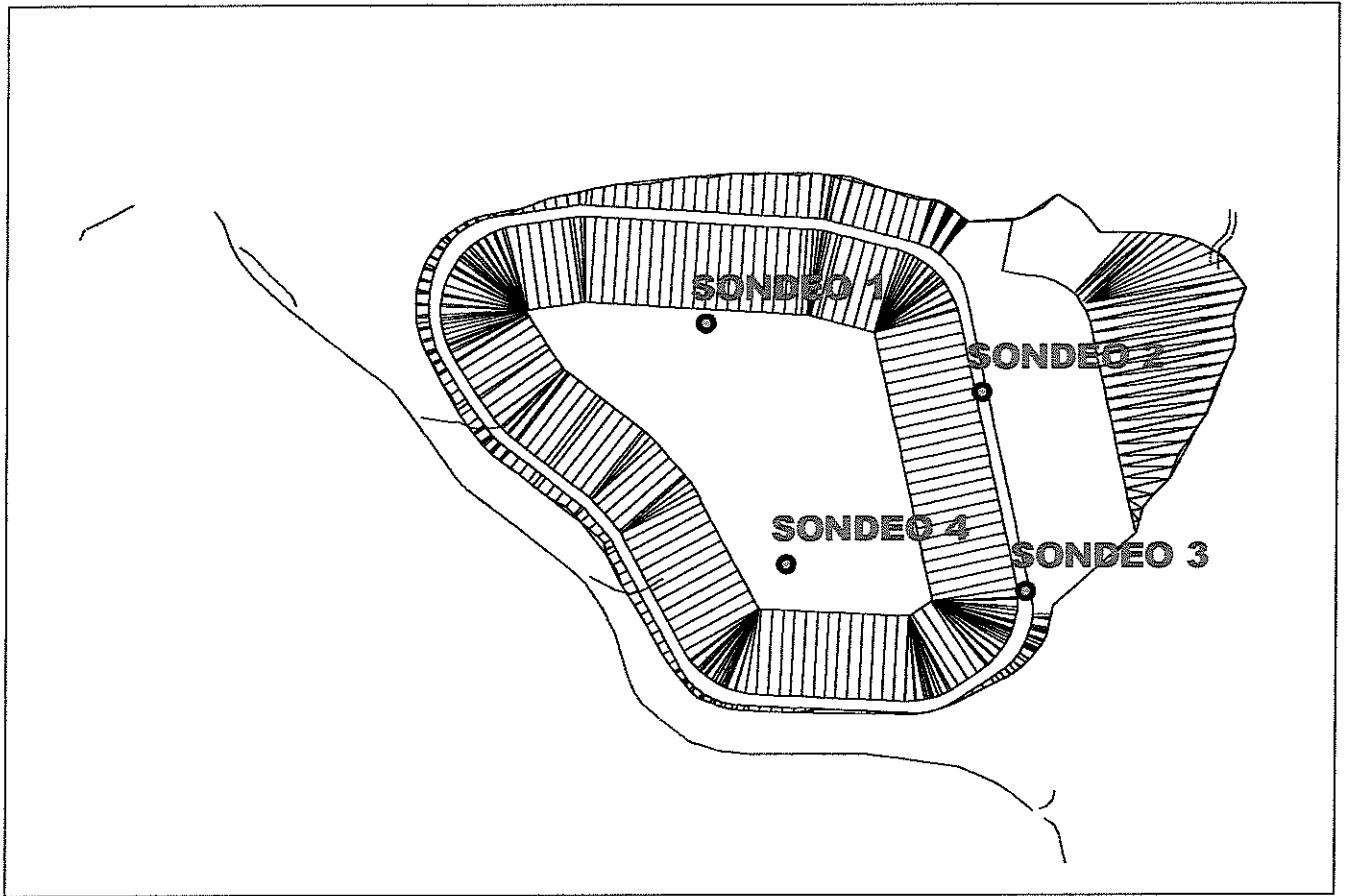
Soria, 24 de mayo de 2007



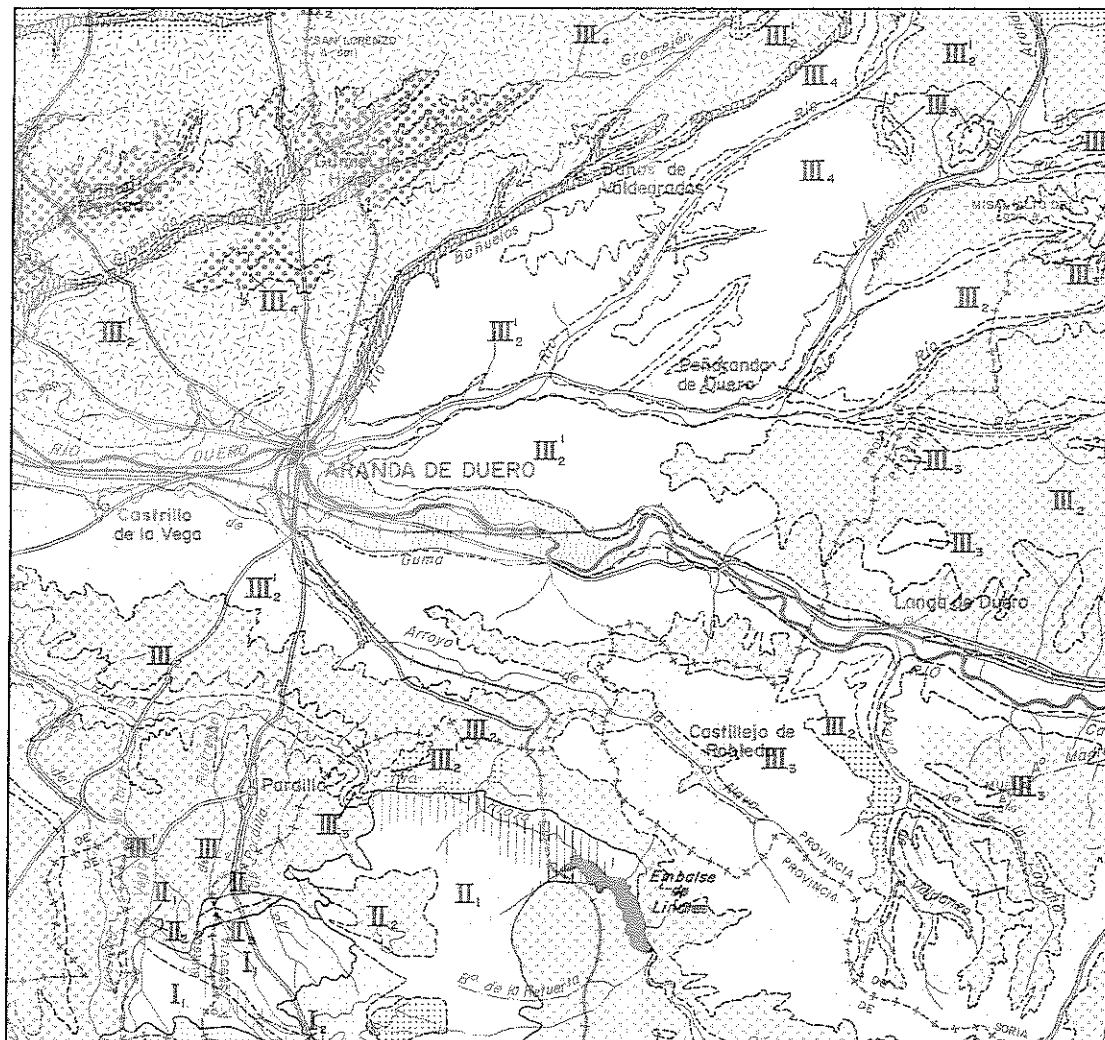
Fidel Romo Lagunas
Ingeniero industrial

ANEJOS

SITUACIÓN DE LOS TRABAJOS



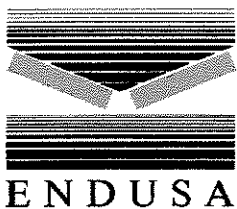
MAPA GEOLÓGICO



LEYENDA										
CONDICIONES CONSTRUCTIVAS FAVORABLES		CONDICIONES CONSTRUCTIVAS ACEPTABLES				CONDICIONES CONSTRUCTIVAS DESFAVORABLES		CONDICIONES CONSTRUCTIVAS MUY DESFAVORABLES		
	Problemas de tipo Geotécnico local		Problemas de tipo Geotécnico local		Problemas de tipo Geotécnico local y Geotécnico global		Problemas de tipo Geotécnico local		Problemas de tipo Geotécnico local y Geotécnico global	
			Problemas de tipo Geotécnico local				Problemas de tipo Geotécnico local y Geotécnico global			
			Problemas de tipo Geotécnico local y Geotécnico global		Problemas de tipo Geotécnico local y Geotécnico global					
						CONDICIONES CONSTRUCTIVAS MUY DESFAVORABLES				
							Problemas de tipo Geotécnico local y Geotécnico global		Problemas de tipo Geotécnico local y Geotécnico global	
							Problemas de tipo Geotécnico local y Geotécnico global			
							Problemas de tipo Geotécnico local y Geotécnico global		Problemas de tipo Geotécnico local y Geotécnico global	

MAPA GEOTECNICO DE ARANDA DE DUERO 1:400.000 (IGME)

PERFIL LITOLÓGICO



TRABAJO: Balsa en Quintana del Pidío

FECHA: 10 / 04 / 2007

SONDA: CIBELES

PENETRÓMETRO:

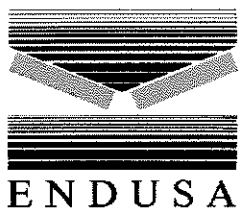
SONDISTA: Patricio **AYUDANTE:**

SONDEO
S - 1

	Revestimiento	Sistema de perforación	Diámetro de perforación	Profundidad	COLUMNA LITOLÓGICA	DESCRIPCIÓN DEL TERRENO	SPT / M I	Muestra	VANE C	PENET. Rp	NIVEL FREÁTICO
1				0.20		Tierra vegetal					
				1.50		Arcillas algo arenosas blancas con cantos (Margocaliza alterada)	M.I. R				
				1.61			SPT R				
				1.81							
2				2.50		Margocaliza					
				3.20							
3						Arcillas arenosas rojas con cantos					
4											
5											
6				6.00							
7											
8											
9											

Corte con agua

101



TRABAJO: BALSA EN QUINTANA DEL PIDIO

FECHA: 11 / 04 / 2007

SONDA: CIBELES

PENETRÓMETRO:

SONDISTA: PATRICIO AYUDANTE:

SONDEO
S - 2

	Revestimiento	Sistema de perforación	Diámetro de perforación	Profundidad	COLUMNA LITOLÓGICA	DESCRIPCIÓN DEL TERRENO	SPT / M.I.	Muestra	VANE C	PENET. Rp	NIVEL FREÁTICO
1				1.20 1.28			SPT R				
2											
3				3.00			M.I. 13-14-17-19	07-1224			
4				3.60							
5				5.40							
6				6.00			SPT 15-15-15-15				
7											
8											
9				8.80 8.88			M.I. R				

Corte con agua

101

Arcillas arenosas blancas y ocre con cantos.

**FECHA:** 11 / 04 / 2007

PENETRÓMETRO:

SONDISTA: PATRICIO AYUDANTE:

SONDEO
S - 2

[illegible]



FECHA: 11 / 04 / 2007

PENETRÓMETRO:

SONDEO
S - 2

[illegible]



FECHA: 12 / 04 / 2007

PENETRÓMETRO:

SONDISTA: PATRICIO AYUDANTE:

S - 3

[illegible]

**FECHA:** 12 / 04 / 2007

PENETRÓMETRO:

SONDISTA: PATRICIO AYUDANTE:

S - 3

	Revestimiento	Sistema de perforación	Diámetro de perforación	Profundidad	COLUMNA LITOLÓGICA	DESCRIPCIÓN DEL TERRENO	SPT / M I	Muestra	VANE C	PENET. Rp	NIVEL FREÁTICO
				9.22			M.I 27-R				
10						Arcillas margosas blancas con cantos					
				10.80							
11											
				11.40				07-1222			
12						Arenas arcillosas marrones con algún nivel de cantos					
				12.60							
13							M.P	07-1223			
				13.00							
14						Arcillas algo arenosas con niveles de roca arenisca					
				15.00							
15											
				15.80							
16							M.P				
				16.20							
17						Roca arenisca con niveles de arcillas arenosas y cantos dispersos					
18											



FECHA: 12 / 04 / 2007

PENETRÓMETRO:

SONDISTA: PATRICIO AYUDANTE:

S - 3

[illegible]

[illegible]



FECHA: 13 / 04 / 2007

SONDA: CIBELES

PENETRÓMETRO:

SONDISTA: PATRICIO AYUDANTE:

SONDEO

S - 5

	Revestimiento	Sistema de perforación	Diámetro de perforación	Profundidad	COLUMNA LITOLÓGICA	DESCRIPCIÓN DEL TERRENO	SPT / M.I	Muestra	VANE C	PENET. Rp	NIVEL FREÁTICO
				0.40		Tierra vegetal					
1						Fangos negros					
2											N.F.
3				3.00			M.I 6.8-8.9				
4						Gravas	SPT 3.4-4.6	07-1362			
5				5.40							
6						Arcillas	SPT 25-28-34 R				
7											
8											
9											

SONDEO
S - 5

[illegible]

ENSAYOS DE LABORATORIO

OBRA: BALSA EN QUINTANA DEL PIDIO

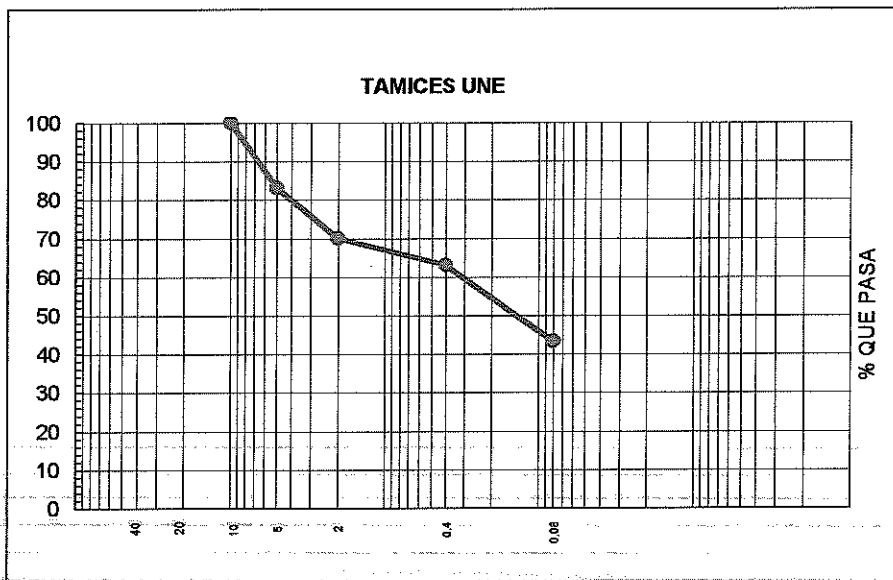
PETICIONARIO ITA

MUESTRA: MI S-3 2,40-3,00

REF: 07-1219

Análisis Granulométrico, UNE-103101

TAMIZ (mm)	PASA (%)
50	
40	
25	
10	100
5	83
2	70
0,4	63
0,08	43,16



Límites de Atterberg, UNE-103103-103104

Límite Líquido _____ 34,23
Límite Plástico _____ 21,47
Índice de Plasticidad _____ 12,76

Ensayos Químicos

Mat. Orgánica(%), UNE 103204 _____
Sulfatos(%), UNE103201 _____ < 0,1
Carbonatos, UNE103200 _____

Proctor Normal, UNE -103500

Densidad máx. _____
Humedad óptima _____

Ensayo C.B.R., UNE - 103502

Índice al 95 % _____
Índice al 98 % _____
Hinchariento _____

Humedad, UNE-103300

W _____

Densidad, UNE 103301

Densid. Húmeda(gr/cm³) _____
Densid. Seca(gr/cm³) _____

Clasificación

Casagrande _____
PG-3 (O.C.326/00) _____
H.R.B. _____

SC

A-6

Observaciones

Soria, 21 de mayo de 2007

EL DIRECTOR

Fdo.: Fidel Romo Lagunas

EL DIRECTOR TECNICO

Fdo.: Carmelo Villanueva Rodrigo

Este informe contiene la exposición de los resultados a que han sido sometidas las muestras tomadas en obra o entregadas en el laboratorio, por lo que ENDUSA responde únicamente de las características por él ensayadas y no al producto en general.

La reproducción total del este informe solo podrá realizarse con la aprobación por escrito de ENDUSA.

De este informe no se facilitará información a terceros, salvo autorización expresa del cliente, considerando los trabajos de carácter particular y confidencial.

OBRA: BALSA EN QUINTANA DEL PIDIO

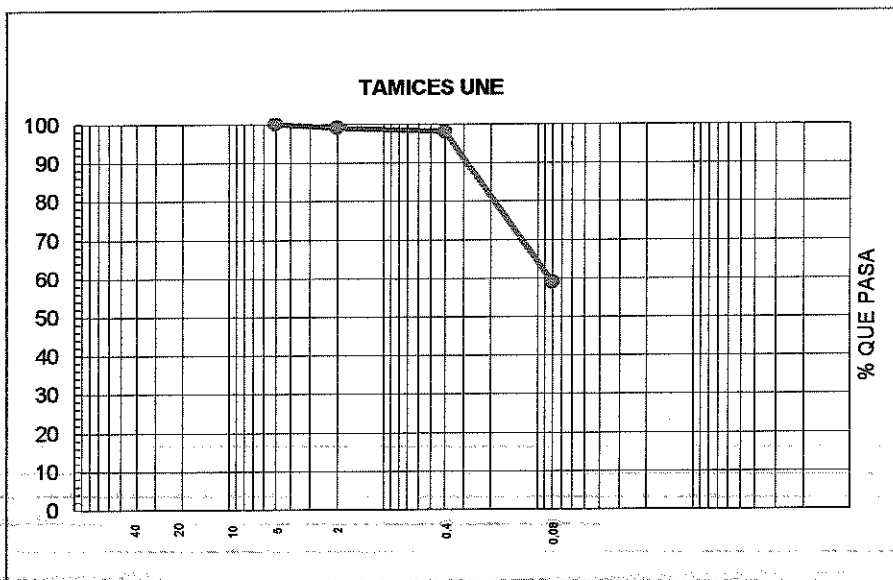
PETICIONARIO ITA

MUESTRA: MI S-3 5,60-6,00

REF: 07-1220

Análisis Granulométrico, UNE-103101

TAMIZ (mm)	PASA (%)
50	
40	
25	
10	
5	100
2	99
0,4	98
0,08	58,80



Límites de Atterberg, UNE-103103-103104

Límite Líquido 46,90
 Límite Plástico 22,50
 Índice de Plasticidad 24,40

Ensayos Químicos

Mat. Orgánica(%), UNE 103204
 Sulfatos(%), UNE103201 < 0,1
 Carbonatos, UNE103200

Proctor Normal, UNE -103500

Densidad máx.
 Humedad óptima

Ensayo C.B.R., UNE - 103502

Índice al 95 %
 Índice al 98 %
 Hinchamiento

Humedad, UNE-103300

w 19,6

Densidad, UNE 103301

Densid. Húmeda(gr/cm³)
 Densid. Seca(gr/cm³)

Clasificación

Gasagrande CL
 PG-3 (O.C.326/00)
 H.R.B. A-7-6
 EL DIRECTOR
 Fdo.: Fidel Rómo Lagunas

Observaciones

Soria, 21 de mayo de 2007

EL DIRECTOR TECNICO
 Fdo.: Carmelo Villanueva Rodrigo

Este informe contiene la exposición de los resultados a que han sido sometidas las muestras tomadas en obra o entregadas en el laboratorio, por lo que ENDUSA responde únicamente de las características por él ensayadas y no al producto en general.

La reproducción total del este informe solo podrá realizarse con la aprobación por escrito de ENDUSA.

De este informe no se facilitará información a terceros, salvo autorización expresa del cliente, considerando los trabajos de carácter particular y confidencial.

**LABORATORIO DE ENSAYOS DEL DUERO, S.A.**

POL. IND. «LAS CASAS», C/ B, PARC. R-75
TELÉFONO: 975 215 018
FAX: 975 215 017
42005 SORIA
www.endusa.com

Acreditado por la Junta de Castilla y León en las áreas de: Hormigón y sus componentes (nº 12038 EHC 06), Firmes Flexibles y Bituminosos en Viales (nº 12038 VSF 06) y Ensayos de Laboratorio y Geotecnia (nº 12038 G 06)

OBRA: Balsa en Quintana del Pidio **PETICIONARIO:** ITA
MUESTRA: MI S-3 5,60-6,00 **REFERENCIA:** 07-1220

Humedad, NLT-102

w _____ 17,60%

Densidad, NLT-206

Densid. Húmeda (gr/cm3) _____
Densid. Seca (gr/cm3) _____ 1,71

Compresión simple, UNE 103400/93

Resistencia (kg/cm2) _____
Deformación (%) _____

Ensayo de corte directo

Cohesión (kg/cm2) _____ 0,2
Angulo rozam. Interno _____ 40,1

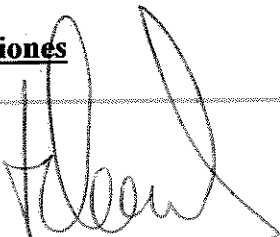
Ensayo de colapso

Desc. A 2,0 kg/cm2 (%) _____
Desc. A 2,0 kg/cm2 TS (%) _____

Presión máxima de hinchamiento

Diámetro (mm) _____
Altura (mm) _____
Hum. Inicial (%) _____
Hum. Final (%) _____
Dens. Seca (gr/cm3) _____
P. Max. Hincham (kg/cm2) _____

Observaciones


Vº.Bº. DIRECTOR
Fdo.: Fidel Romo Lagunas

Soria, 21 de MAYO de 2007

Skake Durability Test, NLT-251

Líquido y temp _____
Indice Id'2 _____

Ensayo Pin-hole

Clasificación _____
Diámetro final (mm) _____

Ensayo Triaxial

Cohesión (kg/cm2) _____
Angulo rozam. Interno _____

Ensayo edométrico, NLT-202

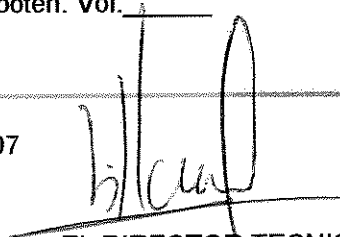
Indice de compresión Cc _____
Indice de hinchamiento Cs _____

Hinchamiento libre, UNE 103601/96

Diámetro (mm) _____
Altura (mm) _____
Hum. Inicial (%) _____
Hum. Final (%) _____
Dens. Seca (gr/cm3) _____
Hinchamiento libre (%) _____

Ensayo Lambe

Ind. Expans. (kg/cm2) _____
Cambio poten. Vol. _____


EL DIRECTOR TECNICO
Fdo.: Carmelo Villanueva Rodrigo

Este informe contiene la exposición de los resultados a que han sido sometidas las muestras tomadas en obra o entregadas en el laboratorio, por lo que ENDUSA responde únicamente de las características por él ensayadas y no al producto en general.

La reproducción total del este informe solo podrá realizarse con la aprobación por escrito de ENDUSA.

De este informe no se facilitará información a terceros, salvo autorización expresa del cliente, considerando los trabajos de carácter particular y confidencial.

OBRA: Balsa en Quintana del Pidio

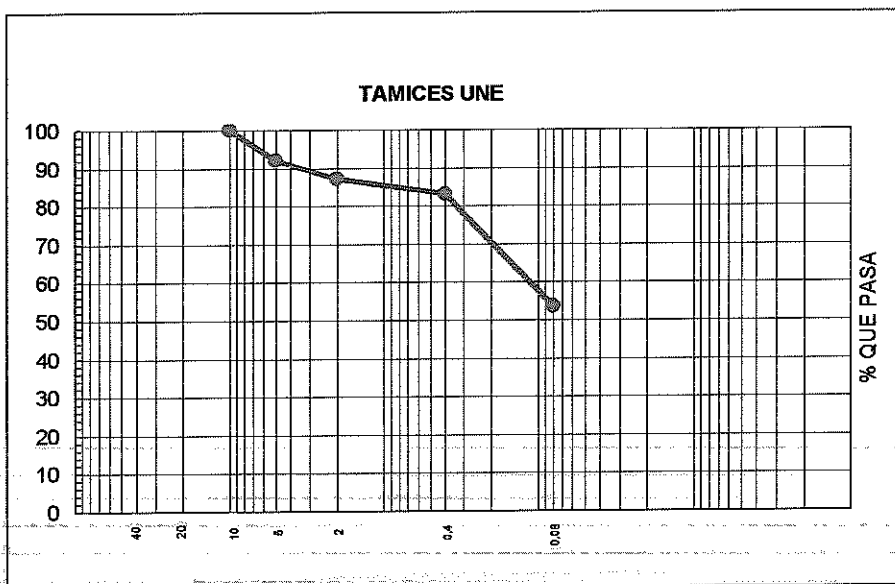
PETICIONARIO ITA

MUESTRA: MI S-3 7,20

REF: 07-1221

Análisis Granulométrico, UNE-103101

TAMIZ (mm)	PASA (%)
50	
40	
25	
10	100
5	92
2	87
0,4	83
0,08	53,44



Límites de Atterberg, UNE-103103-103104

Límite Líquido 36,55
Límite Plástico 22,57
Índice de Plasticidad 13,98

Ensayos Químicos

Mat. Orgánica(%), UNE 103204 0,1323
Sulfatos(%), UNE103201
Sales Solubles UNE103200 0,5107

Proctor Normal, UNE -103500

Densidad máx.
Humedad óptima

Ensayo C.B.R., UNE - 103502

Índice al 95 %
Índice al 98 %
Hinchariento

Humedad, UNE-103300

w

Densidad, UNE 103301

Densid. Húmeda(gr/cm³)
Densid. Seca(gr/cm³)

Clasificación

Casagrande CL
PG-3 (O.C.325/00) TOLERABLE
H.R.B. A-6

Observaciones

Soria, 21 de mayo de 2007

EL DIRECTOR
Fdo.: Fidel Romo Lagunas

EL DIRECTOR TECNICO
Fdo.: Carmelo Villanueva Rodrigo

Este informe contiene la exposición de los resultados a que han sido sometidas las muestras tomadas en obra o entregadas en el laboratorio, por lo que ENDUSA responde únicamente de las características por él ensayadas y no al producto en general.

La reproducción total del este informe solo podrá realizarse con la aprobación por escrito de ENDUSA.

De este informe no se facilitará información a terceros, salvo autorización expresa del cliente, considerando los trabajos de carácter particular y confidencial.

OBRA: Balsa en Quintana del Pidio

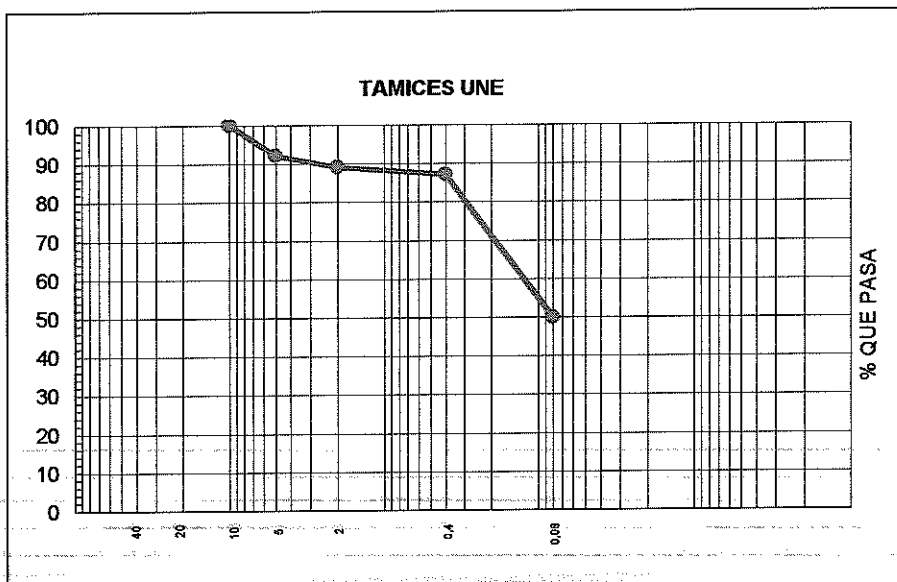
PETICIONARIO ITA

MUESTRA: MI S-3 11,40

REF: 07-1222

Análisis Granulométrico, UNE-103101

TAMIZ (mm)	PASA (%)
50	
40	
25	
10	100
5	92
2	89
0,4	87
0,08	49,89



Límites de Atterberg, UNE-103103-103104

Límite Líquido 31,35
Límite Plástico 20,29
Índice de Plasticidad 11,06

Ensayos Químicos

Mat. Orgánica(%), UNE 103204 0,1528
Sulfatos(%), UNE103201
Sales Solubles UNE103200 0,6319

Proctor Normal, UNE -103500

Densidad máx.
Humedad óptima

Ensayo C.B.R., UNE - 103502

Índice al 95 %
Índice al 98 %
Hinchamiento

Humedad, UNE-103300

w

Densidad, UNE 103301

Densid. Húmeda(gr/cm²)
Densid. Seca(gr/cm²)

Clasificación

Casagrande SC
PG-3 (O.C.326/00) TOLERABLE
H/R.B. A-6

EL DIRECTOR
Fdo.: Fidel Romo Lagunas

Observaciones

EL DIRECTOR TECNICO
Fdo.: Carmelo Villanueva Rodrigo

Este informe contiene la exposición de los resultados a que han sido sometidas las muestras tomadas en obra o entregadas en el laboratorio, por lo que ENDUSA responde únicamente de las características por él ensayadas y no al producto en general.

La reproducción total del este informe solo podrá realizarse con la aprobación por escrito de ENDUSA.

De este informe no se facilitará información a terceros, salvo autorización expresa del cliente, considerando los trabajos de carácter particular y confidencial.

OBRA: Balsa en Quintana del Pidio

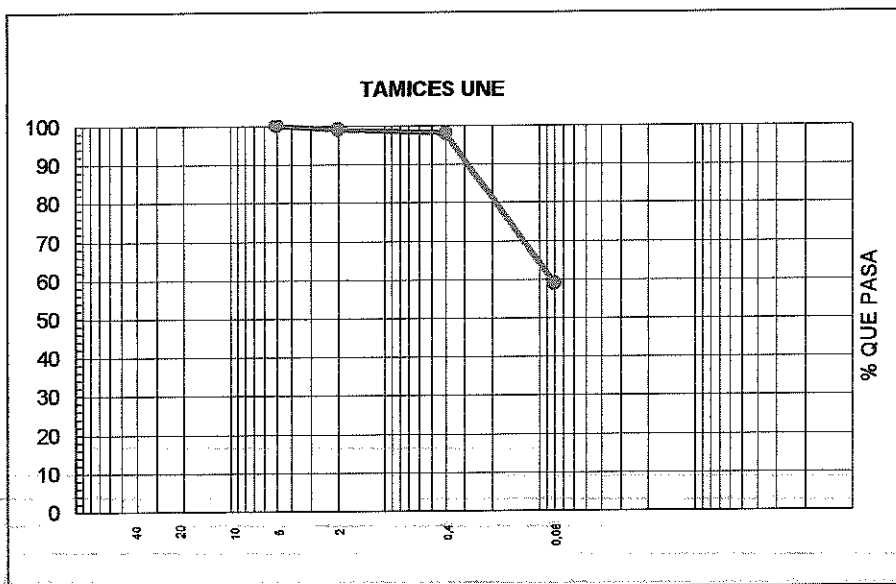
PETICIONARIO ITA

MUESTRA: MP S-3 12,60-13,00

REF: 07-1223

Análisis Granulométrico, UNE-103101

TAMIZ (mm)	PASA (%)
50	
40	
25	
10	
5	100
2	99
0,4	98
0,08	58,80



Límites de Atterberg, UNE-103103-103104

Límite Líquido _____ 46,90
Límite Plástico _____ 22,50
Índice de Plasticidad _____ 24,40

Ensayos Químicos

Mat. Orgánica(%), UNE 103204 _____
Sulfatos(%), UNE103201 _____
Sales Solubles UNE103200 _____

Proctor Normal, UNE -103500

Densidad máx. _____
Humedad óptima _____

Ensayo C.B.R., UNE - 103502

Índice al 95 % _____
Índice al 98 % _____
Hinchamiento _____

Humedad, UNE-103300

w _____

Densidad, UNE 103301

Densid. Húmeda(gr/cm³) _____
Densid. Seca(gr/cm³) _____

Clasificación

Casagrande _____
PG-3 (O.C.326/00) _____
H.R.B. _____
EL DIRECTOR
Fdo.: Fidel Romo Lagunas

CL

A-6

Observaciones

Soria, 21 de mayo de 2007

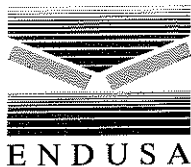
EL DIRECTOR TECNICO

Fdo.: Carmelo Villanueva Rodrigo

Este informe contiene la exposición de los resultados a que han sido sometidas las muestras tomadas en obra o entregadas en el laboratorio, por lo que ENDUSA responde únicamente de las características por él ensayadas y no al producto en general.

La reproducción total del este informe solo podrá realizarse con la aprobación por escrito de ENDUSA.

De este informe no se facilitará información a terceros, salvo autorización expresa del cliente, considerando los trabajos de carácter particular y confidencial.

**LABORATORIO DE ENSAYOS DEL DUERO, S.A.**

POL. IND. «LAS CASAS», C/ B, PARC. R-75
TELÉFONO: 975 215 018
FAX: 975 215 017
42005 SORIA
www.endusa.com

Acreditado por la Junta de Castilla y León en las áreas de: Hormigón y sus componentes (nº 12038 EJC 06), Firmes Flexibles (nº 12038 VSF 06) y Ensayos de Laboratorio y

OBRA: Balsa en Quintana del Pidio **PETICIONARIO:** ITA
MUESTRA: MP S-3 12,60-13,00 **REFERENCIA:** 07-1223

Humedad, NLT-102

w _____ 16,70%

Densidad, NLT-206

Densid. Húmeda (gr/cm3) _____
Densid. Seca (gr/cm3) _____

Compresión simple, UNE 103400/93

Resistencia (kg/cm2) _____ 4,17
Deformación (%) _____ 2,17

Ensayo de corte directo

Cohesión (kg/cm2) _____
Angulo rozam. Interno _____

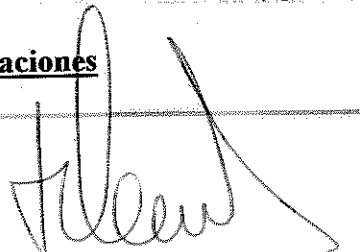
Ensayo de colapso

Desc. A 2,0 kg/cm2 (%) _____
Desc. A 2,0 kg/cm2 TS (%) _____

Presión máxima de hinchamiento

Diámetro (mm) _____
Altura (mm) _____
Hum. Inicial (%) _____
Hum. Final (%) _____
Dens. Seca (gr/cm3) _____
P. Max. Hincham (kg/cm2) _____

Observaciones


Vº.Bº. DIRECTOR
Fdo.: Fidel Romo Lagunas

Soria, 21 de MAYO de 2007

Skake Durability Test, NLT-251

Líquido y temp _____
Indice Id'2 _____

Ensayo Pin-hole

Clasificación _____
Diámetro final (mm) _____

Ensayo Triaxial

Cohesión (kg/cm2) _____
Angulo rozam. Interno _____

Ensayo edométrico, NLT-202

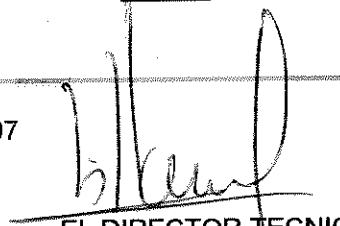
Indice de compresión Cc _____
Indice de hinchamiento Cs _____

Hinchamiento libre, UNE 103601/96

Diámetro (mm) _____
Altura (mm) _____
Hum. Inicial (%) _____
Hum. Final (%) _____
Dens. Seca (gr/cm3) _____
Hinchamiento libre (%) _____

Ensayo Lambe

Ind. Expans. (kg/cm2) _____
Cambio poten. Vol. _____


EL DIRECTOR TECNICO
Fdo.: Carmelo Villanueva Rodrigo

Este informe contiene la exposición de los resultados a que han sido sometidas las muestras tomadas en obra o entregadas en el laboratorio, por lo que ENDUSA responde únicamente de las características por él ensayadas y no al producto en general.

La reproducción total del este informe solo podrá realizarse con la aprobación por escrito de ENDUSA.

De este informe no se facilitará información a terceros, salvo autorización expresa del cliente, considerando los trabajos de carácter particular y confidencial.

OBRA: Balsa en Quintana del Pidio

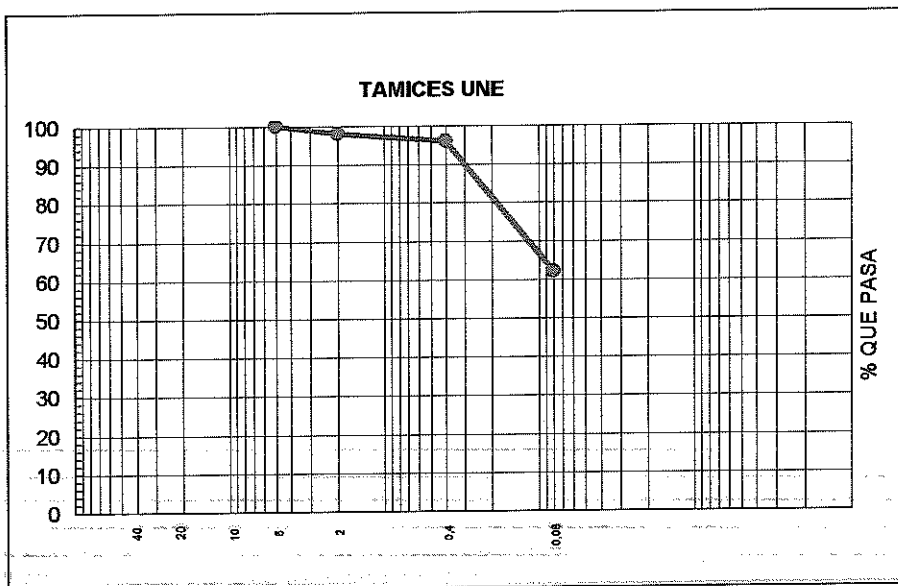
PETICIONARIO ITA

MUESTRA: MI S-2 3,00-3,60

REF: 07-1224

Análisis Granulométrico, UNE-103101

TAMIZ (mm)	PASA (%)
50	
40	
25	
10	
5	100
2	98
0,4	96
0,08	61,90



Límites de Atterberg, UNE-103103-103104

Límite Líquido _____ 30,60
 Límite Plástico _____ 17,30
 Índice de Plasticidad _____ 13,30

Ensayos Químicos

Mat. Orgánica(%), UNE 103204 _____
 Sulfatos(%), UNE103201 _____
 Sales Solubles UNE103200 _____

Proctor Normal, UNE -103500

Densidad máx. _____
 Humedad óptima _____

Ensayo C.B.R., UNE - 103502

Índice al 95 % _____
 Índice al 98 % _____
 Hinchamiento _____

Humedad, UNE-103300

w _____

Densidad, UNE 103301

Densid. Húmeda(gr/cm³) _____
 Densid. Seca(gr/cm³) _____

Clasificación

Casagrande _____
 PG-3 (O.C.326/00) _____
 H.R.B. _____

CL

A-6

Soria, 21 de mayo de 2007

EL DIRECTOR

Fdo.: Fidel Romo Lagunas

Observaciones

EL DIRECTOR TÉCNICO

Fdo.: Carmelo Villanueva Rodrigo

Este informe contiene la exposición de los resultados a que han sido sometidas las muestras tomadas en obra o entregadas en el laboratorio, por lo que ENDUSA responde únicamente de las características por él ensayadas y no al producto en general.

La reproducción total del este informe solo podrá realizarse con la aprobación por escrito de ENDUSA.

De este informe no se facilitará información a terceros, salvo autorización expresa del cliente, considerando los trabajos de carácter particular y confidencial.

**LABORATORIO DE ENSAYOS DEL DUERO, S.A.**

POL. IND. «LAS CASAS», C/ B, PARC. R-75
TELÉFONO: 975 215 018
FAX: 975 215 017
42005 SORIA
www.endusa.com

Acreditado por la Junta de Castilla y León en las áreas de: Hormigón y sus componentes (NF 12038 EN 12038 EN 12038 VSF 06) y Ensayos de Laboratorio y

OBRA: Balsa en Quintana del Pidio **PETICIONARIO:** ITA
MUESTRA: MI S-2 3,00-3,60 **REFERENCIA:** 07-1224

Humedad, NLT-102

w _____ 14,90%

Densidad, NLT-206

Densid. Húmeda (gr/cm3) _____
Densid. Seca (gr/cm3) _____ 1,81

Compresión simple, UNE 103400/93

Resistencia (kg/cm2) _____
Deformación (%) _____

Ensayo de corte directo

Cohesión (kg/cm2) _____ 0,4
Angulo rozam. Interno _____ 26,3

Ensayo de colapso

Desc. A 2,0 kg/cm2 (%) _____
Desc. A 2,0 kg/cm2 TS (%) _____

Presión máxima de hinchamiento

Diámetro (mm) _____
Altura (mm) _____
Hum. Inicial (%) _____
Hum. Final (%) _____
Dens. Seca (gr/cm3) _____
P. Max. Hincham (kg/cm2) _____

Observaciones

Vº.Bº. DIRECTOR
Fdo.: Fidel Romo Lagunas

Soria, 21 de MAYO de 2007

Skake Durability Test, NLT-251

Líquido y temp _____
Indice Id'2 _____

Ensayo Pin-hole

Clasificación _____
Diámetro final (mm) _____

Ensayo Triaxial

Cohesión (kg/cm2) _____
Angulo rozam. Interno _____

Ensayo edométrico, NLT-202

Indice de compresión Cc _____
Indice de hinchamiento Cs _____

Hinchamiento libre, UNE 103601/96

Diámetro (mm) _____
Altura (mm) _____
Hum. Inicial (%) _____
Hum. Final (%) _____
Dens. Seca (gr/cm3) _____
Hinchamiento libre (%) _____

Ensayo Lambe

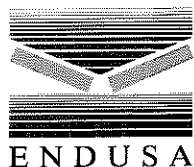
Ind. Expans. (kg/cm2) _____
Cambio poten. Vol. _____

EL DIRECTOR TECNICO
Fdo.: Carmelo Villanueva Rodrigo

Este informe contiene la exposición de los resultados a que han sido sometidas las muestras tomadas en obra o entregadas en el laboratorio, por lo que ENDUSA responde únicamente de las características por él ensayadas y no al producto en general.

La reproducción total del este informe solo podrá realizarse con la aprobación por escrito de ENDUSA.

De este informe no se facilitará información a terceros, salvo autorización expresa del cliente, considerando los trabajos de carácter particular y confidencial.

**LABORATORIO DE ENSAYOS DEL DUERO, S.A.**

POL. IND. «LAS CASAS», C/ B, PARC. R-75
TELÉFONO: 975 215 018
FAX: 975 215 017
42005 SORIA
www.endusa.com

Acreditado por la Junta de Castilla y León en las áreas de: Hormigón y sus componentes (nº 12038 EUC 06), Firmes Flexibles Bituminosos en Viales (nº 12038 VSF 06) y Ensayos de Laboratorio y Tecnología (nº 12038 Q 06)

OBRA: Balsa en Quintana del Pidio **PETICIONARIO:** ITA
MUESTRA: MP 4,40-4,60 **REFERENCIA:** 07-1330

Humedad, NLT-102

W _____

Densidad, NLT-206

Densid. Húmeda (gr/cm3) _____ 2,3
Densid. Seca (gr/cm3) _____

Compresión simple, UNE 103400/93

Resistencia (kg/cm2) _____ 20
Deformación (%) _____ 0

Ensayo de corte directo

Cohesión (kg/cm2) _____
Angulo rozam. Interno _____

Ensayo de colapso

Desc. A 2,0 kg/cm2 (%) _____
Desc. A 2,0 kg/cm2 TS (%) _____

Presión máxima de hinchamiento

Diámetro (mm) _____
Altura (mm) _____
Hum. Inicial (%) _____
Hum. Final (%) _____
Dens. Seca (gr/cm3) _____
P. Max. Hincham (kg/cm2) _____

Observaciones

Vº.Bº. DIRECTOR
Fdo.: Fidel Romo Lagunas

Soria, 21 de MAYO de 2007

EL DIRECTOR TÉCNICO
Fdo.: Carmelo Villanueva Rodrigo

Skake Durability Test, NLT-251

Líquido y temp _____
Índice Id'2 _____

Ensayo Pin-hole

Clasificación _____
Diámetro final (mm) _____

Ensayo Triaxial

Cohesión (kg/cm2) _____
Angulo rozam. Interno _____

Ensayo edométrico, NLT-202

Índice de compresión Cc _____
Índice de hinchamiento Cs _____

Hinchamiento libre, UNE 103601/96

Diámetro (mm) _____
Altura (mm) _____
Hum. Inicial (%) _____
Hum. Final (%) _____
Dens. Seca (gr/cm3) _____
Hinchamiento libre (%) _____

Ensayo Lambe

Ind. Expans. (kg/cm2) _____
Cambio poten. Vol. _____

Este informe contiene la exposición de los resultados a que han sido sometidas las muestras tomadas en obra o entregadas en el laboratorio, por lo que ENDUSA responde únicamente de las características por él ensayadas y no al producto en general.
La reproducción total del este informe solo podrá realizarse con la aprobación por escrito de ENDUSA.
De este informe no se facilitará información a terceros, salvo autorización expresa del cliente, considerando los trabajos de carácter particular y confidencial.

OBRA: Balsa en Quintana del Pidio

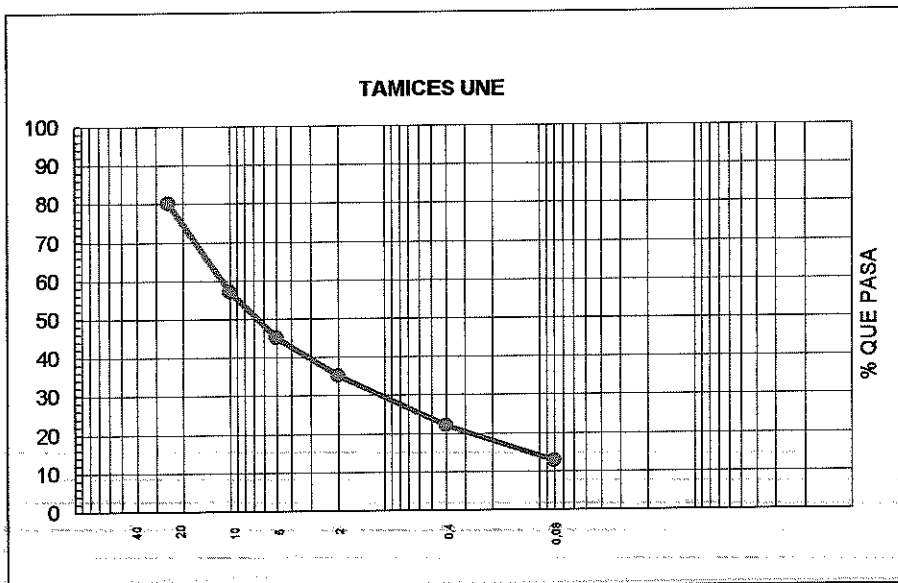
PETICIONARIO ITA

MUESTRA: S-5 4,20-4,80

REF: 07-1362

Análisis Granulométrico, UNE-103101

TAMIZ (mm)	PASA (%)
50	
40	100
25	80
10	57
5	45
2	35
0,4	22
0,08	12,56



Límites de Atterberg, UNE-103103-103104

Límite Líquido _____ 17,30
Límite Plástico _____ 13,40
Índice de Plasticidad _____ 3,90

Ensayos Químicos

Mat. Orgánica(%), UNE 103204 _____
Sulfatos(%), UNE103201 _____
Sales Solubles UNE103200 _____

Proctor Normal, UNE -103500

Densidad máx. _____
Humedad óptima _____

Ensayo C.B.R., UNE - 103502

Índice al 95 % _____
Índice al 98 % _____
Hinchamiento _____

Humedad, UNE-103300

w _____

Densidad, UNE 103301

Densid. Húmeda(gr/cm³) _____
Densid. Seca(gr/cm³) _____

Clasificación

Casagrande _____
PG-3 (O.C.326/00) _____
H.R.B. _____

GM

A-1-a

Observaciones

Soria, 21 de mayo de 2007

EL DIRECTOR

Fdo.: Fidel Romo Lagunas

EL DIRECTOR TÉCNICO

Fdo.: Carmelo Villanueva Rodrigo

Este informe contiene la exposición de los resultados a que han sido sometidas las muestras tomadas en obra o entregadas en el laboratorio, por lo que ENDUSA responde únicamente de las características por él ensayadas y no al producto en general.

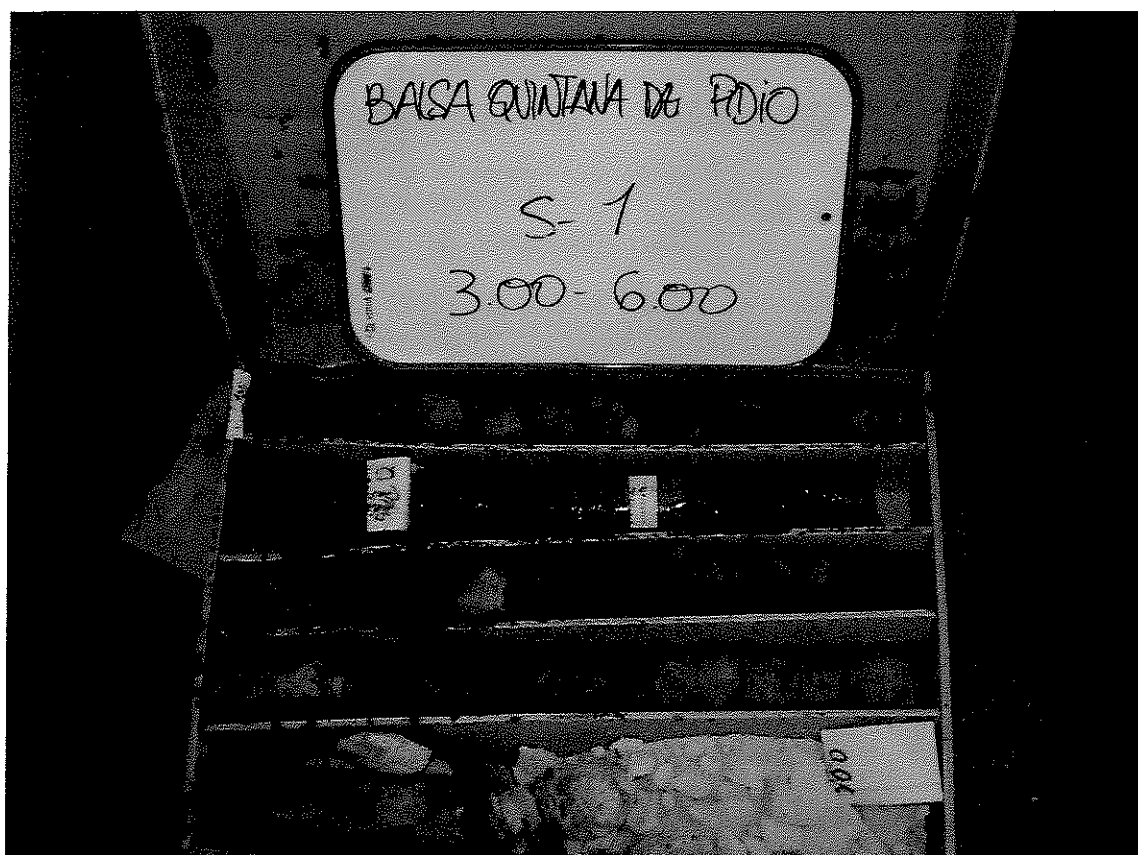
La reproducción total del este informe solo podrá realizarse con la aprobación por escrito de ENDUSA.

De este informe no se facilitará información a terceros, salvo autorización expresa del cliente, considerando los trabajos de carácter particular y confidencial.

REPORTAJE FOTOGRÁFICO



S-1 (0.00-3.00)



S-2 (3.00-6.00)



S-2 (0.00-3.00)



S-2 (3.00-6.00)



S-2 (6.00-9.00)



S-2 (9.00-12.00)



S-2 (12.00-15.00)



S-2 (15.00-18.00)



S-2 (18.00-20.00)



S-3 (0.00-3.00)



S-3 (3.00-6.00)



S-3 (6.00-9.00)



S-3 (9.00-12.00)



S-3 (12.00-15.00)



S-3 (15.00-18.00)



S-3 (18.00-20.00)



S-4 (0.00-3.00)



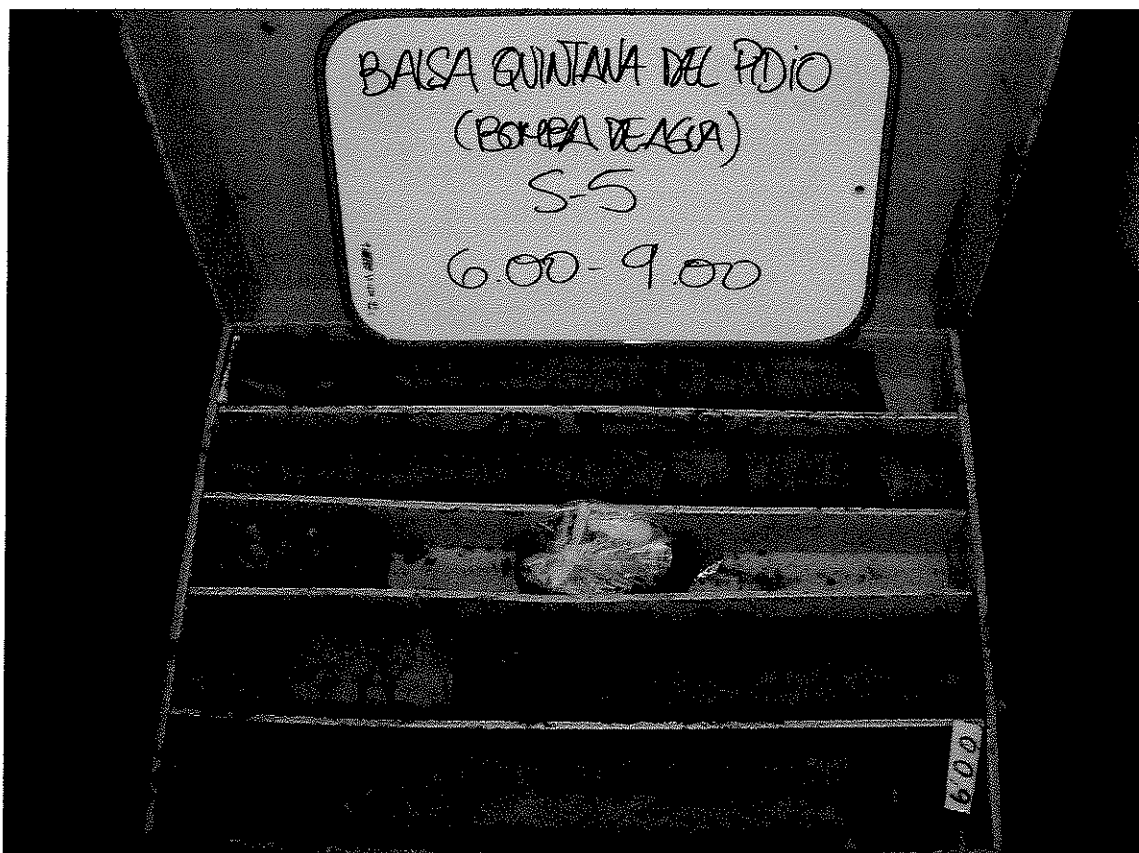
S-4 (3.00-6.00)



S-5 (0.00-3.00)



S-5 (3.00-6.00)



S-5 (6.00-9.00)



S-5 (9.00-10.00)

MEMORIA

ANEJO Nº5

ESTUDIO ARQUEOLÓGICO

PROYECTO DE INSTALACIÓN DE GENERACIÓN ELÉCTRICA
SOLAR FOTOVOLTAICA PARA AUTOCONSUMO,
DENOMINADA "ISF PIDIO",
SITA EN QUINTANAN DEL PIDIO. BURGOS.
140 kWn – (138,88 kWp)



José María Tapia Pérez
Ingeniero Tec Industrial/Graduado Ingeniería
Colegiado 507 C.O.G.I.T.I. Palencia

Quintana del Pidio, octubre de 2025

COLEGIO OFICIAL DE GRADUADOS E INGENIEROS
TÉCNICOS INDUSTRIALES DE PALENCIA

VISADO 202500379

Electrónico Trabajo nº: F202500516

Autores

Cof. nº 507 José María Tapia Perez



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

FVWBQIAI2QYFEFUZ

09/10/2025

ANEJO N°5.- ESTUDIO ARQUEOLÓGICO

José María Tapia Pérez
Ingeniero Tec Industrial/Graduado Ingeniería Eléctrica
Colegiado 507 C.O.G.I.T.I. Palencia



Quintana del Pidio, octubre de 2025



Se adjunta en el presente anejo una copia del informe realizado por la arqueóloga Arbizu Sagredo en el cual se recogen la revisión de la documentación de carácter arqueológico relativa al municipio de Quintana del Pidio, y el reconocimiento del terreno con visitas e identificar posibles indicios o elementos de interés arqueológico en superficie.

José María Tapia Pérez
Ingeniero Tec Industrial/Graduado Ingeniería Eléctrica
Colegiado 507 C.O.G.I.T.I. Palencia



Quintana del Pidio, octubre de 2025





Junta de
Castilla y León

Provincia: BURGOS
Municipio: QUINTANA DEL PIDIO
Localidad: QUINTANA DEL PIDIO

09-281-0001-02

Nombre: SAN MIGUEL

1. LOCALIZACIÓN

Yacimiento

Accesos:

439109/46233625 * Saliendo del núcleo urbano de Quintana del Pidío en dirección SE por el camino de Aranda avanzar 550 m. En este punto girar en dirección E por el camino de Quintana del Pidío a Gumiel de Izán recorriendo 1250 m el yacimiento se localiza a ambos lados del camino ocupando una gran extensión.

Hoja M.T.N.: Nombre: GUMIEL DE IZÁN Esc. 1/25.000 Número: 346- I

Coordenadas: 41° 45' 32" -- 3° 43' 57" Altitud: 827 m.

Fotografía aérea: Esc. 1/ 0 Pasada: Fotografía: Organismo: Fecha:

2. ATRIBUCIÓN CULTURAL Y TIPOLOGÍA DEL YACIMIENTO

Atribución Cultural	Segura	Posible	Extensión
Calcolítico	☐	☒	0,95 Has
Bronce Medio	☒	☐	1,04 Has
Tardorromano	☒	☐	1,31 Has
Visigodo	☒	☐	6,78 Has
Altomedieval	☒	☐	6,78 Has

Tipología
Yacimiento sin diferenciar
Asentamiento rural/ villae
Lugar de habitación: Poblado/Ciudad
Lugar cultural: Santuario, Ermita
Lugar funerario: Necrópolis

3. DESCRIPCIÓN

Condiciones Geográficas	Indicios Visibles	Entorno
Loma/colina.Cima	Manchones	Cultivos herbáceos
Loma/colina.Ladera	Hoyos/basureros	Cultivos leñosos
Vega del río	Otros	Erial

Extensión: 7,63 Has Comparte superficie con otros términos municipales: ☐

Descripción general

El yacimiento se sitúa en las plataformas inferiores de la paramera que se localiza al E del interfluvio formado por el río Gromejón y el arroyo de Olmedo, extendiéndose por las vegas de éstos. El relieve se caracteriza por un destacado alomamiento de plataforma amesetada y laderas muy tendidas, que descienden en dirección S hacia una la plataforma de perfil llano destacada sobre el estrecho sector de vega que constituyen los cauces mencionados. Se trata de un yacimiento complejo y extenso, que consta de 4 ocupaciones: una de posible época calcolítica, en la plataforma sobre la vega; un enclave del Bronce Medio situado en la zona más septentrional del alomamiento; un extenso despoblado de cronología visigoda-medieval, que abarca tanto la cima como las laderas del alomamiento y la plataforma inferior; y un asenamiento de época romana, identificado en esta plataforma, extendiéndose hacia la vega del Gromejón.

Geomorfología y Litología:

El sector ocupado por este yacimiento se engloba dentro de la unidad denominada Depresión del Duero constituida por la fosa terciaria de este río, formando parte a su vez, de la subunidad de la Campiña la cual se caracteriza por unos relieves suaves de lomas, superficies llanas y escasos encajamientos de la red fluvial, con un uso del suelo predominantemente agrícola, mezclando el cultivo cerealístico con el viñedo.

4. ACTUACIONES

Tipo de Actuación	Fecha inicio	Fecha fin	Titular
Prospección	01/10/2005	30/12/2005	Palomino Lázaro, A.L. y Morales Parras, M.J. (ARATIKOS A
Prospección	01/11/2002	31/05/2003	Palomino Lázaro, A.L. (ARATIKOS ARQUEÓLOGOS, S.L.)



5. CONSERVACIÓN

09-281-0001-02

Dañado

Situación urbanística:

Suelo No Urbano

Deterioros:

Fecha	Causa	Responsable
	Labores agrícolas	
	Camino	

Descripción del deterioro:

El yacimiento se encuentra muy dañado por el continuo laboreo agrícola, sobre todo la zona de necrópolis y ermita; estando también afectado, en la zona meridional, por el trazado del camino de Quintana del Pidío a Gumiel de Hizán.

6. MATERIALES ARQUEOLÓGICOS

Foco Calcolítico: cerámica elaborada a mano y elementos de industria lítica en sílex y cuarcita, destacando un fragmento de hacha pulimentada.

Foco Bronce: cerámica elaborada a mano, destacando un vaso carenado con la típica decoración incisa de trazos y triángulos rellenos, y varios fragmentos con cordones aplicados y decorados con digitaciones.

Foco Romano: cerámica de cocina y almacenamiento, cerámica de tradición indígena y TSHI, lisa y con decoración a molde.

Foco Medieval: cerámica a torno y torneta, el grupo mayoritario es de cerámica negra tosca; el asociado a época visigoda es de pastas grises compactas y con superficies bruñidas; otro grupo es de pastas pardas con decoración de trazos pintados; por último, galbos de pared gruesa muy toscos, de posibles vasijas de almacenamiento.

Localización: No se recoge.

Sigla:

7. DOCUMENTACIÓN GRÁFICA

Fotográfica: Ortofoto y Digital (S. T. de Cultura de Burgos)

Archivo de Negativos:

Planimétrica: Catastro de Rústica

Escala: 1/ 5.000 Archivo: MapInfo

8. SITUACIÓN LEGAL

Propiedad: Privada

Polígono	Año Parcelas
503 I	163-176, 179, 180-187, 1013, 1015-1018, 1024-1026, 9001, 9013, 10177
503 II	11023, 11027, 10162, 21010, 20177, 21023

Protección Urbanística:	Normativa	Figura	Fecha	Medio
Incoacción Monumento:	Normas Subsidiarias	Suelo no urbano	13/05/1998	BOCYL
Declaración Monumento:				

9. ELABORACION FICHA

Arqueólogo: Arbizu Sagredo, M.

Fecha: 07/12/2005

10. BIBLIOGRAFIA

Cita

ARATIKOS ARQUEÓLOGOS, S. L. (2003): Inventario Arqueológico de la Provincia de Burgos. Campaña 2002/03. Memoria, tomo III. Informe Técnico inédito depositado en el Servicio Territorial de Cultura de Burgos.

Inventario Arqueológico Provincial, campaña 2002/2003 (Morales Parras, M.J. 04/02/2003).

DESCRIPCIÓN GENERAL:

El yacimiento se localiza en las plataformas inferiores de la paramera que se ubica al E del interfluvio formado por el río Gromejón y el arroyo de Olmedo, extendiéndose por las vegas de éstos, sector atravesado E-O por un camino que conduce a Gumiel de Hizán. El relieve se caracteriza por un destacado alomamiento situado al N del camino, que presenta reducida plataforma amesetada, con ligera elevación central aterrazada, extremo redondeado al O y escalón al E; delimitado al N por una ligera vaguada, al O descende de forma algo marcada hacia la estrechísima vega del arroyo (existiendo una pequeña loma individualizada), mientras que hacia el S las laderas son más largas y tendidas, hasta llegar a la plataforma de perfil llano que se levanta sobre la vega, algo más ancha en el sector de interfluvio; esta plataforma se encuentra bien definida por el desnivel existente, siendo las laderas prácticamente verticales. Los suelos son eminentemente arenosos, plantados de viñas en el alomamiento, sembrados de cereal en la plataforma y la vega, con sectores de erial en la cima y en la ribera del Olmedo.

Se trata de un yacimiento complejo y extenso, que consta de 4 ocupaciones:

1 - asentamiento prehistórico, datado como calcolítico posible, localizado en la plataforma sobre la vega, zona central y occidental de la misma, identificado por la presencia de abundante cerámica a mano y algunos elementos de industria lítica, que se encuentran dispersos en un área bastante amplia, observándose una ligera concentración entre las parcelas 163 y 164. El material se encuentra mezclado con los restos romanos y medievales.

2 - asentamiento prehistórico correspondiente al Bronce Medio, situado en la plataforma superior del alomamiento, al N del sector más elevado (parcelas 44-a y b, 62 y 64), posiblemente más extenso dado el hallazgo de algún resto en las parcelas 45 y 46, aunque aquí se encuentra afectado por el emplazamiento medieval, teniendo en cuenta también la cobertera de erial que presentan las parcelas 47-a y b, que impide documentar evidencias superficiales. Se identifica por la presencia exclusiva de material cerámico a mano, asociado a una coloración grisácea del terreno que destaca de las arenas ocres del entorno, las cuales ocultan bastante las evidencias al hallarse muy sueltas (viñas); este material se documenta de forma dispersa en un amplio sector, con una ligera concentración entre el límite de las parcelas 44 y 62, donde existe un ligero ribazo con un arbolito.

3 - enclave de cronología romana, identificado al pie del alomamiento y en la zona oriental de la plataforma (parcelas 53-60, 164 y 165), a ambos lados del camino, el cual separa un destacado manchón donde la concentración de material es considerable, dispersándose hacia la zona occidental de la plataforma (donde se mezcla con el material calcolítico y medieval) y hacia la vega del Gromejón. El material consiste en abundantes fragmentos de imbrex y ladrillo macizo, de varios grosores, así como material cerámico diverso, sobre todo terra sigillata y de tradición, localizada esta última únicamente al S del manchón.

4 - despoblado determinado como visigodo-altomedieval, el asentamiento más extenso que solapa a los anteriores, establecido desde la cima del alomamiento hasta la plataforma sobre la vega, identificado sobre todo por la presencia de abundante material cerámico realizado a torno y torneta, y algunos fragmentos de teja curva, existiendo zonas con una coloración más oscura del terreno. En la zona superior de la loma, en el aterrazamiento formado por las parcelas 45 y 46, se observan pequeños manchones con cerámica y carbones que indican la existencia de al menos tres silos-basureros; en el ángulo NO de la parcela 45 se documentan grandes bloques de piedra arenisca, que podrían corresponder a la cimentación del templo, ya que junto a los mismos se detectaron algunos restos óseos humanos, identificados en la zona inferior, sobre la parcela 44-b. Por otra parte, en el extremo occidental de la plataforma sobre el interfluvio, se documentan bloques de arenisca, teja curva y ladrillo macizo bastante grueso, que parece indicar la existencia de una construcción en esta zona; se determina como medieval aunque no es descartable su asociación al foco romano, no obstante, el tipo de teja difiere y el material cerámico asociado resulta similar al documentado en la ladera.

MATERIALES ARQUEOLÓGICOS:

Foco Calcolítico: cerámica elaborada a mano de pastas grises y pardas, con abundantes desgrasantes cuarcíticos y calizos de calibre medio y grueso, de cocción reductora irregular, con superficies bruñidas y alisadas, siendo las paredes de grosor medio, alguna más gruesa; se detectaron bordes rectos correspondientes a cuencos hemiesféricos y hondos. Industria lítica realizada en sílex y cuarcita, lascas y restos de talla, así como parte del filo de un hacha pulimentada en ofita, de sección oval y filo recto asimétrico.

Foco Bronce: cerámica a mano de pastas negras, algunas con superficies anaranjadas, con desgrasantes vegetales, calizos, cuarcíticos y micáceos, de calibre fino a medio, de cocción reductora e irregular, algunas con superficies bruñidas, siendo las paredes de grosor fino a grueso, lo que indica una gran variedad de vasijas, teniendo en cuenta sobre todo las formas documentadas: vasos carenados, de perfil en S, globulares y cuencos hemiesféricos. En cuanto a las decoraciones, dos galbos presentan cordón aplicado con digitaciones; un borde con profundos trazos impresos sobre el labio y cordón aplicado, casi perdido, al exterior del labio; y destacando un vaso carenado con decoración incisa: sobre la carena de triángulos rellenos con trazos oblicuos, al exterior del labio trazos oblicuos y al interior triple línea de ángulos con el triángulo superior relleno de trazos oblicuos; presenta restos de posible pasta blanca con la que se resaltaría la decoración. Se detectó también un fragmento cerámico plano, bastante grueso y con abundantes desgrasantes, rugoso en la cara interna y con amplias acanaladuras en la zona superior, realizando rectángulos concéntricos de bordes redondeados, que pudiera corresponder a una placa de hogar.

Foco Romano: TSHt de engobe anaranjado bastante deteriorado, detectándose también engobes pardos y negruzcos; se documentan fondos con pie marcado y bordes rectos y almendrados, identificándose entre las formas Hisp. 37t; en cuanto a las decoraciones, escasas y a molde, círculos y semicírculos concéntricos, rellenos de ángulos y círculos concéntricos con estrella entre ambos. Cerámica de tradición indígena, de pastas anaranjadas y ocre, compactas y bien decantadas, de cocción oxidante, decorada con pintura de tono marrón realizando motivos metopados de líneas rectas verticales y ondas horizontales. Cerámica de cocina y almacenamiento, de pastas grises con abundantes desgrasantes calizos, cuarcíticos y micáceos, de cocción reductora y superficies sin tratamiento, documentándose bordes vueltos, alguno pegado a la pared, pertenecientes a ollas, cazuelas y vasijas tipo dolías.

Foco Medieval: cerámica a torno y torneta, la mayoría se caracteriza por pastas de color negro con abundantes desgrasantes micáceos, además de calizos y cuarcíticos, de cocción reductora y superficies toscas, detectándose fondos planos y bordes vueltos de ollas y cazuelas. Un segundo grupo está formado por cerámica de pastas grises muy compactas, con los mismos desgrasantes pero de calibre muy fino, que presenta las superficies bruñidas, detectándose varios bordes de vasos globulares y carenados; esta cerámica es la que se asocia a época visigoda. En menor medida se detectaron galbos de pastas pardas-ocres, con abundantes desgrasantes cuarcíticos, de cocción oxidante y superficies sin tratamiento, presentando algunos decoración de trazos pintados en tono marrón o vinoso. Destaca también algún fragmento de pared muy gruesa, de color pardo-grisáceo con abundantísimos desgrasantes cuarcíticos medios y gruesos, de cocción irregular y aspecto tosco, encontrando un galbo con un ancho cordón aplicado, decorado con retícula oblicua impresa.

OBSERVACIONES:

El pago donde se documenta este yacimiento se denomina San Miguel, topónimo que podría recordar la advocación bajo la que se encontraba el templo de este despoblado. Según nos informaron, la tradición oral señala la existencia en este lugar de un monasterio, indicándonos que al arar sale abundante cerámica negra muy basta y que han salido silos al S del camino.

Actualización del Inventario Arqueológico Provincial (07/12/2005)

Durante los trabajos de actualización del Inventario Arqueológico Provincial, correspondientes a la campaña 2005 se verifican los datos registrados con anterioridad, revisándose coordenadas y altitud mediante GPS.

Este asentamiento se localiza en el polígono 503 que consta de una única hoja; no obstante debido al elevado número de parcelas que lo integran no han podido incluirse en una sola línea puesto que el programa de IACYL no lo acepta de ahí que se hallan establecido los polígonos 503 I y 503 II.

Las coordenadas geográficas y UTM para cada una de las ocupaciones son las siguientes:

1 - asentamiento prehistórico: 3° 43' 58" de longitud y 41° 45' 28" de latitud siendo sus UTM 439076/4623213;

2 - asentamiento prehistórico correspondiente al Bronce Medio: 3° 43' 58" de longitud y 41° 45' 39" de latitud siendo sus UTM 439080/4623525;

3 - enclave de cronología romana, identificado al pie del alomamiento y en la zona oriental de la plataforma: 3° 43' 54" de longitud y 41° 45' 29" de latitud siendo sus UTM 439164/4623242;

4 - despoblado determinado como visigodo-altomedieval: 3° 43' 58" de longitud y 41° 45' 39" de latitud siendo sus UTM 439087/4623352.



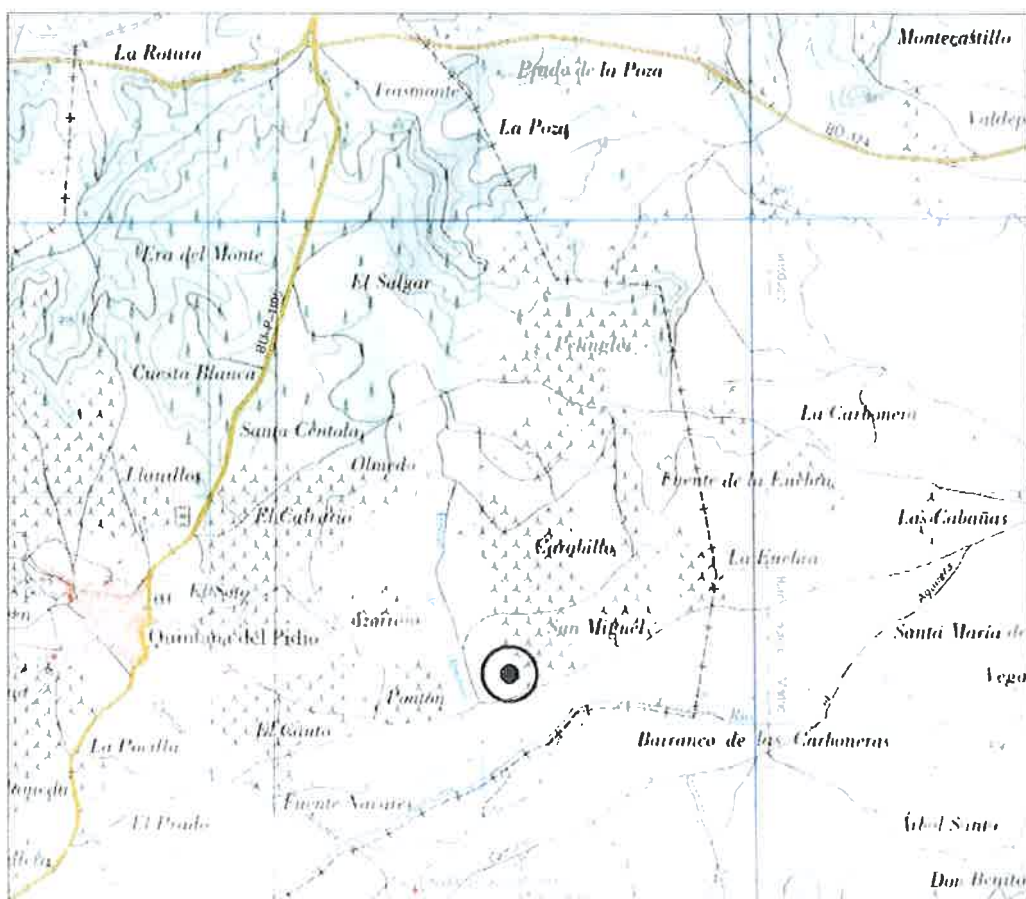
JUNTA DE CASTILLA Y LEÓN
Consejería de Cultura y Turismo
Dirección General de Patrimonio y Bienes Culturales

INVENTARIO ARQUEOLÓGICO DE CASTILLA Y LEÓN

Provincia: BURGOS
Municipio: QUINTANA DEL PIDIO
Localidad: QUINTANA DEL PIDIO
Yacimiento: SAN MIGUEL

ANEXO I-A

DOCUMENTACIÓN PLANIMÉTRICA: M.T.N.

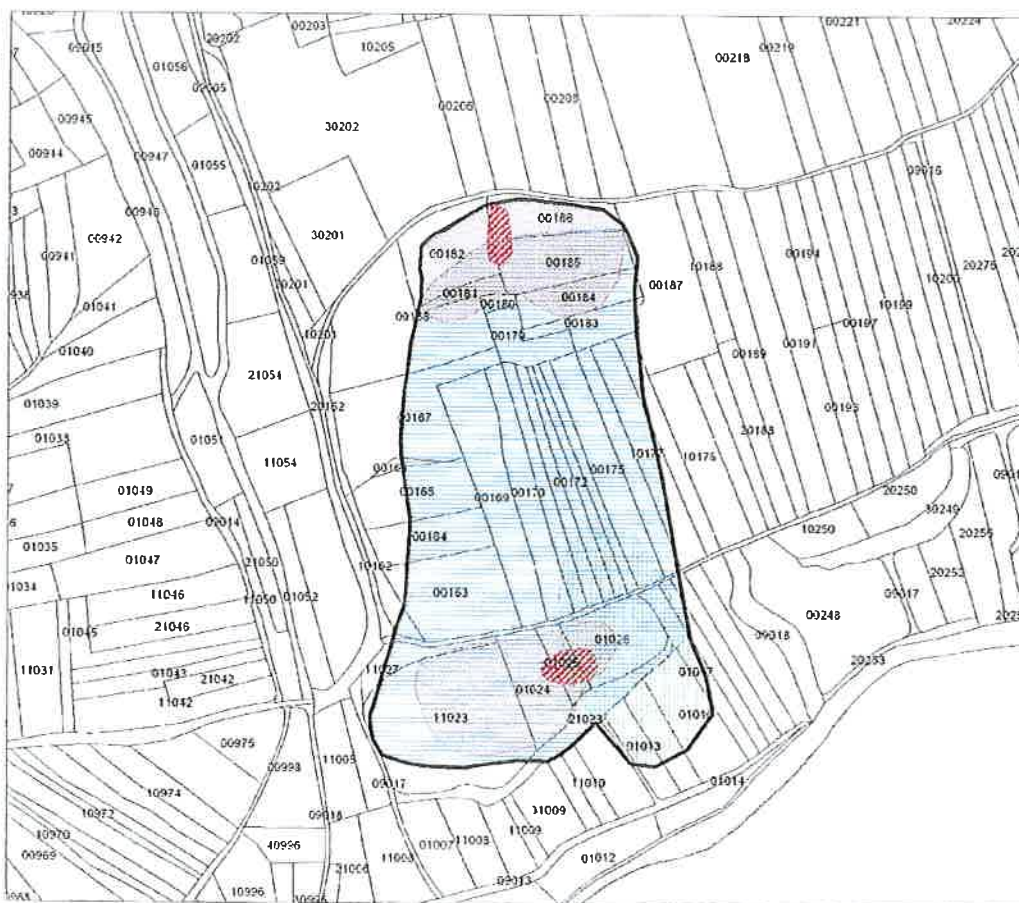


ESCALA APROXIMADA 1:25000



Provincia: BURGOS
Municipio: QUINTANA DEL PIDIO
Localidad: QUINTANA DEL PIDIO
Yacimiento: SAN MIGUEL

DOCUMENTACIÓN PLANIMÉTRICA: Plano Parcelario/Plano Yacimiento/Croquis



ESCALA APROXIMADA 1:5000



JUNTA DE CASTILLA Y LEÓN
Consejería de Cultura y Turismo
Dirección General de Patrimonio y Bienes Culturales

INVENTARIO ARQUEOLÓGICO DE CASTILLA Y LEÓN

Provincia: BURGOS
Municipio: QUINTANA DEL PIDIO
Localidad: QUINTANA DEL PIDIO
Yacimiento: SAN MIGUEL

ANEXO I-C

DOCUMENTACIÓN FOTOGRÁFICA.



1.- SECTOR SEPTENTRIONAL DE SAN MIGUEL DESDE EL SO.



2.- SECTOR MERIDIONAL DE SAN MIGUEL DESDE EL O.



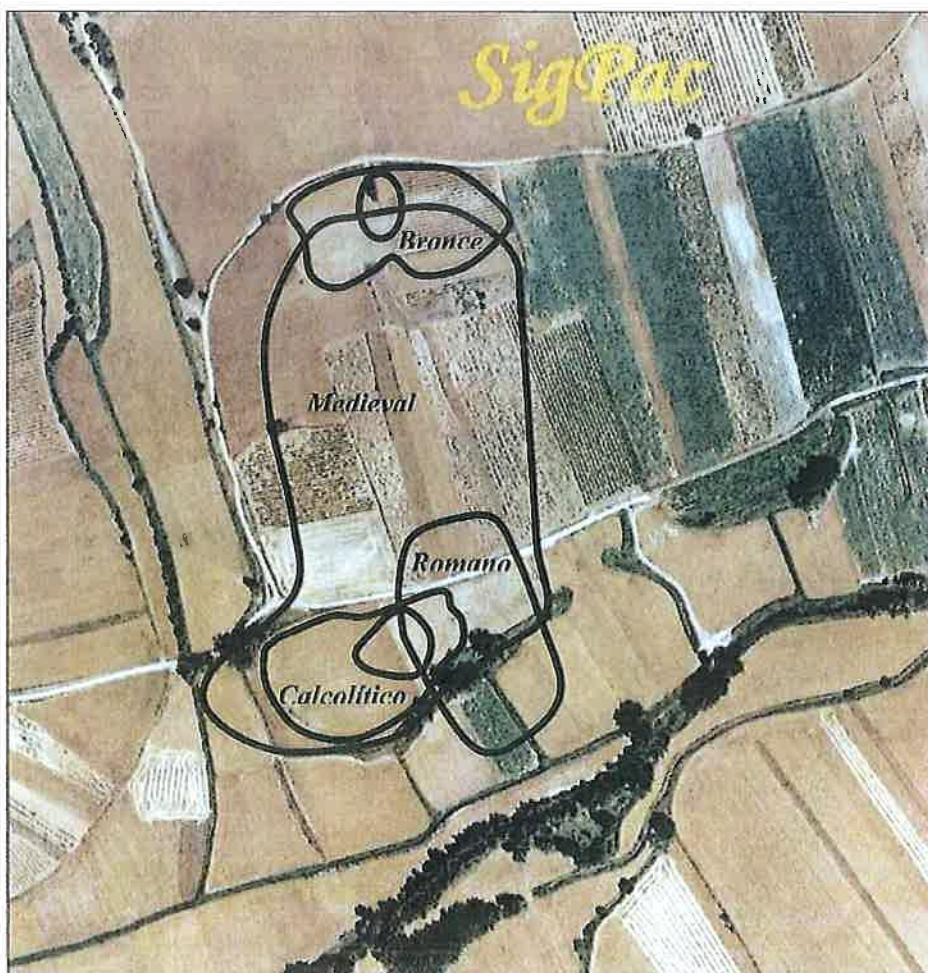
JUNTA DE CASTILLA Y LEÓN
Consejería de Cultura y Turismo
Dirección General de Patrimonio y Bienes Culturales

INVENTARIO ARQUEOLÓGICO DE CASTILLA Y LEÓN

Provincia: BURGOS
Municipio: QUINTANA DEL PIDIO
Localidad: QUINTANA DEL PIDIO
Yacimiento: SAN MIGUEL

ANEXO I-D

DOCUMENTACIÓN FOTOGRÁFICA: Ortofoto



ESCALA APROXIMADA 1:5.000



MEMORIA

ANEJO N°6

PROGRAMACIÓN DE LAS OBRAS

PROYECTO DE INSTALACIÓN DE GENERACIÓN ELÉCTRICA
SOLAR FOTOVOLTAICA PARA AUTOCONSUMO,
DENOMINADA “ISF PIDIO”,
SITA EN QUINTANAN DEL PIDIO. BURGOS.
140 kWn – (138,88 kWp)



José María Tapia Pérez
Ingeniero Tec Industrial/Graduado Ingeniería
Colegiado 507 C.O.G.I.T.I. Palencia

Quintana del Pidio, octubre de 2025

COLEGIO OFICIAL DE GRADUADOS E INGENIEROS
TÉCNICOS INDUSTRIALES DE PALENCIA

VISADO 202500379

Electrónico Trabajo nº: F202500516

Autores

Cof. nº 507 José María Tapia Perez



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

FVWBQIAI2QYFEFUZ

09/10/2025

ÍNDICE

ANEJO Nº6.- PROGRAMACIÓN DE LAS OBRAS 3

1.- Objeto y Alcance 4

2.- Actividades Básicas 4

3.- Programa de la Ejecución de las Obras 5



COLEGIO OFICIAL DE GRADUADOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE PALENCIA

Habilitación Profesional

Col. nº 507 José María Tapia Perez

9/10
2025



VISADO : 202500379

Validar cogitipalencia.e-gestion.es [FVWBQIAI2QYFEFUZ]

ANEJO N°6.- PROGRAMACIÓN DE LAS OBRAS

José María Tapia Pérez
Ingeniero Tec Industrial/Graduado Ingeniería Eléctrica
Colegiado 507 C.O.G.I.T.I. Palencia



Quintana del Pidio, octubre de 20

COLEGIO OFICIAL DE GRADUADOS E INGENIEROS
TÉCNICOS INDUSTRIALES DE PALENCIA



VISADO **202500379**
Electrónico Trabajo nº: F202500516

Autores
Col. nº 507 José María Tapia Perez



Puede consultar la validez de este documento en la
página cogitipalencia.e-gestion.es, mediante el CSV:
FVWBQIAI2QYFEFUZ
09/10/2025

1.- Objeto y Alcance

El presente anejo pretende estimar de un modo aproximado el desarrollo en el tiempo de la construcción de las distintas fases de la obra. En él se recoge tanto la duración de las diferentes fases de la obra y el orden en que van a ejecutarse, como la duración total de la misma. La estimación en el tiempo de los plazos de ejecución de las obras se realiza en base a maquinaria y equipos de tipo medio. Se ofrece así una idea general del proceso de construcción y del desarrollo secuencial de las principales actividades de la obra, siendo necesario que, en el momento de proceder a su ejecución, el contratista confeccione un programa detallado en el que se especifique el desarrollo de cada actividad. El plazo aquí indicado debe ser tomado como plazo máximo de referencia. Al iniciarse las obras, el contratista conocerá ya los distintos condicionantes que van a influir en la duración de la obra (rendimientos, procedimientos a utilizar...) y resultará sencillo concretar la duración y desarrollo de cada actividad de un modo mucho más exacto al estimado en este plan de obra.

Con el fin de conseguir el objetivo anteriormente planteado, en primer lugar, se citan las actividades básicas que integran la obra a ejecutar. A continuación, se estima el tiempo requerido para la ejecución de las unidades básicas, en función de los rendimientos medios de cada equipo de trabajo y los días útiles de trabajo. Finalmente, se concluye con un plan de obra o diagrama de barras, donde se reflejan los plazos estimados de ejecución de las distintas partes de las obras objeto de este proyecto.

2.- Actividades Básicas

A continuación, se incluye un listado en el que se enumeran todas las actividades básicas vinculadas a las obras del "Proyecto De Instalación De Generación Eléctrica Solar Fotovoltaica Para Autoconsumo, Denominada "Isf Pidio", Sita En Quintana del Pidio. Burgos.". A partir de éstas se ha efectuado la programación de las obras contempladas en el presente proyecto:

- ✓ **REPLANTEO**
- ✓ **OBRA CIVIL**
 - o ADECUACIÓN DE LA PARCELA
 - o CANALIZACIONES SUBTERRANEAS
 - o VALLADO PARCELA
- ✓ **INSTALACIONES ELÉCTRICAS**
 - o ESTRUCTURA
 - o PUESTA A TIERRA
 - o CUADROS DE PROTECCION
 - o CABLEADOS
 - o MODULOS FOTOVOLTAICOS
 - o VARIADORES
 - o LEGALIZACIÓN Y PRUEBAS

- ✓ **GESTION DE RESIDUOS**
- ✓ **SEGURIDAD Y SALUD**

3.- Programa de la Ejecución de las Obras

Recogiendo la experiencia de anteriores obras de plantas fotovoltaicas en modernización de regadío construidas con semejantes características, teniendo en cuenta las circunstancias desfavorables y condicionantes que pudieran concurrir en una obra de esta envergadura (inclemencia del tiempo, demoras en los plazos de entrega por parte de los suministradores, retrasos autorizaciones administrativas, campaña de riego, etc.) y debido a las dimensiones y el volumen de la obra, se propone un plazo de ejecución de TRES MESES (3), plazo que se considera necesario y suficiente para la terminación de las obras.

En el diagrama que se adjunta a continuación, se pueden observar los plazos estimados de ejecución de las partes de la obra, así como la distribución temporal de las actividades más significativas, con el correspondiente reparto presupuestario.

Según se ha reflejado en el cronograma de trabajos, el plazo para la ejecución total de las obras es de TRES MESES (3).

 COLEGIO OFICIAL DE GRADUADOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE PALENCIA Col. nº 507 José María Tapia Pérez Habitación Profesional	9/10 2025
	VISADO : 202500379 Validar cogitipalencia.e-gestion.es [FVWBQIA2QYFEFUZ] 

			MES 1				MES 2				MES 3			
	ACTIVIDAD		1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
OBRA CIVIL														
	ADECUACIÓN DE LA PARCELA	16409,83												
	CANALIZACIONES SUBTERRANEAS	15409,23												
	VALLADO PARCELA	10448,16												
INSTALACIONES ELÉCTRICAS														
	ESTRUCTURA	19581,8												
	PUESTA A TIERRA	1400,04												
	CUADROS DE PROTECCION	8629,5												
	CABLEADOS	25996,69												
	MODULOS FOTOVOLTAICOS	29164,8												
	VARIADORES	10967,94												
	LEGALIZACIÓN Y PRUEBAS	627,55												
GESTION DE RESIDUOS		765,43												
SEGURIDAD Y SALUD		7865,6												
PRESUPUESTO PARCIAL EN EJECUCIÓN MATERIAL EUROS		147266,57	44286,52				62776,97				40203,08			
PRESUPUESTO PARCIAL %		100%	30,07%				42,63%				27,30%			
PRESUPUESTO ACUMULADO %			0,30				0,73				1,00			
PRESUPUESTO ACUMULADO EN EJECUCIÓN MATERIAL EUROS			44286,52				107063,49				147266,57			
PRESUPUESTO ACUMULADO EN EJECUCIÓN POR CONTRATA			65375,76				158047,12				217394,90			



José María Tapia Pérez
Ingeniero Tec Industrial/Graduado Ingeniería Eléctrica
Colegiado 507 C.O.G.I.T.I. Palencia



Quintana del Pidio, octubre de 2025

COLEGIO OFICIAL DE GRADUADOS E INGENIEROS
TÉCNICOS INDUSTRIALES DE PALENCIA



VISADO 202500379
Electrónico Trabajo nº: F202500516

Autores

Col. nº 507 José María Tapia Perez



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

FVWBQIAI2QYFEFUZ

09/10/2025

MEMORIA

ANEJO Nº7

GESTIÓN DE RESIDUOS

**PROYECTO DE INSTALACIÓN DE GENERACIÓN ELÉCTRICA
SOLAR FOTOVOLTAICA PARA AUTOCONSUMO,
DENOMINADA “ISF PIDIO”,
SITA EN QUINTANAN DEL PIDIO. BURGOS.
140 kWn – (138,88 kWp)**



José María Tapia Pérez
Ingeniero Tec Industrial/Graduado Ingeniería
Colegiado 507 C.O.G.I.T.I. Palencia

Quintana del Pidio, octubre de 2025

COLEGIO OFICIAL DE GRADUADOS E INGENIEROS
TÉCNICOS INDUSTRIALES DE PALENCIA



VISADO 202500379

Electrónico Trabajo nº: F202500516

Autores

Col. nº 507 José María Tapia Perez



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

FVWBQIAI2QYFEFUZ

09/10/2025

ÍNDICE

ANEJO Nº7.- GESTIÓN DE RESIDUOS	3
1.- Introducción	4
2.- Agentes Intervinientes.....	4
3.- Identificación de Residuos	5
3.1.- RCDS de Nivel I	5
3.2.- RCDS de Nivel II.....	5
3.3.- Clasificación y Descripción	6
4.- Estimación de Cantidad de Residuos Generados.....	8
5.- Medidas de Segregación "In situ"	9
6.- Previsión de Operaciones de Reutilización en la misma obra	10
7.- Previsión de Operaciones de Valorización "In situ" de Residuos	10
8.- Destino de los Residuos no Reutilizables ni Valorizables "In situ"	11
9.- Prescripciones técnicas en relación con el almacenamiento, manejo y en su caso otras operaciones de gestión de residuos de construcción y demolición en obra.....	13
9.1.- Con carácter general	13
9.1.1.- Obligaciones del productor: Residuos RCD (RD105/2008).....	13
9.1.2.- Obligaciones del poseedor: Residuos RCD (RD105/2008).....	14
9.1.3.- Gestión de residuos de construcción y demolición	15
9.1.4.- Certificación de los medios empleados	15
9.1.5.- Limpieza de las obras	16
9.2.- Con carácter particular	16
9.2.1.- Demoliciones.....	16
9.2.1.- Almacenamiento de residuos en obra	16
9.2.3.- Gestión de Residuos	17
10.- Valoración de la gestión de residuos	17

COLEGIO OFICIAL DE GRADUADOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE PALENCIA
Habilitación Profesional
Col. nº 507 José María Tapia Pérez



VISADO : 202500379
Validar cogitipalencia.e-gestion.es [FVWBQIA2QYEFUZ]

9/10
2025

ANEJO N°7.- GESTIÓN DE RESIDUOS

José María Tapia Pérez
Ingeniero Tec Industrial/Graduado Ingeniería Eléctrica
Colegiado 507 C.O.G.I.T.I. Palencia



Quintana del Pidio, octubre de 20

COLEGIO OFICIAL DE GRADUADOS E INGENIEROS
TÉCNICOS INDUSTRIALES DE PALENCIA



VISADO **202500379**
Electrónico Trabajo nº: F202500516

Autores
Col. nº 507 José María Tapia Perez



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

FVWBQIAI2QYFEFUZ
09/10/2025

1.- Introducción

De acuerdo con el R.D. 105/2008, de 1 de febrero, por el que se regula la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición (RCD), se presenta el presente Estudio de Gestión de Residuos de Construcción y Demolición, conforme a lo dispuesto en el art. 4, con el siguiente contenido:

- ✓ Identificación de los residuos a generar, codificados con arreglo a la Lista Europea de Residuos publicada por Orden MAM/304/2002 de 8 de febrero o sus modificaciones posteriores.
- ✓ Una estimación de la cantidad, expresada en toneladas y en metros cúbicos, de los residuos de construcción y demolición que se generarán en la obra, codificados con arreglo a la lista europea de residuos publicada por Orden MAM/304/2002, de 8 de febrero, por la que se publican las operaciones de valorización y eliminación de residuos y la lista europea de residuos, o norma que la sustituya.
- ✓ Medidas de segregación de los residuos de obra "in situ" previstas (clasificación/selección).
- ✓ Previsión de operaciones de reutilización en la misma obra o en emplazamientos externos.
- ✓ Previsión de operaciones de valorización "in situ" de los residuos generados
- ✓ Destino previsto para los residuos no reutilizables ni valorizables "in situ" y medidas para la separación.
- ✓ Valoración del coste previsto de la gestión correcta de los residuos de construcción y demolición, que formará parte del presupuesto del proyecto en un capítulo independiente.

Además, se dará cumplimiento al Decreto 5/2023 DECRETO 5/2023, de 4 de mayo, por el que se regula la producción y gestión sostenible de los residuos de construcción y demolición en Castilla y León.

2.- Agentes Intervinientes

El principio fundamental de la gestión de los RCD es el de la corresponsabilidad entre todos los agentes que intervienen en la cadena de producción y gestión de los RCD.

Los agentes intervinientes en la gestión de los RCD de la obra reflejada en el presente proyecto serán: el productor (promotor), el poseedor (constructor) y el gestor.

A continuación, se identifica a cada uno de ellos:

- ✓ Productor de residuos de construcción y demolición (PROMOTOR):
- ✓ Poseedor de residuos de construcción y demolición (CONSTRUCTOR):

El contratista principal, es el poseedor de los RCD de la presente obra. Las obligaciones a las que está sujeto el poseedor de los RCD se indican en el apartado nº 10.

- ✓ Gestor de residuos de construcción y demolición

COLEGIO OFICIAL DE GRADUADOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE PALENCIA
Habilitación Profesional
 Col. nº 507 José María Tapia Perez



VISADO : 202500379
 Validar cogitipalencia.e-gestion.es [FVWBQIA2QYEFUZ]

9/10
2025

La persona o entidad, pública o privada, que realice cualquiera de las operaciones que componen la gestión de los residuos, será propuesto por el poseedor de los RCD y deberá contar con la aprobación del productor. Las obligaciones a las que está sujeto el gestor de los RCD se indican en el apartado nº10.

3.- Identificación de Residuos

Se realizará la identificación de los residuos que se prevé generar en la obra, codificados con arreglo a la Lista Europea de Residuos publicada por Orden MAM/304/2002 de 8 de febrero o sus modificaciones posteriores. Se identifican dos categorías de Residuos de Construcción y Demolición (RCD):

3.1.- RCDS de Nivel I

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

En las obras objeto de este proyecto las tierras procedentes de la excavación se utilizarán como material de relleno en la propia obra. Aportando en la capa superior la tierra vegetal previamente separada. No se prevé tierra sobrante ya que debe dejarse un caballón sobre las zanjas para prevenir los asentamientos del terreno posteriores a las obras. Por lo tanto, el volumen previsto de RCDs NIVEL I es cero.

3.2.- RCDS de Nivel II

Residuos generados principalmente en las actividades propias del sector de la construcción. Son residuos no peligrosos que no experimentan transformaciones físicas, químicas o biológicas significativas.

Los residuos inertes no son solubles ni combustibles, ni reaccionan física ni químicamente ni de ninguna otra manera, ni son biodegradables, ni afectan negativamente a otras materias con las que entran en contacto de forma que puedan dar lugar a contaminación del medio ambiente o perjudicar a la salud humana. Se contemplan los residuos inertes procedentes de obras de construcción y demolición, incluidos los de obras menores de construcción.

Los residuos generados en esta obra serán tan solo los marcados a continuación de la Lista Europea establecida en la Orden MAM/304/2002. No se considerarán incluidos en el cómputo general los materiales que no superen 1 m³ de aporte y no sean considerados peligrosos y requieran por tanto un tratamiento especial.



COLEGIO OFICIAL DE GRADUADOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE PALENCIA

Habilitación Profesional

Col. nº 507 José María Tapia Perez

9/10
2025

VISADO : 202500379

Validar cogitipalencia.e-gestion.es [FVWBQIAI2QYEFUZ]



3.3.- Clasificación y Descripción

A.1.: RCDs Nivel I		
1. TIERRAS Y PÉTROS DE LA EXCAVACIÓN		
17 05 04	Tierras y piedras distintas de las especificadas en el código 17 05 03	
A.2.: RCDs Nivel II		
RCD: Naturaleza no pétreo		
1. Asfalto		
17 03 02	Mezclas bituminosas distintas a las del código 17 03 01	
2. Madera		
X 17 02 01	Madera	
3. Metales		
X 17 04 01	Cobre, bronce, latón	
X 17 04 02	Aluminio	
17 04 03	Plomo	
17 04 04	Zinc	
X 17 04 05	Hierro y Acero	
6. Vidrio		
17 02 02	Vidrio	
7. Yeso		
17 08 02	Materiales de construcción a partir de yeso distintos a los del código 17 08 01	
RCD: Naturaleza pétreo		
1. Arena Grava y otros áridos		
01 04 08	Residuos de grava y rocas trituradas distintos de los mencionados en el código	
01 04 09	Residuos de arena y arcilla	
2. Hormigón		
X 17 01 01	Hormigón	
3. Ladrillos , azulejos y otros cerámicos		
17 01 02	Ladrillos	
17 01 03	Tejas y materiales cerámicos	
17 01 07	Mezclas de hormigón, ladrillos, tejas y materiales cerámicos distintas de las	
4. Piedra		
X 17 09 04	RCDs mezclados distintos a los de los códigos 17 09 01 y 02	
RCD: Potencialmente peligrosos y otros		
1. Basuras		
X 20 02 01	Residuos biodegradables	
X 20 03 01	Mezcla de residuos municipales	

2. Potencialmente peligrosos y otros	
17 01 06	Mezcla de hormigón, ladrillos, tejas y materiales cerámicos con sustancias peligrosas
17 02 04	Madera, vidrio o plástico con sustancias peligrosas o contaminadas por ellas
17 03 01	Mezclas bituminosas que contienen alquitrán de hulla
17 03 03	Alquitrán de hulla y productos alquitranados
17 04 09	Residuos metálicos contaminados con sustancias peligrosas
17 04 10	Cables que contienen hidrocarburos, alquitrán de hulla y otras SP's
17 06 01	Materiales de aislamiento que contienen Amianto
17 06 03	Otros materiales de aislamiento que contienen sustancias peligrosas
17 06 05	Materiales de construcción que contienen Amianto
17 08 01	Materiales de construcción a partir de yeso contaminados con SP's
17 09 01	Residuos de construcción y demolición que contienen mercurio
17 09 02	Residuos de construcción y demolición que contienen PCB's
17 09 03	Otros residuos de construcción y demolición que contienen SP's
17 06 04	Materiales de aislamientos distintos de los 17 06 01 y 03
17 05 03	Tierras y piedras que contienen SP's
17 05 05	Lodos de drenaje que contienen sustancias peligrosas
17 05 07	Balastro de vías férreas que contienen sustancias peligrosas
15 02 02	Absorbentes contaminados (trapos,...)
13 02 05	Aceites usados (minerales no clorados de motor...)
16 01 07	Filtros de aceite
20 01 21	Tubos fluorescentes
16 06 04	Pilas alcalinas y salinas
16 06 03	Pilas botón
15 01 10	Envases vacíos de metal o plástico contaminado
08 01 11	Sobrantes de pintura o barnices
14 06 03	Sobrantes de disolventes no halogenados
07 07 01	Sobrantes de desengrasantes
15 01 11	Aerosoles vacíos
16 06 01	Baterías de plomo
13 07 03	Hidrocarburos con agua
17 09 04	RDCs mezclados distintos códigos 17 09 01, 02 y 03

4.- Estimación de Cantidad de Residuos Generados

La estimación de la cantidad de cada tipo de residuo que se generará en la obra, en toneladas y metros cúbicos, se realizará en función de las categorías del punto 3.

Para el caso de los residuos de Nivel I, tierras y materiales pétreos, no contaminados, procedentes de obras de excavación, las tierras procedentes de la excavación quedan compensadas con los rellenos, por lo que no se prevé la generación de residuos que sea necesario gestionar ya que todas las tierras se reutilizarán en la propia obra.

El resto de residuos se han estimado en base a la experiencia de proyectos similares al presente. En base a los estudios realizados de la composición en peso de los RCD, se consideran los siguientes pesos y volúmenes en función de la tipología de residuo:

17 Residuos de la construcción y demolición

17 01 Hormigón, ladrillos, tejas y materiales cerámicos

LER	Descripción	Cantidad estimada
17 01 01	Hormigón	2 m³

17 02 Madera, vidrio y plástico

LER	Descripción	Cantidad estimada
17 02 01	Madera	10 m³
17 02 03	Plástico	2 m³

17 04 Metales (incluidas sus aleaciones)

LER	Descripción	Cantidad estimada
17 04 01	Cobre, bronce, latón	0.05 T
17 04 02	Aluminio	0.05 T
17 04 05	Hierro y acero	0.10 T
17.04.11	Cables distintos de los especificados en el código 17 04 10 (Cables que contienen hidrocarburos, alquitrán de hulla y otras sustancias peligrosas).	200 m.

17 09 Otros residuos de construcción y demolición

LER	Descripción	Cantidad estimada
17 09 04	Residuos mezclados de construcción y demolición	0,2 m³

20 Residuos municipales (residuos domésticos y residuos asimilables procedentes de los comercios, industrias e instituciones), incluidas las fracciones recogidas selectivamente

20 01 Fracciones recogidas selectivamente (excepto las especificadas en el subcapítulo 15 01)

LER	Descripción	Cantidad estimada
20 02 01	Residuos biodegradables	0,1 T
20 03 01	Mezclas de residuos municipales	0,1 T



COLEGIO OFICIAL DE GRADUADOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE PALENCIA
Col. nº 507 José María Tapia Pérez
Habilitación Profesional

9/10
2025

VISADO : 202500379
Validar cogitipalencia.e-gestion.es [FVWBQIA2QYEFUZ]



5.- Medidas de Segregación "In situ"

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

TIPO DE RESIDUO	UMBRAL SEGÚN NORMA (t)
Hormigón	80,00 t
Ladrillos, tejas, cerámicos	40,00 t
Metales	2,00 t
Madera	1,00 t
Vidrio	1,00 t
Plásticos	0,50 t
Papel y cartón	0,50 t

En la tabla siguiente se indica el peso total expresado en toneladas, de los distintos tipos de residuos generados en la obra objeto del presente proyecto, y la obligatoriedad o no de su separación in situ

TIPO DE RESIDUO	TOTAL RESIDUO OBRA (t)	UMBRAL SEGÚN NORMA (t)	SEPARACIÓN "IN SITU"
Hormigón	2	80	NO OBLIGATORIA (RECOMENDADA)
Metales (incluidas sus aleaciones)	0,2	2	NO OBLIGATORIA (RECOMENDADA)
Madera	6	1	OBLIGATORIA
Plástico	0,16	0,5	NO OBLIGATORIA (RECOMENDADA)
Papel y cartón	0,05	0,5	NO OBLIGATORIA (RECOMENDADA)

Las cantidades anteriormente mencionadas superan los límites marcados, con lo que se deberá disponer de contenedores independientes para cada uno de los residuos.

Respecto a las medidas de separación o segregación "in situ" previstas con objeto de conseguir una mejor gestión de los residuos generados en la obra de manera que se facilite su clasificación, reutilización, reciclaje o valorización, además de las medidas generales mencionadas en el pliego, se tomarán las siguientes:

- ✓ Eliminación previa de elementos desmontables y/o peligrosos.
- ✓ Derribo separativo / segregación en obra nueva (ej.: pétreos, madera, metales, plásticos + envases, orgánicos, peligrosos...)

- ✓ Separación in situ de RCD marcados en el artículo 5.5 que superen en la estimación inicial las cantidades limitantes.
- ✓ Se habilitarán contenedores especiales para los residuos peligrosos. Estos contenedores cumplirán la normativa vigente (estanqueidad, protección contra el sol y la lluvia, etiquetados, etc...).
- ✓ Todos los productos envasados que tengan carácter de residuo peligroso deberán estar convenientemente identificados especificando en su etiquetado el nombre del residuo, código LER, nombre y dirección del productor y el pictograma normalizado de peligro.
- ✓ Las zonas de almacenaje para los residuos peligrosos habrán de estar suficientemente separadas de las de los residuos no peligrosos, evitando de esta manera la contaminación de estos últimos.

Para una correcta gestión es preciso habilitar un espacio en el recinto de la obra para la correcta clasificación de los residuos mediante contenedores, los cuales deben estar señalizados en función del tipo de residuo que admiten.

6.- Previsión de Operaciones de Reutilización en la misma obra

Respecto a las operaciones de reutilización, los residuos tendrán el destino que se indica en la tabla siguiente:

	OPERACIÓN PREVISTA	DESTINO INICIAL
X	Reutilización de tierras procedentes de la excavación (*)	Propia obra: rellenos
	Reutilización de residuos minerales o pétreos en áridos reciclados o en urbanización	Propia obra: rellenos

7.- Previsión de Operaciones de Valorización "In situ" de Residuos

Respecto a las operaciones de valoración "in situ" de los residuos generados, se aporta la previsión de las que se prevean en la obra:

	OPERACIÓN PREVISTA
	No hay previsión de valorización en la misma obra
	Utilización principal como combustible o como otro medio de generar energía
	Recuperación o regeneración de disolventes
	Reciclado o recuperación de sustancias orgánicas que utilizan no disolventes
	Reciclado o recuperación de metales o compuestos metálicos
	Reciclado o recuperación de otras materias orgánicas
	Regeneración de ácidos y bases
	Tratamiento de suelos, para una mejora ecológica de los mismos
X	Acumulación de residuos para su tratamiento según el Anexo II.B de la Comisión 96/350/CE
	Otros:

8.- Destino de los Residuos no Reutilizables ni Valorizables "In situ".

Las empresas de gestión y tratamiento de residuos estarán en todo caso autorizadas por la Junta de Castilla y León y asumirán la titularidad de los mismos para su gestión.

Terminología:

- ✓ RCD: Residuos de la Construcción y la Demolición
- ✓ RSU: Residuos Sólidos Urbanos
- ✓ RNP: Residuos NO peligrosos
- ✓ RP: Residuos peligrosos

Las basuras orgánicas serán almacenadas en contenedores situados en la obra, hasta su recogida y reciclado o transporte al vertedero. El responsable de la obra adoptará las medidas necesarias para evitar el depósito de residuos en obra ajenos a la misma.

Los aceites usados de maquinaria, filtros, baterías, hidrocarburos, etc. serán responsabilidad de la empresa de maquinaria contratada y serán cambiados y gestionados en taller o centro autorizado.

Los plásticos y envases no contaminados, vidrios y cartones se recogerán en contenedores separados para su recogida en el punto limpio municipal.

A continuación, se detalla el tratamiento que recibirán el resto de los residuos generados en la obra:

	COLEGIO OFICIAL DE GRADUADOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE PALENCIA
	Col. nº 507 José María Tapia Pérez Habilitación Profesional
9/10 2025	
VISADO : 202500379 Validar cogitipalencia.e-gestion.es [FVWBQIA2QYEFUZ]	

17 Residuos de la construcción y demolición*17 01 Hormigón, ladrillos, tejas y materiales cerámicos*

LER	Descripción	Cantidad estimada
17 01 01	Hormigón	2 m³

Tratamiento	Destino
Reciclado	Planta RCD's

17 02 Madera, vidrio y plástico

LER	Descripción	Cantidad estimada
17 02 01	Madera	10 m³
17 02 03	Plástico	2 m³

Tratamiento	Destino
Reciclado	Gestor autorizado RNPs
Reciclado	Gestor autorizado RNPs

17 04 Metales (incluidas sus aleaciones)

LER	Descripción	Cantidad estimada
17 04 01	Cobre, bronce, latón	0.05 T
17 04 02	Aluminio	0.05 T
17 04 05	Hierro y acero	0.10 T
17.04.11	Cables distintos de los especificados en el código 17 04 10 (Cables que contienen hidrocarburos, alquitrán de hulla y otras sustancias peligrosas).	200 m.

Tratamiento	Destino
Reciclado	Gestor autorizado RNPs
Reciclado	Gestor autorizado RNPs
Reciclado	Gestor autorizado RNPs
Reciclado	Gestor autorizado RNPs

17 09 Otros residuos de construcción y demolición

LER	Descripción	Cantidad estimada
17 09 04	Residuos mezclados de construcción y demolición	0,2 m³

Tratamiento	Destino
Reciclado	Planta RCD's

20 Residuos municipales (residuos domésticos y residuos asimilables procedentes de los comercios, industrias e instituciones), incluidas las fracciones recogidas selectivamente*20 01 Fracciones recogidas selectivamente (excepto las especificadas en el subcapítulo 15 01)*

LER	Descripción	Cantidad estimada
20 02 01	Residuos biodegradables	0,1 T
20 03 01	Mezclas de residuos municipales	0,1 T

Tratamiento	Destino
Reciclado/Vertedero	Planta de reciclaje RSU
Reciclado/Vertedero	Planta de reciclaje RSU



9.- Prescripciones técnicas en relación con el almacenamiento, manejo y en su caso otras operaciones de gestión de residuos de construcción y demolición en obra

Las empresas de gestión y tratamiento de residuos estarán en todo caso autorizadas por la Junta de Castilla y León y asumirán la titularidad de los mismos para su gestión.

9.1.- Con carácter general

Prescripciones a incluir en el pliego de prescripciones técnicas del proyecto, en relación con el almacenamiento, manejo y, en su caso, otras operaciones de gestión de los residuos de construcción y demolición en obra serán las siguientes:

9.1.1.- Obligaciones del productor: Residuos RCD (RD105/2008)

Además de los requisitos exigidos por la legislación sobre residuos, el productor de residuos de construcción y demolición deberá cumplir con las siguientes obligaciones:

- A. Incluir en el proyecto de ejecución de la obra un estudio de gestión de residuos de construcción y demolición, que contendrá como mínimo:
 1. Una estimación de la cantidad, expresada en toneladas y en metros cúbicos, de los residuos de construcción y demolición que se generarán en la obra, codificados con arreglo a la lista europea de residuos publicada por Orden MAM/304/2002, de 8 de febrero, por la que se publican las operaciones de valorización y eliminación de residuos y la lista europea de residuos, o norma que la sustituya.
 2. Las medidas para la prevención de residuos en la obra objeto del proyecto.
 3. Las operaciones de reutilización, valorización o eliminación a que se destinarán los residuos que se generarán en la obra.
 4. Las medidas para la separación de los residuos en obra, en particular, para el cumplimiento por parte del poseedor de los residuos, de la obligación establecida en el apartado 5 del artículo 5.
 5. Los planos de las instalaciones previstas para el almacenamiento, manejo, separación y, en su caso, otras operaciones de gestión de los residuos de construcción y demolición dentro de la obra. Posteriormente, dichos planos podrán ser objeto de adaptación a las características particulares de la obra y sus sistemas de ejecución, previo acuerdo de la dirección facultativa de la obra.
 6. Las prescripciones del pliego de prescripciones técnicas particulares del proyecto, en relación con el almacenamiento, manejo, separación y, en su caso, otras operaciones de gestión de los residuos de construcción y demolición dentro de la obra.
 7. Una valoración del coste previsto de la gestión de los residuos de construcción y demolición que formará parte del presupuesto del proyecto en capítulo independiente.
- B. En obras de demolición, rehabilitación, reparación o reforma, hacer un inventario de los residuos peligrosos que se generarán, que deberá incluirse en el estudio de gestión a que se refiere la letra a) del apartado 1, así como prever su retirada selectiva, con el fin de evitar la mezcla entre ellos o con otros residuos no peligrosos, y asegurar su envío a gestores autorizados de residuos peligrosos.

- C. Disponer de la documentación que acredite que los residuos de construcción y demolición 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 este 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.
- D. En el caso de obras sometidas a licencia urbanística, constituir, cuando proceda, en los términos previstos en la legislación de las comunidades autónomas, la fianza o garantía financiera equivalente que asegure el cumplimiento de los requisitos establecidos en dicha licencia en relación con los residuos de construcción y demolición de la obra.

En el caso de obras de edificación, cuando se presente un proyecto básico para la obtención de la licencia urbanística, dicho proyecto contendrá, al menos, los documentos referidos en los números 1.º, 2.º, 3.º, 4.º y 7.º de la letra a) y en la letra b) del apartado 1.

9.1.2.- Obligaciones del poseedor: Residuos RCD (RD105/2008)

- A. Además de las obligaciones previstas en la normativa aplicable, la persona física o jurídica que ejecute la obra estará obligada a presentar a la propiedad de la misma un plan que refleje cómo llevará a cabo las obligaciones que le incumban en relación con los residuos de construcción y demolición que se vayan a producir en la obra, en particular las recogidas en el artículo 4.1. y en este artículo. El plan, una vez aprobado por la dirección facultativa y aceptado por la propiedad, pasará a formar parte de los documentos contractuales de la obra.
- B. El poseedor de residuos de construcción y demolición, cuando no proceda a gestionarlos por sí mismo, y sin perjuicio de los requerimientos del proyecto aprobado, estará obligado a entregarlos a un gestor de residuos o a participar en un acuerdo voluntario o convenio de colaboración para su gestión. Los residuos de construcción y demolición se destinarán preferentemente, y por este orden, a operaciones de reutilización, reciclado o a otras formas de valorización.
- C. La entrega de los residuos de construcción y demolición 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.
- D. Cuando el gestor al que el poseedor entregue los residuos de construcción y demolición 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.
- E. En todo caso, la responsabilidad administrativa en relación con la cesión de los residuos de construcción y demolición por parte de los poseedores a los gestores se regirá por lo establecido en el artículo 33 de la Ley 10/1998, de 21 de abril.

COLEGIO OFICIAL DE GRADUADOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE PALENCIA
Habilitación Profesional
 Col. nº 507 José María Tapia Pérez



**9/10
2025**

VISADO : 202500379
 Validar cogitipalencia.e-gestion.es [FVWBQIA2QYEFUZ]



- F. El poseedor de los residuos estará obligado, mientras se encuentren en su poder, a mantenerlos en condiciones adecuadas de higiene y seguridad, así como a evitar la mezcla de fracciones ya seleccionadas que impida o dificulte su posterior valorización o eliminación.
- G. Los residuos de construcción y demolición deberán separarse en las siguientes fracciones, cuando, de forma individualizada para cada una de dichas fracciones, la cantidad prevista de generación para el total de la obra supere las siguientes cantidades:
- ✓ Hormigón: 80 t.
 - ✓ Ladrillos, tejas, cerámicos: 40 t.
 - ✓ Metal: 2 t.
 - ✓ Madera: 1 t.
 - ✓ Vidrio: 1 t.
 - ✓ Plástico: 0,5 t.
 - ✓ Papel y cartón: 0,5 t.

La separación en fracciones se llevará a cabo preferentemente por el poseedor de los residuos de construcción y demolición dentro de la obra en que se produzcan. Cuando por falta de espacio físico en la obra no resulte técnicamente viable efectuar dicha separación en origen, el poseedor podrá encomendar la separación de fracciones a un gestor de residuos en una instalación de tratamiento de residuos de construcción y demolición externa a la obra. En este último caso, el poseedor deberá obtener del gestor de la instalación documentación acreditativa de que éste ha cumplido, en su nombre, la obligación recogida en el presente apartado.

- H. El poseedor de los residuos de construcción y demolición estará obligado a sufragar los correspondientes costes de gestión y a entregar al productor los certificados y demás documentación acreditativa de la gestión de los residuos a que se hace referencia en el apartado 3, así como a mantener.

9.1.3.- Gestión de residuos de construcción y demolición

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

La segregación, tratamiento y gestión de residuos se realizará mediante el tratamiento correspondiente por parte de empresas homologadas por la Junta de Castilla y León mediante contenedores o sacos industriales apropiados.

9.1.4.- Certificación de los medios empleados

Es obligación del contratista proporcionar a la Dirección Facultativa de la obra y a la Propiedad de los certificados de los contenedores empleados, así como de los puntos de vertido final, ambos emitidos por entidades autorizadas y homologadas.

9.1.5.- Limpieza de las obras

Es obligación del Contratista mantener limpias las obras y sus alrededores tanto de escombros como de materiales sobrantes, retirar las instalaciones provisionales que no sean necesarias, así como ejecutar todos los trabajos y adoptar las medidas que sean apropiadas para que la obra presente buen aspecto.

9.2.- Con carácter particular

Las prescripciones a incluir en el pliego de prescripciones técnicas del proyecto:

9.2.1.- Demoliciones

- ✓ Se realizarán actuaciones previas tales como apeos, apuntalamientos, estructuras auxiliares... para las partes o elementos peligrosos, referidos tanto a la propia obra como a construcciones colindantes en caso necesario.
- ✓ Como norma general, se procurará actuar retirando los elementos contaminados y/o peligrosos tan pronto como sea posible, separándolos de los elementos a conservar o valorizar dentro de la propia obra.
- ✓ Todos los elementos valorizables se acopiarán en la zona indicada para su procesamiento con la reutilización final en obra.

9.2.1.- Almacenamiento de residuos en obra

- ✓ El depósito temporal de los residuos a gestionar se realizará bien en sacos industriales iguales o inferiores a 1m³, contenedores metálicos específicos con la ubicación y condicionado que establezcan las ordenanzas municipales. Dicho depósito en acopios también deberá estar en lugares debidamente señalizados y segregados del resto de residuos.
- ✓ El depósito temporal para RCDs valorizables (hormigones, maderas, plásticos, metales, chatarra...) que se realice en contenedores o acopios, se deberá señalar y segregar del resto de residuos de un modo adecuado.
- ✓ Los contenedores deberán estar pintados en colores que destaquen su visibilidad, especialmente durante la noche, y contar con una banda de material reflectante de al menos 15cm a lo largo de toso su perímetro.
- ✓ En los mismos deberá figurar la siguiente información: Razón social, CIF, teléfono del titular del contenedor / envase.
- ✓ Esta información también deberá quedar reflejada en los sacos industriales y otros medios de contención y almacenaje de residuos.
- ✓ El responsable de la obra a la que presta servicio el contenedor adoptará las medidas necesarias para evitar el depósito de residuos ajenos a la misma. Los contadores permanecerán cerrados, o cubiertos al menos, fuera del horario de trabajo, para evitar el depósito de residuos ajenos a la obra a la que prestan servicio.
- ✓ En el equipo de obra deberán establecerse los medios humanos, técnicos y procedimientos para la separación de cada tipo de RCD.
- ✓ Se atenderán los criterios municipales establecidos (ordenanzas, condiciones de licencia de obras...), especialmente si obligan a la separación en origen de determinadas materias objeto de reciclaje o deposición.

9.2.3.- Gestión de Residuos

- ✓ Se deberá asegurar en la contratación de la gestión de los RCDs que el destino final (planta de reciclaje, vertedero, cantera, incineradora...) son centros con la autorización autonómica, así mismo se deberá contratar sólo transportistas o gestores autorizados e inscritos en el registro pertinente.
- ✓ Se llevará a cabo un control documental en el que quedarán reflejados los avales de retirada y entrega final de cada transporte de residuos.
- ✓ La gestión tanto documental como operativa de los residuos peligrosos que se hallen en una obra de derribo o de nueva planta se regirán conforme a la legislación nacional y autonómica vigente y a los requisitos de las ordenanzas municipales.
- ✓ Asimismo, los residuos de carácter urbano generados en las obras (restos de comidas, envases...) serán gestionados acorde con los preceptos marcados por la legislación y autoridad municipal correspondiente.
- ✓ Para el caso de los posibles residuos con amianto se seguirán los pasos marcados por la Orden MAM/304/2002 de 8 de febrero por la que se publican las operaciones de valorización y eliminación de residuos y la lista europea de residuos para poder considerarlos como peligroso o no peligrosos.
- ✓ En cualquier caso, siempre se cumplirán los preceptos dictados por el RD 108/1991 de 1 de febrero sobre la prevención y reducción de la contaminación del medio ambiente producida por el amianto, así como la legislación laboral al respecto.
- ✓ Los restos de lavado de canaletas / cubas de hormigón serán tratadas como escombros.
- ✓ Se evitará en todo momento la contaminación con productos tóxicos o peligrosos al resto de materiales para su adecuada segregación, así como la contaminación de los acopios o contenedores de escombros con componentes peligrosos.
- ✓ Las tierras superficiales que pueden tener un uso posterior para recuperación de los suelos degradados o cultivo serán retiradas y almacenadas durante el menor tiempo posible en caballones de altura no superior a 2 metros. Se evitará la humedad excesiva, la manipulación y la contaminación con otros materiales.

10.- Valoración de la gestión de residuos

A continuación, se desglosa el capítulo presupuestario correspondiente a la gestión de los residuos de la obra, repartido en función del volumen de cada material.

Se valoran en el presupuesto el coste de la gestión de los residuos generados en la fase de ejecución de las obras. Se han obviado aquellos residuos cuya gestión no supone coste (reutilización o reembolso), o cuya gestión se encuentra presupuestada en otras unidades de la obra del proyecto de construcción (movimiento de tierras, mantenimiento de la maquinaria,). Se incluye una partida para la demolición y reciclado de las antiguas acequias de riego presentes en la ubicación de la planta fotovoltaica.

Dicho importe se incorporará como un capítulo independiente en el presupuesto general de la obra según se indica en el Apartado nº1 a) del Artículo 4 del Real Decreto 105/2008, de 1 de febrero, por el que se regula la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición.

LER	Descripción	Cantidad estimada	Peso específico	Peso (T)	Precio €/T	PRESUPUESTO
17 01 01	Hormigón	2 m³	2,4 T/m³	4,8 T	20,3	97,44 €
17 02 01	Madera	10 m³	0,6 T/m³	6 T	48,14	288,84 €
17 02 03	Plástico	2 m³	0,8 T/m³	1,6	52,82	84,50 €
17 04 01	Cobre	0.05 T		0,05 T	35,09	1,75 €
17 04 02	Aluminio	0.05 T		0,05 T	35,09	1,75 €
17 04 05	Hierro y acero	0.10 T		0,10 T	35,09	3,50 €
17 04 11	Cables distintos de los especificados en el 17 04 10	315,7 m.	4,6 kg/m	1,452 T	35,09	55,95 €
17 09 04	Residuos mezclados de construcción y demolición	0,2 m³	1,6 T/m³	0,32 T	14,62	4,68 €
20 02 01	Residuos biodegradables	0,1 T		0,1 T	37,29	3,72 €
20 03 01	Mezclas de residuos municipales	0,1 T		0,1 T	37,29	3,72 €
Alquiler de contenedores		Meses Plazo			€/mes	Importe
		3			74,86	224,58 €
TOTAL IMPORTE GESTIÓN DE RESIDUOS						765,43 €

José María Tapia Pérez
Ingeniero Tec Industrial/Graduado Ingeniería Eléctrica
Colegiado 507 C.O.G.I.T.I. Palencia



Quintana del Pidio, octubre de 2025

COLEGIO OFICIAL DE GRADUADOS E INGENIEROS
TÉCNICOS INDUSTRIALES DE PALENCIA


VISADO **202500379**
Electrónico Trabajo nº: F202500516

Autores
Col. nº 507 José María Tapia Perez


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

FVWBQIAI2QYFEFUZ
09/10/2025

MEMORIA

ANEJO Nº8

CONTROL DE CALIDAD

**PROYECTO DE INSTALACIÓN DE GENERACIÓN ELÉCTRICA
SOLAR FOTOVOLTAICA PARA AUTOCONSUMO,
DENOMINADA “ISF PIDIO”,
SITA EN QUINTANAN DEL PIDIO. BURGOS.
140 kWn – (138,88 kWp)**



José María Tapia Pérez
Ingeniero Tec Industrial/Graduado Ingeniería
Colegiado 507 C.O.G.I.T.I. Palencia

Quintana del Pidio, octubre de 2025

COLEGIO OFICIAL DE GRADUADOS E INGENIEROS
TÉCNICOS INDUSTRIALES DE PALENCIA

VISADO 202500379

Electrónico Trabajo nº: F202500516

Autores

Cof. nº 507 José María Tapia Perez



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

FVWBQIAI2QYFEFUZ

09/10/2025

ÍNDICE

ANEJO Nº8.- CONTROL DE CALIDAD	3
1.- Introducción	4
2.- Objetivos y ámbito del control de calidad	5
3.- Normativa de aplicación para el control de calidad	5
4.- Niveles de control de calidad	6
4.1.- Control de materiales y equipos.....	6
4.1.1.- Control de la documentación de los suministros	7
4.1.2.- Control de recepción mediante distintivos de calidad	7
4.1.3.- Control de recepción mediante ensayos	7
4.2.- Control y vigilancia de la ejecución de la obra	7
4.3.- Documentación del control de la obra	9
5.- Principales unidades de obra sometidas a control de calidad	9
5.1.- Obra civil	10
5.1.1.- Movimientos de tierras.....	10
5.1.2.- Elementos prefabricados	11
5.1.3.- Estructura metálica	12
5.2.- Instalaciones eléctricas	12
5.2.1.- Instalaciones de alta tensión	12
5.2.2.- Instalaciones de baja tensión.....	12
5.2.3.- Instalaciones de planta fotovoltaica	13
5.2.4.- Instalaciones de interconexión con la red.....	13
5.2.5.- Sistema de automatización de la estación de bombeo	13
6.- Presupuesto de control de calidad	14
APENDICE 1: PRESUPUESTO DEL CONTROL DE CALIDAD	15
APENDICE 2: FICHAS TÉCNICAS PARA CONTROL DE CALIDAD	18

COLEGIO OFICIAL DE GRADUADOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE PALENCIA



Col. nº 507 José María Tapia Pérez

Habilitación Profesional

VISADO : 202500379

Validar cogitipalencia.e-gestion.es [FVWBQIA2QYEFUZ]

9/10
2025



ANEJO N°8.- CONTROL DE CALIDAD

José María Tapia Pérez
Ingeniero Tec Industrial/Graduado Ingeniería Eléctrica
Colegiado 507 C.O.G.I.T.I. Palencia



Quintana del Pidio, octubre de 20

COLEGIO OFICIAL DE GRADUADOS E INGENIEROS
TÉCNICOS INDUSTRIALES DE PALENCIA



VISADO 202500379

Electrónico Trabajo nº: F202500516

Autores

Col. nº 507 José María Tapia Perez



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

FVWBQIAI2QYFEFUZ

09/10/2025

1.- Introducción

Conforme al artículo 2 de Decreto 83/1991, de 22 de abril, de la Consejería de Fomento sobre Control de Calidad en la construcción (BOCYL nº79 de 26/04/1991), todos los proyectos de obras deben incluir un programa de control de calidad valorado que especifique las mínimas actuaciones de control necesarias para conseguir el nivel de calidad previsto. Este anejo se redacta con el fin de especificar y valorar las mínimas actuaciones de control de calidad que se llevarán a cabo, durante la ejecución de las obras para garantizar que se cumplen todos los requisitos de calidad del "PROYECTO DE INSTALACIÓN DE GENERACIÓN ELÉCTRICA SOLAR FOTOVOLTAICA PARA AUTOCONSUMO, DENOMINADA "ISF PIDIO", SITA EN QUINTANAN DEL PIDIO. BURGOS.", en base a la normativa vigente y la experiencia de la buena práctica constructiva.

La responsabilidad del control de calidad de la obra recae sobre el contratista y debe incluir el control de los materiales, control de calidad de equipos en taller y fábrica, control de ejecución en obra y pruebas de funcionamiento de las instalaciones; siempre que el presupuesto del plan de control de calidad es inferior al 1% del P.E.M. de la obra es obligación del contratista su realización dentro del presupuesto de la obra (Cláusula 38, Decreto 3854/1970).

En este anejo se pretende establecer cuáles deben ser los medios personales, materiales y garantías que deben aportarse para asegurar la calidad de las obras. Es responsabilidad del contratista facilitar estos medios para que las obras se ejecuten con la garantía exigida por el pliego de prescripciones técnicas y demás documentos del contrato. Entre otros factores debe considerarse:

1. Formación y experiencia de los medios personales tales como Jefe de Obra, Jefe de Producción, Encargados, Capataces, Maquinistas, etc.
2. Capacidad y calidad de los medios materiales tales como maquinaria de movimiento y compactación de tierras, instalaciones de fabricación y colocación de materiales (hormigón, aglomerado, etc.).
3. Personal y medios utilizados por el Contratista para el Control de Calidad de los materiales en origen mediante la comprobación de la documentación de Calidad mínima exigida en este anejo y en el Pliego de Prescripciones Técnicas particulares del proyecto o mediante la realización de los ensayos que considere oportunos.
4. Análogamente, personal y medios utilizados por el Contratista para el Control de Calidad de la Ejecución, en la comprobación de la idoneidad de los procedimientos de construcción, de tolerancias, replanteo, etc.
5. El contratista debe poner a disposición de la Dirección de Obra todos los medios necesarios para realizar las inspecciones que considere necesarias a los distintos materiales, tanto en fábrica como en obra, como a las unidades de obra una vez ejecutadas. La Dirección facultativa realizará las inspecciones de la calidad de los materiales, de la ejecución de las unidades de obra y de las obras terminadas, que incluirá las comprobaciones, ensayos de materiales, y cualquier prueba necesaria para asegurar que la calidad de las obras que ejecuta la Contrata se ajuste a las especificaciones de Proyecto y a la Normativa vigente.

COLEGIO OFICIAL DE GRADUADOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE PALENCIA
Habilitación Profesional
Col. nº 507 José María Tapia Perez



9/10
2025

VISADO : 202500379
Validar cogitipalencia.e-gestion.es [FVWBQIA2QYEFUZ]



2.- Objetivos y ámbito del control de calidad

El objeto del programa de control de calidad es garantizar la verificación y el cumplimiento de la normativa vigente, creando el mecanismo necesario para realizar el Control de Calidad que avale la idoneidad de los materiales instalados, unidades de obra e instalaciones empleadas en la ejecución y la correcta ejecución de estas, conforme a los documentos del proyecto.

- ✓ El Programa de Control de Calidad abarca tres aspectos de control:
- ✓ Control de materiales
- ✓ Control de calidad en taller y fábrica (Documental y pruebas en fábrica)
- ✓ Control de ejecución de la obra (Documental y en obra)
- ✓ Control de la obra terminada (pruebas de funcionamiento de las instalaciones)

En este anejo se incluye un número mínimo de ensayos y análisis de los principales materiales y unidades de obra, para garantizar el cumplimiento de las prescripciones técnicas exigidas en los demás documentos de este proyecto. La Dirección facultativa podrá ordenar que se realicen otros ensayos y análisis complementarios, que se consideren oportunos.

Antes del inicio de la obra, el contratista presentará un plan de control de calidad para su aprobación por la dirección facultativa.

Todos los análisis, pruebas y ensayos estarán realizados por un Laboratorio de Control de Calidad debidamente acreditado para la realización de los mismos. Este Laboratorio debe ser independiente garantizando la fiabilidad de los resultados obtenidos. En caso de que se registren modificaciones de calidades respecto del proyecto deben ser comunicadas de forma justificada e inmediata a la Dirección de obra que debe decidir al respecto de la tolerancia de dichas modificaciones.

3.- Normativa de aplicación para el control de calidad

Para la redacción del presente anejo se ha tenido en cuenta las instrucciones y normas actualmente vigentes, tanto las citadas directamente a continuación, como aquéllas de superior rango a las que las mismas remiten, así como las orientadas a mejorar la eficacia del control y alcance de las actuaciones de asesoramiento y ayuda:

- ✓ Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares del proyecto.
- ✓ Código Estructural.
- ✓ Código Técnico de la Edificación (CTE).
- ✓ Instrucción para la recepción de cementos (RC-16).

COLEGIO OFICIAL DE GRADUADOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE PALENCIA
Habilitación Profesional
Col. nº 507 José María Tapia Pérez



9/10
2025

VISADO : 202500379
Validar cogitipalencia.e-gestion.es [FVWBQIA2QYFEFUZ]



En cuanto a ensayos de materiales, de equipos y de unidades de obra ejecutadas, éstos se realizarán de acuerdo a normas reconocidas en España o mediante procedimientos homologados en laboratorios acreditados. En particular, se pueden citar las siguientes:

- ✓ UNE y UNE-EN. Una Norma Española, emitida o citada expresamente en Decretos o Normas de Obligado Cumplimiento, tanto en metodología como especificaciones.
- ✓ NLT. Normas del Centro de Experimentación de Obras Públicas (CEDEX)
- ✓ ASTM. American Society for Testing and Materials.
- ✓ ANSI (American National Standards Institute)
- ✓ Reglamento electrotécnico para baja tensión (Decreto 842/2002 de 2 de Agosto) e instrucciones técnicas complementarias (ITC) BT 01 a BT 51.
- ✓ Reglamento de líneas eléctricas aéreas de alta tensión R.D. 223/2008 de 15 de febrero. Corrección de errores B.O.E. nº174 de 19 de julio de 2008 y B.O.E. nº120 de 17 de mayo 2008.
- ✓ Reglamento de instalaciones eléctricas de alta tensión R.D. 337/2014 de 9 de mayo.
- ✓ Normas ASME
- ✓ Normas ATV
- ✓ Normas NLT
- ✓ Normas DIN
- ✓ Normas BS
- ✓ Normas DVS
- ✓ Normas F
- ✓ Normas ISO
- ✓ Normas MR
- ✓ Normas AWWA

4.- Niveles de control de calidad

Durante la ejecución de las obras contenidas en este proyecto, la Dirección facultativa y el Contratista realizarán, según sus respectivas competencias, los controles siguientes:

- ✓ Control de los materiales y equipos (en fábrica y recepción en obra).
- ✓ Control de ejecución de la obra.
- ✓ Control de la obra terminada y puesta en marcha de las instalaciones.

4.1.- Control de materiales y equipos

Este control tiene por objeto comprobar que las características técnicas de los productos (materiales y equipos) suministrados satisfacen lo exigido en el proyecto. Este control comprenderá:

- ✓ Control de la documentación de los suministros

COLEGIO OFICIAL DE GRADUADOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE PALENCIA
Habilitación Profesional
 Col. nº 507 José María Tapia Perez



9/10
2025

VISADO : 202500379
 Validar cogitipalencia.e-gestion.es [FVWBQIA2QYFEFUZ]



- ✓ Control mediante distintivos de calidad
- ✓ Control mediante ensayos

4.1.1.- Control de la documentación de los suministros

Los suministradores entregarán al Contratista los documentos de identificación del producto exigidos por la normativa de obligado cumplimiento y, en su caso, por el Pliego de Prescripciones Técnicas del Proyecto o por la Dirección facultativa. Esta documentación comprenderá, al menos, los siguientes documentos:

- ✓ Los documentos de origen, hoja de suministro y etiquetado.
- ✓ El certificado de garantía del fabricante, firmado por persona física.
- ✓ Los documentos de conformidad o autorizaciones administrativas exigidas reglamentariamente, incluida la documentación correspondiente al mercado CE de los productos, cuando sea pertinente, de acuerdo con las disposiciones que sean transposición de las Directivas Europeas que afecten a los productos suministrados.
- ✓ Certificados de materiales que se han empleado para la fabricación de los diferentes suministros. Según la normativa establecida por el Pliego de Prescripciones Técnicas del Proyecto o por la Dirección facultativa en su defecto.

4.1.2.- Control de recepción mediante distintivos de calidad

El suministrador proporcionará al Contratista la documentación precisa sobre los distintivos de calidad que ostenten los productos (materiales y equipos) suministrados, y que aseguren las características técnicas de los mismos exigidas en el proyecto. Todos los materiales decepcionados estarán marcados según las normas de aplicación.

4.1.3.- Control de recepción mediante ensayos

Para verificar el cumplimiento de las exigencias básicas puede ser necesario, en determinados casos, realizar ensayos y pruebas sobre algunos productos, según lo establecido en la reglamentación vigente, o bien según lo especificado en el proyecto u ordenados por la Dirección facultativa.

La realización de este control se efectuará de acuerdo con los criterios establecidos en el proyecto o indicados por la dirección facultativa sobre el muestreo del producto, los ensayos a realizar, los criterios de aceptación y rechazo y las acciones a adoptar.

4.2.- Control y vigilancia de la ejecución de la obra

Durante todo el periodo de ejecución de la obra, la empresa adjudicataria proporcionara una o varias empresas, que no sean partícipes o socias de o los contratistas adjudicatarios para controlar y vigilar la ejecución de cada unidad de obra verificando su replanteo, los materiales que se utilicen, los equipos que se compren, la correcta ejecución y disposición de los elementos constructivos y de las instalaciones, así como las verificaciones y demás controles a

COLEGIO OFICIAL DE GRADUADOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE PALENCIA
Habilitación Profesional
 Col. nº 507 José María Tapia Perez



VISADO : 202500379
 Validar cogitipalencia.e-gestion.es [FVWBQIA2QYEFUZ]

9/10
2025

realizar para comprobar su conformidad con lo indicado en el proyecto, la legislación aplicable, las normas de buena práctica constructiva y las instrucciones de la Dirección facultativa.

La empresa seleccionada para realizar este control de calidad, así como el personal para realizar esta labor, deberá ser aceptada por la Dirección de Obra. Esta empresa proporcionará personal para realizar la tarea cualificada que realice las prestaciones que a continuación se indica:

- ✓ Un Ingeniero especializado en este tipo de obras realizando todo tipo de labores, ya sean mediciones con el medio que esté disponible o controles o comprobaciones, con aparatos topográficos (GPS), de la buena ejecución de la obra, comprobar que los equipos o suministro a instalar se ajustan al pliego de condiciones del proyecto, así como todos los requerimientos que la dirección de obra le imponga.
- ✓ Prestará dedicación a jornada completa durante 5 días a la semana en aquellos periodos de obra en los que se esté ejecutando cualquier unidad de obra contemplada en este proyecto de ejecución.
- ✓ Su labor comenzará un mes después de la firma del acta de comprobación de replanteo de la obra y en caso de que se empiece la ejecución propia de la obra una vez firmada esta acta, ese mismo día deberá empezar el vigilante.
- ✓ Dispondrá de GPS de última generación, vehículo todo terreno, móvil Iphone Pro o similar de última generación para comunicarse, tablet tipo Ipad Pro o similar para toma de datos en campo y ordenador portátil con procesador Intel I7 o similar, 8 GB de ram y 2 TB de memoria, y los programas informáticos necesarios para realizar su labor (autocad map, paquete de Office, presto todo de última generación) y se ubicará su puesto de trabajo para facilitar su trabajo en la caseta a pie de obra que el contratista tiene la obligación de tener para la hablar los temas de la obra con la dirección de la obra.
- ✓ La dirección de obra deberá dar el visto bueno a la persona elegida para realizar esta función.

Las labores que deberá realizar este técnico serán las siguientes:

- ✓ Comprobación del replanteo de la obra con un aparato topográfico (GPS).
- ✓ Comprobación de la colocación de las obras de fábrica, edificaciones, tuberías, etc, es decir de todas las unidades de obra que requieran de esta comprobación tanto en posición como en profundidad.
- ✓ Control visual y comprobación de la ejecución de los terraplenes, desmontes y planos de fundación.
- ✓ Control visual y comprobación de los préstamos de la zorra, desechando zona de material no correcto para el fin buscado.
- ✓ Control visual del extendido de las capas granulares y humectación entre tongadas para evitar la segregación y contaminación del material, así como el lavado del mismo por exceso de agua.
- ✓ Comprobación de los espesores y anchura de los caminos en ejecución y finalizados.
- ✓ Control visual y comprobación de la ejecución de los desagües y escolleras.
- ✓ Vigilancia durante la puesta en obra de los hormigones, inspeccionando tanto el vertido como su correcto vibrado.
- ✓ Se solicitarán los albaranes de hora de salida de planta, tipo de hormigón, dosificación, etc, previo al vertido de los hormigones.

COLEGIO OFICIAL DE GRADUADOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE PALENCIA
Habilitación Profesional
Col. nº 507 José María Tapia Pérez



9/10
2025

VISADO : 202500379
Validar cogitipalencia.e-gestion.es [FVWBQIA2QYEFUZ]



- ✓ Se exigirán certificados de garantía, así como de las características técnicas para los distintos materiales, equipos y productos, que se suministren en obra, de la naturaleza que sea y cotejará que se cumplen las especificaciones de las unidades de obra, ajustándose a las unidades de obra del proyecto y al pliego de condiciones del proyecto.
- ✓ Presencia y comprobación de buena elaboración y resultados de ensayos de instrumentos, equipos o materiales suministrados y colocados en la obra. Ya sea en la propia fábrica de elaboración, en un organismo certificado o en la propia obra.
- ✓ Realizará las mediciones de las unidades de la obra.
- ✓ Realizará la documentación gráfica mediante toma de fotos y datos de todas las unidades de obra.
- ✓ Todo aquello que la dirección de obra ordene para la buena ejecución de la obra.

Mensualmente se emitirá un informe resumen de los trabajos realizados.

Este personal Técnico, así como todos los medios necesarios para realizar las funciones especificadas, puesto en obra, correrá a cargo del control de calidad necesario para la buena ejecución de la obra.

4.3.- Documentación del control de la obra

El control de calidad de las obras realizado incluirá, el control de la documentación técnica de los equipos, productos o elementos a instalar en la obra antes de su compra por el contratista, el control de recepción de productos, los controles de la ejecución y de la obra terminada.

El Contratista recabará de los suministradores de productos o equipos toda la documentación con la especificaciones técnicas, así como sus instrucciones de uso y mantenimiento, y las garantías correspondientes. Toda la documentación será facilitada al Director facultativo de la obra y a la empresa de control y vigilancia de la obra.

Se realizará un dossier final de Control de Calidad de la obra que incluirá toda la documentación recabada a lo largo de la ejecución de esta:

- ✓ Control de los materiales y equipos (en fábrica y recepción en obra).
- ✓ Control de ejecución de la obra.
- ✓ Control de la obra terminada y puesta en marcha de las instalaciones.

5.- Principales unidades de obra sometidas a control de calidad

Con el fin de determinar el programa de control de calidad y los ensayos a realizar en los diferentes elementos (materiales y constructivos) que componen la totalidad de la obra, a continuación, se enumeran las principales unidades de obra objeto de ensayos de control de calidad ordenadas según los diferentes capítulos de actuación.

En este apartado se hace referencia a la normativa de aplicación para el control de calidad en cada caso, se complementará con las fichas técnicas que se realizarán por unidad de obra y que indicarán los ensayos mínimos que se contemplan para garantizar que la calidad de la obra es conforme a la calidad establecida en este proyecto.

COLEGIO OFICIAL DE GRADUADOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE PALENCIA
Habilitación Profesional
Col. nº 507 José María Tapia Pérez



VISADO : 202500379
Validar cogitipalencia.e-gestion.es [FVWBQIA2QYEFUZ]

9/10
2025

Si durante la ejecución de las obras surge la necesidad de realizar ensayos de calidad a otras unidades de obra no incluidas en este anejo o es necesario realizar ensayos complementarios a estas unidades de obra el contratista deberá asumir la ejecución de estos ensayos dentro del presupuesto establecido por la legislación en vigor, teniendo en cuenta en todos los casos las prescripciones establecidas en el Pliego de Prescripciones técnicas de la obra.

5.1.- Obra civil

A continuación, se presenta un desglose de las principales unidades de obra que forman el capítulo de la instalación fotovoltaica. Para todas las unidades que no aparezcan en este desglose se atenderá a lo contemplado al respecto en los diferentes documentos del proyecto (pliego, planos, presupuesto...) o a lo establecido por la Dirección de Obra durante la ejecución de las mismas.

5.1.1.- Movimientos de tierras

EXCAVACIÓN DE ZANJAS

Las excavaciones se ejecutarán con arreglo a los planos de zanja tipo y perfiles longitudinales aprobados y revisados por la Dirección de Obra.

CAMA DE TUBERÍA

En el caso de que el árido de cada una de las zonas de extracción, posea marcado CE conforme la Directiva 93/68/CE no será necesario controlar el árido, será suficiente con aportar documentación que lo acredite. En caso contrario la empresa ejecutora realizará, en laboratorio debidamente acreditado, sobre una muestra representativa del árido suministrado de cada zona de extracción, un control granulométrico que garantice el cumplimiento Pliego de Prescripciones Técnicas.

En cualquier caso la Dirección de Obra puede solicitar la realización los ensayos y/o comprobaciones que considere necesarias para garantizar el cumplimiento del presente pliego, como mínimo se consideran las establecidas en las fichas técnicas incluidas en este anejo.

RELLENO DE ZANJAS

El material seleccionado cumplirá las características establecidas en el pliego de prescripciones técnicas (no deberá contener partículas de tamaño superior a veinte milímetros (20mm), ni su contenido en finos (material que pasa por el tamiz nº 200 ASTM), será superior al 10 % en peso, y el 60 % en peso de las partículas será de tamaño inferior a 3/8" (d60 > 3/8"). El relleno seleccionado que se compacta al 95% del Próctor Modificado, deberá pasar los controles fijados en la UNE 103503 o ASTM D-2922). La empresa ejecutora realizará, en laboratorio debidamente acreditado, los controles de los siguientes elementos, atendiendo a las especificaciones expuestas en el Pliego de Prescripciones Técnicas:

- ✓ Análisis granulométrico (1 cada 500 m³)
- ✓ Límites de Atterberg (1 cada 500 m³)

COLEGIO OFICIAL DE GRADUADOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE PALENCIA
Habilitación Profesional
 Col. nº 507 José María Tapia Pérez



VISADO : 202500379
 Validar cogitipalencia.e-gestion.es [FVWBQIA2QYEFUZ]

9/10
2025

- ✓ Contenido en Materia orgánica (1 cada 500 m³)
- ✓ Próctor Modificado (1 cada 500 m³)
- ✓ Índice CBR (1 cada 500 m³)
- ✓ Sales solubles (1 cada 500 m³)
- ✓ Colapso (1 cada 500 m³)
- ✓ Hinchamiento libre (1 cada 500 m³)
- ✓ Contenido en yesos (1 cada 500 m³)
- ✓ Próctor Normal (1 cada 500 m³)

ZAHORRAS

Se deben realizar los controles necesarios establecidos en las fichas técnicas, atendiendo a las especificaciones expuestas en el Pliego de Prescripciones Técnicas. El material granular natural se compacta al 95% del Próctor Modificado, deberá pasar los controles fijados en la UNE 103501.

5.1.2.- Elementos prefabricados

ARQUETAS PREFABRICADAS

El fabricante poseerá Certificado de Calidad ISO 9001 en vigor y aportará con el primer envío 3 unidades, para que la empresa ejecutora pueda realizar las comprobaciones de dimensiones y diseño, que considere necesarios para garantizar el cumplimiento del Pliego de Prescripciones Técnicas. En cuanto al hormigón y acero, cumplirán con lo especificado en la Código Estructural, y en el Pliego.

En cualquier caso la Dirección de Obra puede solicitar la realización los ensayos y/o comprobaciones que considere necesarias para garantizar el cumplimiento del presente pliego, como mínimo se consideran las establecidas en las fichas técnicas incluidas en este anejo.

TAPA METÁLICA PARA ARQUETA PREFABRICADA

En el caso de que el fabricante posea Certificado 3.1 según la norma UNE-EN 10204 garantizando que las tapas suministradas son de fundición conforme a la norma UNE-EN 124, no será necesario realizar el control de calidad de la tapa. En caso contrario aportará 1 tapa de cada tipo a mayores para que la empresa ejecutora realice el control oportuno.

En cualquier caso, la Dirección de Obra puede solicitar la realización los ensayos y/o comprobaciones que considere necesarias para garantizar el cumplimiento del presente pliego, como mínimo se consideran las establecidas en las fichas técnicas incluidas en este anejo.

COLEGIO OFICIAL DE GRADUADOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE PALENCIA
 Col. nº 507 José María Tapia Pérez



Habilitación Profesional

**9/10
2025**

VISADO : 202500379
 Validar cogitipalencia.e-gestion.es [FVWBQIA2QYEFUZ]



5.1.3.- Estructura metálica

ESTRUCTURA AUTOPORTANTE MODULOS FOTOVOLTAICOS

Cada fabricante de perfiles poseerá el Certificado de Calidad Siderúrgica de AENOR conforme a las normas UNE 36065, UNE 36099, UNE 36731 y UNE 36092. Si no posee dicho certificado deberá aportar los Certificados de Calidad de Producto conforme a cada una de las normas anteriores y el Certificado de Homologación de Adherencia de barras y mallas conforme la norma UNE 36740 o conforme la norma UNE-EN 10080.

En el caso de realizar soldadura resistente, se aportará los certificados de homologación de soldadores, según la norma UNE-EN 287-1 y del proceso de soldadura, según UNE-EN ISO 15614-1.

Los perfiles metálicos deberán cumplir con las especificaciones del Código Estructural, así como las especificaciones que se recojan en el pliego de Prescripciones Técnicas.

En cualquier caso, la Dirección de Obra puede solicitar la realización los ensayos y/o comprobaciones que considere necesarias para garantizar el cumplimiento del presente pliego, como mínimo se consideran las establecidas en las fichas técnicas incluidas en este anejo.

5.2.- Instalaciones eléctricas

5.2.1.- Instalaciones de alta tensión

La empresa instaladora deberá estar inscrita en el Registro de empresas instaladoras autorizadas en el órgano competente de la Comunidad Autónoma donde radique su sede social, con categoría acorde a la requerida según el tipo de instalación a ejecutar.

Se comprobará la documentación técnica, verificación del funcionamiento de la instalación y cumplimiento de la normativa del Reglamento de Líneas de Alta Tensión, Reglamento de Instalaciones Eléctricas de Alta Tensión, junto sus Instrucciones Técnicas Complementarias. Se realizará una comprobación final del funcionamiento de toda la instalación al finalizar la ejecución.

En cualquier caso, la Dirección de Obra puede solicitar la realización los ensayos y/o comprobaciones que considere necesarias para garantizar el cumplimiento del presente pliego, como mínimo se consideran las establecidas en las fichas técnicas incluidas en este anejo.

5.2.2.- Instalaciones de baja tensión

La empresa instaladora deberá estar inscrita en el Registro de empresas instaladoras autorizadas en el órgano competente de la Comunidad Autónoma donde radique su sede social, con categoría acorde a la requerida según el tipo de instalación a ejecutar.

Se comprobará la documentación técnica, verificación del funcionamiento de la instalación y cumplimiento de la normativa del Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión junto sus Instrucciones Complementarias y normas

UNE-HD 60364-6:2017/A-11/2018 UNE-HD 60364-6:2017/A-12/2018. Se realizará una comprobación final del funcionamiento de toda la instalación al finalizar la ejecución.

En cualquier caso, la Dirección de Obra puede solicitar la realización los ensayos y/o comprobaciones que considere necesarias para garantizar el cumplimiento del presente pliego, como mínimo se consideran las establecidas en las fichas técnicas incluidas en este anejo.

5.2.3.- Instalaciones de planta fotovoltaica

La empresa instaladora deberá estar inscrita en el Registro de empresas instaladoras autorizadas en el órgano competente de la Comunidad Autónoma donde radique su sede social, con categoría acorde a la requerida según el tipo de instalación a ejecutar.

Se practicará el ensayo de potencia máxima (MQT 02) según UNE-EN 61215-1-1:2016 a los módulos fotovoltaicos, cada 600 unidades, para ver que cumplen con la potencia referenciada en la placa de características. Dichos ensayos se realizarán en laboratorio.

En cualquier caso, la Dirección de Obra puede solicitar la realización los ensayos y/o comprobaciones que considere necesarias para garantizar el cumplimiento del presente pliego, como mínimo se consideran las establecidas en las fichas técnicas incluidas en este anejo.

Se realizará una comprobación final del funcionamiento de toda la instalación al finalizar la ejecución.

5.2.4.- Instalaciones de interconexión con la red

Los ensayos consistirán en la verificación de las características y funcionamiento de elementos que forman parte del sistema del control de antivertido de energía a la red.

La prueba documental se hará contrastando las especificaciones recogidas en el RD 244/2019 junto con el informe de ensayo del laboratorio de energías renovables (CERE).

Antes de la puesta en marcha se comprobará que todas y cada una de las unidades funcionan tal y como se especifica en el Pliego de Prescripciones Técnicas. En cualquier caso, la Dirección de Obra puede solicitar la realización de ensayos y/o comprobaciones que considere necesarias para garantizar el cumplimiento del presente pliego, como mínimo se consideran las establecidas en las fichas técnicas incluidas en este anejo.

Cumplido todo lo anterior se comprobará el funcionamiento correcto de toda la instalación en su conjunto.

5.2.5.- Sistema de automatización de la estación de bombeo

Los ensayos consistirán en la verificación de las características y funcionamiento de elementos que forman parte del sistema de automatización de la estación de bombeo (PLCs).

La prueba documental se hará contrastando las especificaciones recogidas en el Pliego de Prescripciones técnicas de todos y cada uno de los elementos de la instalación con las de los equipos suministrados por el fabricante.

COLEGIO OFICIAL DE GRADUADOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE PALENCIA
Habilitación Profesional
Col. nº 507 José María Tapia Perez



VISADO : 202500379
Validar cogitipalencia.e-gestion.es [FVWBQIA2QYFEFUZ]

9/10
2025

Antes de la puesta en marcha se comprobará que todas y cada una de las unidades funcionan tal y como se especifica en el Pliego de Prescripciones Técnicas. En cualquier caso, la Dirección de Obra puede solicitar la realización de ensayos y/o comprobaciones que considere necesarias para garantizar el cumplimiento del presente pliego, como mínimo se consideran las establecidas en las fichas técnicas incluidas en este anejo.

Cumplido todo lo anterior se comprobará el funcionamiento correcto de toda la instalación en su conjunto.

6.- Presupuesto de control de calidad

Se adjunta en este apartado la relación valorada de los ensayos, inspección y vigilancia a realizar en la obra proyectada durante la ejecución de esta, con el fin de asegurar la calidad de éstas y siguiendo las especificaciones al respecto del Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares.

Hay que tener en cuenta que en fase de proyecto el programa de control de calidad es de carácter general, obteniendo la relación valorada a partir de una estimación del número mínimo de ensayos y análisis de los principales materiales y unidades de obra a desarrollar durante la ejecución de la obra, quedando limitado a la Dirección facultativa la decisión de ordenar que se verifiquen otros ensayos y análisis que a su criterio resulten pertinentes, en función de las necesidades que estime oportunas, con el fin de conseguir y/o verificar la calidad necesaria.

Para elaborar dicha relación valorada se parte de los materiales y las unidades de obra más importantes que se quieren controlar. Con las mediciones correspondientes a dichos materiales y unidades de obra, y con la frecuencia de ejecución de su control, se obtiene el número total de ensayos de esos materiales y unidades de obra seleccionadas.

El presupuesto destinado a control de calidad es inferior al 1% del Presupuesto de Ejecución Material, por lo que, si las obras son de ejecución por contrata, este importe será íntegramente a cargo del Contratista.

José María Tapia Pérez
Ingeniero Tec Industrial/Graduado Ingeniería Eléctrica
Colegiado 507 C.O.G.I.T.I. Palencia



Quintana del Pidio, octubre de 20



APENDICE 1: PRESUPUESTO DEL CONTROL DE CALIDAD



COLEGIO OFICIAL DE GRADUADOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE PALENCIA

Habilitación Profesional

Col. nº 507 José María Tapia Perez

9/10
2025



VISADO : 202500379
Validar cogitipalencia.e-gestion.es [FVWBQIAI2QYFEFUZ]

DESCRIPCION		NORMA	Nº	LOTE	UD.	Nº ENSAYOS	PRECIO	IMPORTE
OBRA CIVIL								
CAPÍTULO: ELEMENTOS PREFABRICADOS								
Arquetas, Tubos y Tapa metálica para arqueta								
	Identificación e inspección visual de todos los componentes		1	1	Ud	20	2,00 €	40,00 €
CAPÍTULO: OBRAS DE FÁBRICA IN SITU								
Hormigón HM-20								
	Fabricación, conservación, refrentado y rotura de 5 probetas cilíndricas. Medición de la consistencia por el método del Cono de Abrams. Determinación de resistencia a compresión a los 7 días y a los 28 días.	Código Estructural UNE-EN 12350-1:2020 UNE-EN 12350-2:2020 UNE-EN 12390-2:2020 UNE-EN 12390-3:2020	5	50	m3	1	110,00 €	110,00 €
CAPÍTULO: ESTRUCTURA METALICA								
	Comprobación en taller del galvanizado: preparación de superficie (granallado y limpieza), espesor del galvanizado	UNE-EN 1461	1	5	Tm	5	15,00 €	75,00 €
DESCRIPCION		NORMA	Nº	LOTE	UD.	Nº ENSAYOS	PRECIO	IMPORTE
INSTALACIONES ELECTRICAS								
CAPÍTULO: INSTALACIONES ELÉCTRICAS DE BAJA TENSIÓN								
	Verificación del Funcionamiento de la instalación y del cumplimiento del REBT. Debe ser realizado por una empresa especializada o laboratorio acreditado según UNE-EN-ISO/IEC 17025	UNE-20460	1	1	Ud	1	250,00 €	250,00 €
	Prueba final de funcionamiento de la instalación		1	1	Ud			
CAPÍTULO: INSTALACIONES PLANTA FOTOVOLTAICA								
	Verificación del Funcionamiento de la instalación y del cumplimiento del RAT. Debe ser realizado por una empresa especializada o laboratorio acreditado según UNE-EN-ISO/IEC 17025	UNE-20460 UNE-EN61215-2:2016	1	1	Ud	1	200,00 €	200,00 €
	Ensayo de potencia máxima MQT 02		1	600	Ud	1	100,00 €	100,00 €

Prueba final de funcionamiento de la instalación		1	1	Ud	1	200,00 €	200,00 €
CAPÍTULO: CONTROL Y VIGILANCIA DE LA EJECUCIÓN DE LA OBRA							
Ud. Mensual de Ingeniero o Ingeniero Técnico, visitas puntuales durante la ejecución de los trabajos de la obra, a pie de obra para realizar el control de ejecución verificando el cumplimiento del Proyecto, Pliego y Plan de Control de la misma. Incluyendo control de los materiales y comprobando la correcta instalación y ejecución de las unidades de obra.	PLIEGO DE CONDICIONES DEL PROYECTO, NORMATIVA VIGENTE DE TODOS LOS MATERIALES Y EQUIPOS A INSTALAR EN LA OBRA.	1	1	visitas	3	130,00 €	390,00 €

TOTAL CONTROL DE CALIDAD: 1.365,00 €

APENDICE 2: FICHAS TÉCNICAS PARA CONTROL DE CALIDAD



VISADO : 202500379
Validar cogitipalencia.e-gestion.es [FVWBQIAI2QYFEFUZ]

9/10
2025

COLEGIO OFICIAL DE GRADUADOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE PALENCIA

Habilitación Profesional

Col. nº 507 José María Tapia Perez



INSTALACIONES ELECTRICAS BAJA TENSIÓN					
Elemento	Comprobación o ensayo	Documentación de Referencia	Tipo de Inspección	Frecuencia	Criterio de aceptación-rechazo
INSTALACIONES ELECTRICAS BAJA TENSIÓN	Certificado de registro	<u>REBT y sus</u> Instrucciones Técnicas Complementarias	Comprobación	Cada empresa que participe en la instalación	Existencia de certificado de empresa inscrita en el Registro de empresas instaladoras autorizadas en el órgano competente de la Comunidad Autónoma donde radique su sede social, con categoría acorde a la requerida según el tipo de instalación a ejecutar
	Documentación técnica		Comprobación	Una vez, antes de comenzar los trabajos de ejecución	Se dispone de toda la documentación técnica exigible para el tipo de instalación.
	Verificación del Funcionamiento de la instalación y del cumplimiento del REBT	UNE-HD 60364-6:2017/A-11/2018 UNE-HD 60364-6:2017/A-12/2018	Comprobación	Una vez, antes de su puesta en servicio	Existencia de "Certificado de Instalación" emitido por el Instalador, según modelo oficial y acorde a la instalación ejecutada.
	Inspección inicial		Comprobación	Una vez, antes de su puesta en servicio	Existencia de "Certificado de Inspección Inicial" con resultado favorable conforme a la ITC-BT-05 del REBT, emitido por Organismo de Control autorizado
	Prueba final de funcionamiento de la instalación		Comprobación	A la finalización de la ejecución	Funcionamiento de toda la instalación sin incidencias

SISTEMAS CON AUTOMATAS PROGRAMABLES					
Elemento	Comprobación o ensayo	Documentación de Referencia	Tipo de Inspección	Frecuencia	Criterio de aceptación-rechazo
SISTEMAS CON AUTOMATAS PROGRAMABLES	Reconocimiento del estado físico y ausencia de golpes o melladuras del transporte o manejo.	Criterios del fabricante del sistema PLC	Comprobación	En cada envío: un certificado del material suministrado	Cumplimiento de especificaciones del Pliego de Prescripciones Técnicas
	Inspección del montaje de los equipos, cuadros y armarios. Fijación, colocación, limpieza y acabado de mano de obra		Comprobación	En cada elemento una comprobación para cada tipo	Cumplimiento de especificaciones del Pliego de Prescripciones Técnicas
	Inspección de la mano de obra del tendido de líneas telefónica y de control con señales analógicas o digitales		Comprobación		Cumplimiento de especificaciones del Pliego de Prescripciones Técnicas
	Separación suficientemente del tendido de líneas de fuerza y alumbrado según plano	Criterios del fabricante del sistema PLC y planos	Comprobación		Adecuación a especificaciones Pliego de Prescripciones Técnicas
	Comprobación de conexiones a tierra de todos los equipos	Especificaciones del fabricante y Pliego de Prescripciones Técnicas	Comprobación	Todas las unidades antes de la puesta en marcha	Funcionamiento Correcto
	Verificación de los niveles de aislamiento de las líneas según el Protocolo de Pruebas aprobado		Comprobación		Adecuación a especificaciones Pliego de Prescripciones Técnicas
	Inspección de la unidad de alimentación ininterrumpida. Tensiones de salida y sistema de operación automática por bloqueo o en paralelo según especificación		Comprobación		Adecuación a especificaciones Pliego de Prescripciones Técnicas
	Pruebas de acceso al autómata mediante clave, modificación de claves y pruebas con nuevas claves. Aceptación individual y conjunta de incidencias		Comprobación		Adecuación a especificaciones Pliego de Prescripciones Técnicas
	Pruebas de funcionamiento del software de control de la estación de bombeo, terminales e impresoras		Comprobación	A la Finalización de la Actuación	Funcionamiento Correcto
	Pruebas de funcionamiento de los lazos de control, modem de transmisión a unidades remotas		Comprobación		Funcionamiento Correcto
	Comprobación de las visualizaciones en pantalla con diferentes elementos de control, y pruebas de accionamiento (apertura/cierre, alarmas, temperaturas, datos bombas, datos motores...		Comprobación		Funcionamiento Correcto
			Comprobación		Funcionamiento Correcto



INSTALACIONES PLANTA FOTOVOLTAICA					
Elemento	Comprobación o ensayo	Documentación de Referencia	Tipo de Inspección	Frecuencia	Criterio de aceptación-rechazo
Estructuras	Comprobación de soldaduras, materiales y dimensiones	IECRE OD-405 • IEC 61215 series • PAN File • IAM • LID • PID • DML • Corrosion • Abrasion/dust • Ensayos específicos LeTID • Factor de bifacialidad	Comprobación	En cada envío: un certificado del material suministrado	Cumplimiento de especificaciones del pedido
Modulos fotovoltaicos	En cuanto a fabricación Cumplimiento con estandars de fabricación: • Supervisión de la fabricación de módulos • IECRE OD-405		Ensayo en laboratorio	En cada envío: un certificado del material suministrado	Cumplimiento de especificaciones del pedido
	En cuanto a operatividad Cumplimiento con estandars • IEC 61215 series • PAN File • IAM • LID • PID • DML • Corrosion • Abrasion/dust • Ensayos específicos LeTID • Factor de bifacialidad .		Ensayo en laboratorio	En cada envío: un certificado del material suministrado	Cumplimiento de especificaciones del pedido
	Durabilidad a largo plazo (NORMA IEC)		Comprobación	En cada envío: un certificado del material suministrado	Cumplimiento de especificaciones del pedido
	Rendimiento a largo plazo		Comprobación	En cada envío: un certificado del material suministrado	Cumplimiento de especificaciones del pedido
	Material cables, composición y sección		Comprobación de la rotulación	En cada envío, una comprobación para cada tipo de cable	Cumplimiento de especificaciones del pedido
Conductores	Aislamiento en conductores		Comprobación	Un certificado para el material suministrado	Valor superior al solicitado en pedido
			Comprobación de rotulación en conductor o etiqueta o documento que lo sustituya	En cada envío, una comprobación para cada tipo de cable	Adecuación a especificaciones del pedido

INSTALACIONES PLANTA FOTOVOLTAICA					
Cuadros eléctricos	Inspección preliminar a la recepción (comprobación estado, dimensiones, placa de características, rotulación...		Comprobación	En cada envío, una comprobación para cada tipo de armario	Adecuación a especificaciones del pedido
Prueba Final de Funcionamiento	Definición de un programa de puesta en marcha exhaustivo para garantizar la finalización eléctrica y mecánica de las obras. • Verificación adecuada del rendimiento a la finalización del proyecto (15 días de prueba de PR con disponibilidad total de la planta y SCADA). • Ensayo termográfico y medición de curvas I-V (por strings).		Ensayos en campo	A la Finalización de la Actuación	Funcionamiento Correcto

EXCAVACIÓN DE ZANJA					
Elemento	Comprobación o ensayo	Documentación de Referencia	Tipo de inspección	Frecuencia	Criterio de aceptación-rechazo
Excavación de Zanja.	Alineación de la zanja	Planos y pliego de condiciones.	Control geométrico	Por tramos a definir. En cambios de dirección y cada 100 m.	Trazas proyectadas.
	Anchura de la base de la zanja	Planos y pliego de condiciones.	Control geométrico	Por tramos a definir. En cambios de dirección y cada 100 m.	Anchura proyectada $\pm 10\%$
	Taludes de la zanja	Planos y pliego de condiciones.	Control geométrico.	Por tramos a definir. En cambios de dirección y cada 100 m.	Angulo proyectado $\pm 5^\circ$
	Pendiente de la zanja	Planos y pliego de condiciones.	Control geométrico	Por tramos a definir. En cambios de dirección y cada 100 m.	Diferencia entre cotas consecutivas $\pm 5\%$
Regularización de la Superficie de apoyo.	Estado de la superficie de apoyo de la tubería	Planos y pliego de condiciones.	Comprobación "in situ".	Continua	Superficie de asiento uniforme, sin elementos gruesos ni agua

CAMA DE TUBERÍAS					
Elemento	Comprobación o ensayo	Documentación de Referencia	Tipo de inspección	Frecuencia	Criterio de aceptación-rechazo
Cama de tubería	Marcado CE	Marcado CE	Documental	Una vez al inicio del suministro y cuando cambie la procedencia	Existencia del Marcado CE del suministrador
	Granulometría	UNE 103101	Ensayo de laboratorio	Una determinación cada 500 m3	Cumplimiento de las especificaciones del pliego
	Comprobación de no plasticidad/ Límite plástico. Límite de Atterberg	UNE 103104/93	Ensayo de laboratorio	Una determinación cada 500 m3	
	Materia Orgánica	UNE 103204/93	Ensayo de laboratorio	Una determinación cada 500 m3	
	Contenido en Sales Solubles en agua, inc. el Yeso.	UNE 103202/95	Ensayo de laboratorio	Una determinación cada 500 m3	
	Espesor	Planos y pliego de condiciones.	Comprobación " in situ "	CONTINUA	

RELLENO DE ZANJAS Y ZAHORRAS					
Elemento	Comprobación o ensayo	Documentación de Referencia	Tipo de inspección	Frecuencia	Criterio de aceptación-rechazo
Material seleccionado y compactado	Límites de Atterberg	UNE 103103/UNE103104	Laboratorio	Una determinación cada 500 m3	Cumplimiento de las especificaciones del pliego
	Granulometría	UNE 103101/95	Laboratorio	Una determinación cada 500 m3	Cumplimiento de las especificaciones del pliego
	Contenido de materia orgánica	UNE 103204/93	Laboratorio	Una determinación cada 500 m3	Cumplimiento de las especificaciones del pliego
	Ensayo CBR en laboratorio	UNE 103502/95	Laboratorio	Una determinación cada 500 m3	Cumplimiento de las especificaciones del pliego
	Contenido en Sales Solubles en agua, inc. el Yeso.	UNE 103202/95	Laboratorio	Una determinación cada 500 m3	Cumplimiento de las especificaciones del pliego
	Próctor Normal	UNE 103500/04	Laboratorio	Una determinación cada 500 m3	Cumplimiento de las especificaciones del pliego
	Ensayo de compactación Proctor Modificado	UNE 103501/04	Laboratorio	Una determinación cada 500 m3	Cumplimiento de las especificaciones del pliego
	Colapso	NLT 254	Laboratorio	Una determinación cada 500 m3	Cumplimiento de las especificaciones del pliego
	Hinchamiento libre	UNE 103601	Laboratorio	Una determinación cada 500 m3	Cumplimiento de las especificaciones del pliego
	Determinación de la densidad y humedad alcanzada en la compactación	ASTM D/3017	Laboratorio	Una determinaciones cada 500 ml	Compactación >= 95% del Próctor Modificado
Material no seleccionado	Tamaño máximo del material de relleno	Planos de proyecto y Pliego de condiciones.	Comprobación " in situ "	Todas las zanjas durante la ejecución del relleno y los terraplenes en estación de bombeo	Cumplimiento con las especificaciones recogidas en planos y Pliego de Condiciones.
	Material de relleno.	Planos de proyecto y Pliego de condiciones.	Comprobación " in situ "	Todas las zanjas durante la ejecución del relleno y los terraplenes en estación de bombeo	Cumplimiento con las especificaciones recogidas en planos y Pliego de Condiciones.

HORMIGÓN						
Elemento	Comprobación o ensayo		Documentación de Referencia	Tipo de Inspección	Frecuencia	Criterio de aceptación-rechazo
Áridos	Marcado CE		Directiva 89/106/CEE	Documental	Una vez al inicio del suministro y cuando cambie la procedencia	Existencia del Marcado CE y cumplimiento de la norma UNE-EN 934-2:2001
	Especificaciones	Condiciones físico-químicas	Código estructural UNE-EN 1744-1:99 UNE-EN 1097 UNE-EN 933	Ensayo de laboratorio	Semestralmente	Cumplimiento de las especificaciones del Código Estructural
		Condiciones físico-mecánicas			Anualmente	
		Granulometría y forma del árido			Semanalmente	
Agua	Especificaciones		UNE-83951:2008			Anualmente
Aditivos	Certificado de Calidad de Producto		UNE-EN 934	Documental	Una vez al inicio del suministro y cuando cambie la procedencia	Existencia del Certificado de Calidad de Producto en vigor, emitido por Organismo Autorizado o Autoridad Competente.
	Marcado CE					Existencia del Marcado CE y cumplimiento de la norma UNE-EN 934-2:2001
	Etiquetado		UNE-EN 934			Cumplimiento de las especificaciones de la norma UNE-EN 934-6:2002
Cemento	Certificado de Calidad de Producto		UNE-EN 197-1:2000		Una vez al inicio del suministro, cuando cambie la procedencia y anualmente	Existencia del Certificado de Calidad de Producto en vigor, emitido por Organismo Autorizado o Autoridad Competente.
Planta de fabricación	Comprobación de básculas y dosificadores		Pliogo de Condiciones			Existencia de la comprobación anual de todas las básculas y docisificadores
	Certificado final del producto suministrado		Código Estructural		Una vez al final del suministro	Certificado emitido por la planta o plantas de fabricación conforme al Anejo nº 4 del Código Estructural
Hormigón	Ión cloruro total			Una vez al inicio del suministro y cuando cambie la procedencia	Cumplimiento de las especificaciones del Código Estructural	
	Cantidad total de finos					
	Cumplimentado del albarán					
	Contenido mínimo de cemento		Albarán	Todas las unidades	Cumplimentado correcto y completo Código Estructural Tabla 43.2.1a Mínimo contenido de cemento y máxima relación agua/cemento	

HORMIGÓN							
	Relación agua/cemento					Código Estructural Tabla 43.2.1a	
	Contenido de aditivos		Código Estructural			Mínimo contenido de cemento y máxima relación agua/cemento	
	Contenido de adiciones		Pliego de Condiciones			Aditivos < 5% del peso del cemento	
	Transporte					Especificaciones	No existencia de adiciones
	Tiempo límite de empleo					Cumplimiento de las especificaciones del pliego	
	Adiciones de agua y/o aditivos en obra					No realización de adiciones de agua y/o aditivos en obra	
	Ensayos	Índice de consistencia	Código Estructural / UNE-EN 12350-1:2020	Ensayo de laboratorio "in situ"	Indicado en el Código Estructural	Cumplimiento de las especificaciones del Código Estructural	
		Resistencia a compresión	UNE-EN 12350-2:2020	Ensayo de laboratorio			
	Limitaciones de la ejecución	Hormigonado: tiempo frío	UNE EN 12390-2:2020	Comprobación "in situ"	Cada suministro		
		Hormigonado: tiempo caluroso	UNE EN 12390-3:2020				
Vibrado del hormigón			Todas las unidades		Cumplimiento de las especificaciones del pliego		
Curado del hormigón							
Encofrados y cimbras		Pliego de Condiciones					

ANCLAJES						
Elemento	Comprobación o ensayo		Documentación de Referencia	Tipo de Inspección	Frecuencia	Criterio de aceptación-rechazo
Anclajes	Hormigón		Ficha de "Hormigón"	-	-	Cumplimiento de las especificaciones de la ficha "Hormigón"
	Acero		Ficha de "Acero"	-	-	Cumplimiento de las especificaciones de la ficha "Acero"
	Comprobaciones previas	Replanteo y nivelación de la pieza	Pliego de Condiciones	Comprobación "in situ"	Todas las unidades	Cumplimiento de las especificaciones del pliego
		Drenaje				Cumplimiento de las especificaciones del pliego y de los planos correspondientes
Dimensiones mínimas y especificaciones de ejecución		Pliego de Condiciones y planos				

TAPAS DE ARQUETAS PREFABRICADAS							
Elemento	Comprobación o ensayo		Documentación de Referencia	Tipo de Inspección	Frecuencia	Criterio de aceptación-rechazo	
Tapas	Existencia de certificado 3.1, materiales metálicos		UNE-EN 10204	Documental	Cada suministro	Cumplimiento de las especificaciones del pliego	
	Revestido	Certificado de Calidad de Empresa ISO 9001	ISO 9001		Una vez al inicio del suministro y cuando cambie la procedencia	Existencia de Certificado de Calidad de Empresa en vigor emitido por Organismo Autorizado o Autoridad Competente	
		Control de calidad del revestido			Pliego de Condiciones	Cada suministro	Cumplimiento de las especificaciones del pliego
	No existencia de certificado 3.1, materiales metálicos		Pliego de Condiciones	Ensayos de laboratorio	3 unidades o probetas de cada tipo de arqueta	Cumplimiento de las especificaciones de la norma correspondiente	
	No existencia de control de calidad del Revestido	Espesor				UNE-EN ISO 2808	Espesor del cincado > 5 micras Espesor del poliéster > 45 micras
		Adherencia				UNE-EN ISO 2409	La clasificación obtenida será tipo 0 ó 1 conforme la UNE-EN ISO 2409:2007
		Corrosión			UNE-EN ISO 9227	1 unidad o probeta de cada tipo de arqueta Clasificación 0 ó 1 tras 168 horas, conforme las normas UNE-EN ISO 4628-2:2004 a UNE-EN ISO 4628-5:2004.	
	Soldadura	Certificado de cualificación del Procedimiento de Soldadura	UNE-EN ISO 156090, 156011 y 15614	Documental	Una vez al inicio del suministro y cuando cambie la procedencia	Existencia de los Certificados en vigor, a un nivel apropiado y en el sector industrial pertinente y vigente.	
		Certificados de cualificación de los Soldadores	UNE-EN 287				
			Ensayo de exámen visual	UNE-EN 970	Ensayo de laboratorio	10 % de las soldaduras	Nivel de calidad mínimo exigido y nivel de aceptación B, según las normas correspondientes.
			Ensayo mediante líquidos penetrantes	UNE-EN 571			Nivel de calidad B y el nivel de aceptación 2X según las normas correspondientes.
	Diseño: especificaciones del revestido		Pliego de condiciones	Documental	Una vez al inicio del suministro y cuando cambie la procedencia	Cumplimiento de las especificaciones del pliego	
	Diseño: espesor de las tapas			Comprobación "in situ"	3 unidades de cada tipo de tapa		
	Inspección visual				Todas las unidades	No presentan ningún tipo de daños y tienen todos los elementos que lo componen	

ARQUETAS PREFABRICADAS					
Elemento	Comprobación o ensayo	Documentación de Referencia	Tipo de Inspección	Frecuencia	Criterio de aceptación-rechazo
Hormigón	Especificaciones	Código Estructural	Documental	Una vez al inicio del suministro y cuando cambie la procedencia	Cumplimiento de las especificaciones del Código Estructural
Acero	Especificaciones				Existencia de Certificado de Calidad de Empresa en vigor emitido por Organismo Autorizado o Autoridad Competente
Arquetas	Certificado de Calidad de Empresa ISO 9001 ISO 9001		Comprobación "in situ"	Todas las unidades	Marcado visible y duradero, conforme las especificaciones del pliego
	Marcado	Pliego de condiciones y planos de proyecto.			Cumplimiento de las especificaciones del pliego
	Aspecto		Comprobación "in situ" y documental	3 unidades de cada tipo de arqueta	
	Dimensiones de las arquetas				No presentan ningún tipo de daños y tienen todos los elementos que lo componen
	Diseño: especificaciones arquetas y rejillas	Comprobación "in situ"	Todas las unidades		
Inspección visual	Pliego de Condiciones			No presentan ningún tipo de daños y tienen todos los elementos que lo componen	

MEMORIA

ANEJO N°9

MOVIMEINTOS DE TIERRA

**PROYECTO DE INSTALACIÓN DE GENERACIÓN ELÉCTRICA
SOLAR FOTOVOLTAICA PARA AUTOCONSUMO,
DENOMINADA “ISF PIDIO”,
SITA EN QUINTANAN DEL PIDIO. BURGOS.
140 kWn – (138,88 kWp)**



José María Tapia Pérez
Ingeniero Tec Industrial/Graduado Ingeniería
Colegiado 507 C.O.G.I.T.I. Palencia

Quintana del Pidio, octubre de 2025

COLEGIO OFICIAL DE GRADUADOS E INGENIEROS
TÉCNICOS INDUSTRIALES DE PALENCIA

VISADO 202500379

Electrónico Trabajo nº: F202500516

Autores

Cof. nº 507 José María Tapia Perez



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

FVWBQIAI2QYFEFUZ

09/10/2025

ÍNDICE

ANEJO Nº9.- MOVIMIENTO DE TIERRAS 3
1- Introducción 4
2- Operaciones preliminares 4
 2.1.- Limpieza del terreno 4
 2.2.- Explanación..... 4
 2.3.- Movimiento de Tierras 5
 2.3.1.- Excavación de zanjas 5



COLEGIO OFICIAL DE GRADUADOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE PALENCIA
Habilitación Profesional
Col. nº 507 José María Tapia Perez

9/10
2025



VISADO : 202500379
Validar cogitipalencia.e-gestion.es [FVWBQIA2QYFEFUZ]

ANEJO Nº9.- MOVIMIENTO DE TIERRAS

José María Tapia Pérez
Ingeniero Tec Industrial/Graduado Ingeniería Eléctrica
Colegiado 507 C.O.G.I.T.I. Palencia



Quintana del Pidio, octubre de 20

COLEGIO OFICIAL DE GRADUADOS E INGENIEROS
TÉCNICOS INDUSTRIALES DE PALENCIA



VISADO 202500379

Electrónico Trabajo nº: F202500516

Autores

Col. nº 507 José María Tapia Perez



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

FVWBQIAI2QYFEFUZ

09/10/2025

1- Introducción

En el presente anejo se tratará todo lo referente a la limpieza del terreno, desmontes y nivelación del terreno. En resumen, a todos los trabajos referentes al movimiento de tierras.

Los movimientos de tierras más importantes a realizar en el presente proyecto son los siguientes:

- Labores de limpieza y desbroce del terreno.
- Excavación de zanjas

2- Operaciones preliminares

El terreno donde se situará la planta fotovoltaica se encuentra actualmente mediante un aprovechamiento agrícola, por lo que el terreno se encuentra muy movido.

2.1.- Limpieza del terreno

Debido a la situación actual de la parcela, que se encuentra aprovechada por diferentes cultivos y ha sido movida por distintos aperos de uso agrario, la primera tarea a realizar consistirá en la eliminación de toda la tierra vegetal en la zona de actuación y accesos. La excavación de la tierra vegetal se hará sobre una profundidad de 0,20 metros en una superficie, según la delimitación de los planos, de 3200 m². Esto supone un volumen de excavación de 640 m³ de tierra que se cargaran y transportaran a lugar adecuado de aprovechamiento o a vertedero.

2.2.- Explanación

Una vez realizada la eliminación de la tierra vegetal se procederá a compactar y regar (hasta conseguir el 96% del Proctor Modificado, el fondo de parcela para seguidamente construir un terraplén con zahorra, también regado y compactado a 98%, del Proctor Modificado, del mismo volumen que el terreno excavado, 1280 m³.

	COLEGIO OFICIAL DE GRADUADOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE PALENCIA Habilitación Profesional Col. nº 507 José María Tapia Perez
9/10 2025	VISADO : 202500379 Validar cogitipalencia.e-gestion.es [FVWBQIA2QYEFUZ]

2.3.- Movimiento de Tierras

2.3.1.- Excavación de zanjas

La superficie se encuentra prácticamente llana, por lo que se hará una excavación de 0,90 metros de profundidad de media y de un ancho de 0,30 y 0,40 metros, que permita situar las canalizaciones eléctricas, protegidas con hormigón HM-20 y después nuevamente rellenada con tierra de la propia excavación.

José María Tapia Pérez
Ingeniero Tec Industrial/Graduado Ingeniería Eléctrica
Colegiado 507 C.O.G.I.T.I. Palencia



Quintana del Pidio, octubre de 2025

COLEGIO OFICIAL DE GRADUADOS E INGENIEROS
TÉCNICOS INDUSTRIALES DE PALENCIA



VISADO **202500379**
Electrónico Trabajo nº: F202500516

Autores
Col. nº 507 José María Tapia Perez



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

FVWBQIAI2QYFEFUZ
09/10/2025

MEMORIA

ANEJO N°10

REQUISITOS ADMINISTRATIVOS

PROYECTO DE INSTALACIÓN DE GENERACIÓN ELÉCTRICA
SOLAR FOTOVOLTAICA PARA AUTOCONSUMO,
DENOMINADA “ISF PIDIO”,
SITA EN QUINTANAN DEL PIDIO. BURGOS.
140 kWn – (138,88 kWp)



José María Tapia Pérez
Ingeniero Tec Industrial/Graduado Ingeniería
Colegiado 507 C.O.G.I.T.I. Palencia

Quintana del Pidio, octubre de 2025

COLEGIO OFICIAL DE GRADUADOS E INGENIEROS
TÉCNICOS INDUSTRIALES DE PALENCIA

VISADO 202500379

Electrónico Trabajo nº: F202500516

Autores

Cof. nº 507 José María Tapia Perez



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

FVWBQIAI2QYFEFUZ

09/10/2025

ÍNDICE

ANEJO Nº10.- REQUISITOS ADMINISTRATIVOS 3
 1- Introducción 4

APENDICE 1- DECLARACIÓN DE OBRA COMPLETA..... 5
APENDICE 2- DOCUMENTO DE JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS..... 7



COLEGIO OFICIAL DE GRADUADOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE PALENCIA
Habilitación Profesional
Col. nº 507 José María Tapia Perez

9/10
2025



VISADO : 202500379
Validar cogitipalencia.e-gestion.es [FVWBQIAI2QYFEFUZ]

ANEJO Nº10.- REQUISITOS ADMINISTRATIVOS

José María Tapia Pérez
Ingeniero Tec Industrial/Graduado Ingeniería Eléctrica
Colegiado 507 C.O.G.I.T.I. Palencia



Quintana del Pidio, octubre de 20

COLEGIO OFICIAL DE GRADUADOS E INGENIEROS
TÉCNICOS INDUSTRIALES DE PALENCIA



VISADO 202500379

Electrónico Trabajo nº: F202500516

Autores

Col. nº 507 José María Tapia Perez



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

FVWBQIAI2QYFEFUZ

09/10/2025

1- Introducción

El objeto de este anejo es completar lo dispuesto en el apartado 10 de la Memoria del Proyecto **"PROYECTO DE INSTALACIÓN DE GENERACIÓN ELÉCTRICA SOLAR FOTOVOLTAICA PARA AUTOCONSUMO, DENOMINADA "ISF PIDIO", SITA EN QUINTANAN DEL PIDIO. BURGOS"**, relativo a los requisitos administrativos detallados en la Ley 9/2017, de 8 de noviembre, de Contratos del Sector Público.

José María Tapia Pérez
Ingeniero Tec Industrial/Graduado Ingeniería Eléctrica
Colegiado 507 C.O.G.I.T.I. Palencia



Quintana del Pidio, octubre de 2025



APENDICE 1- DECLARACIÓN DE OBRA COMPLETA


COLEGIO OFICIAL DE GRADUADOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES
DE PALENCIA
Habilitación
Profesional
Col. nº 507 José María Tapia Perez

9/10
2025


VISADO : 202500379
Validar cogitipalencia.e-gestion.es [FVWBQIAI2QYFEFUZ]

DECLARACIÓN DE OBRA COMPLETA

De acuerdo con lo dispuesto en el artículo 13.3 de la Ley 9/2017, de 8 de noviembre, de Contratos del Sector Público y artículo 125 del R.D. 1098/2001, de 12 de octubre, del Reglamento General de Contratación, el presente proyecto "PROYECTO DE INSTALACIÓN DE GENERACIÓN ELÉCTRICA SOLAR FOTOVOLTAICA PARA AUTOCONSUMO, DENOMINADA "ISF PIDIO", SITA EN QUINTANAN DEL PIDIO. BURGOS" comprende una **OBRA COMPLETA**, al reunir las condiciones necesarias para ser entregada al uso general o al servicio correspondiente, sin perjuicio de las ampliaciones de que posteriormente pueda ser objeto y comprenderá todos y cada uno de los elementos precisos para la utilización de la obra.

José María Tapia Pérez
Ingeniero Tec Industrial/Graduado Ingeniería Eléctrica
Colegiado 507 C.O.G.I.T.I. Palencia



Quintana del Pidio, octubre de 2025

COLEGIO OFICIAL DE GRADUADOS E INGENIEROS
TÉCNICOS INDUSTRIALES DE PALENCIA



VISADO **202500379**
Electrónico Trabajo nº: F202500516

Autores
Col. nº 507 José María Tapia Perez



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

FVWBQIAI2QYFEFUZ
09/10/2025

APENDICE 2- DOCUMENTO DE JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS


COLEGIO OFICIAL DE GRADUADOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES
DE PALENCIA
Habilitación
Profesional
Col. nº 507 José María Tapia Perez

9/10
2025


VISADO : 202500379
Validar cogitipalencia.e-gestion.es [FVWBQIAI2QYFEFUZ]

DOCUMENTO DE JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS

De acuerdo con lo dispuesto en el artículo 102.3 de la Ley 9/2017, de 8 de noviembre, de Contratos del Sector Público, el presente proyecto "PROYECTO DE INSTALACIÓN DE GENERACIÓN ELÉCTRICA SOLAR FOTOVOLTAICA PARA AUTOCONSUMO, DENOMINADA "ISF PIDIO", SITA EN QUINTANAN DEL PIDIO. BURGOS", el precio será adecuado para el efectivo cumplimiento del contrato mediante la correcta estimación de su importe, atendiendo al precio general de mercado, en el momento de fijar el presupuesto base de licitación y la aplicación, en su caso, de las normas sobre ofertas con valores anormales o desproporcionados.

José María Tapia Pérez
Ingeniero Tec Industrial/Graduado Ingeniería Eléctrica
Colegiado 507 C.O.G.I.T.I. Palencia



Quintana del Pidio, octubre de 2025

COLEGIO OFICIAL DE GRADUADOS E INGENIEROS
TÉCNICOS INDUSTRIALES DE PALENCIA



VISADO **202500379**
Electrónico Trabajo nº: F202500516

Autores
Col. nº 507 José María Tapia Perez



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

FVWBQIAI2QYFEFUZ
09/10/2025

MEMORIA

ANEJO Nº11

JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS

PROYECTO DE INSTALACIÓN DE GENERACIÓN ELÉCTRICA
SOLAR FOTOVOLTAICA PARA AUTOCONSUMO,
DENOMINADA “ISF PIDIO”,
SITA EN QUINTANAN DEL PIDIO. BURGOS.
140 kWn – (138,88 kWp)



José María Tapia Pérez
Ingeniero Tec Industrial/Graduado Ingeniería
Colegiado 507 C.O.G.I.T.I. Palencia

Quintana del Pidio, octubre de 2025

COLEGIO OFICIAL DE GRADUADOS E INGENIEROS
TÉCNICOS INDUSTRIALES DE PALENCIA



VISADO 202500379
Electrónico Trabajo nº: F202500516

Autores

Col. nº 507 José María Tapia Perez



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

FVWBQIAI2QYFEFUZ

09/10/2025

ÍNDICE

ANEJO Nº11.- JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS	3
1- Objeto	4



COLEGIO OFICIAL DE GRADUADOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE PALENCIA

Habilitación Profesional

Col. nº 507 José María Tapia Perez

9/10
2025



VISADO : 202500379
Validar cogitipalencia.e-gestion.es [FVWBQIAI2QYFEFUZ]

ANEJO Nº11.- JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS

José María Tapia Pérez
Ingeniero Tec Industrial/Graduado Ingeniería Eléctrica
Colegiado 507 C.O.G.I.T.I. Palencia



Quintana del Pidio, octubre de 20

COLEGIO OFICIAL DE GRADUADOS E INGENIEROS
TÉCNICOS INDUSTRIALES DE PALENCIA



VISADO **202500379**
Electrónico Trabajo nº: F202500516

Autores
Col. nº 507 José María Tapia Perez



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

FVWBQIAI2QYFEFUZ
09/10/2025

1- Objeto

El objeto de este anejo de justificación de precios es determinar los precios de las diferentes unidades de obra y de las partidas alzadas previstas en el proyecto que sirven de base para la elaboración de los cuadros de precios y del presupuesto (multiplicando los precios unitarios por las mediciones correspondientes).

Para configurar las unidades de obra del proyecto, se han utilizado en su mayoría los precios unitarios de la tarifa vigente del INSTITUTO TECNOLÓGICO AGRARIO DE CASTILLA Y LEÓN (ITACYL), es decir, los precios de la Tarifa ITACYL.

Los precios no existentes en las tarifas ITACYL, se han creado a partir de los precios simples de dichas tarifas, incluyendo los nuevos costes a añadir en la unidad creada a partir las tarifas del mercado actuales suministradas por los fabricantes correspondientes.

A las unidades de obra se les suprime el porcentaje relativo a gastos generales, incluido en el descompuesto y que en nuestro caso se aplica como concepto total en el resumen general.

A continuación, se incluyen los listados correspondientes a los precios unitarios, auxiliares y descompuestos que se han utilizado para el presupuesto del proyecto.

José María Tapia Pérez
Ingeniero Tec Industrial/Graduado Ingeniería Eléctrica
Colegiado 507 C.O.G.I.T.I. Palencia



Quintana del Pidio, octubre de 2025



APENDICE 1: PRECIOS UNITARIOS



COLEGIO OFICIAL DE GRADUADOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE PALENCIA

Habilitación Profesional

Col. nº 507 José María Tapia Pérez

9/10
2025



VISADO : 202500379

Validar cogitipalencia.e-gestion.es [FVWBQIAI2QYFEFUZ]

Cuadro de mano de obra

Nº	Designación	Importe		
		Precio (Euros)	Cantidad (Horas)	Total (Euros)
1	Capataz	26,69	2,000 h	53,38
2	Capataz	26,69	41,562 h	1.109,29
3	Oficial primera Régimen general	20,96	118,936 h	2.492,90
4	Peón régimen general	18,02	251,553 h	4.532,99
5	Oficial 1ª electricista Régimen general	20,96	488,760 h	10.244,40
6	Peon especializado Régimen general	18,92	546,000 h	10.330,32
7	Oficial 1ª telecomunicación Régimen general	20,96	0,100 h	2,10
8	Técnico programador de redes	25,51	24,000 h	612,24
9	Peón Régimen general	18,02	3,994 Hr	71,95
			Importe total:	29.449,60
	Quintana del Pidio Ing Tec Industrial			
	José María Tapia Pérez			



COLEGIO OFICIAL DE GRADUADOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE PALENCIA

Habilitación Profesional

Col. nº 507 José María Tapia Pérez

9/10
2025

VISADO : 202500379

Validar cogitipalencia.e-gestion.es [FVWBQIA2QYFEFUZ]



Cuadro de maquinaria

Nº	Designación	Importe		
		Precio (Euros)	Cantidad	Total (Euros)
1	Apisonadora manual	3,09	6,668 h	20,60
2	Excavadora de neumáticos	31,50	6,668 h	210,04
3	Excavadora hidráulica sobre rueda. De 22 t de masa	82,70	56,000 h	4.631,20
4	Bulldozer D6R de 165 CV	57,48	32,000 H.	1.839,36
5	Motoniveladora 135 CV.	67,66	4,800 H.	324,77
6	Camión cuba-agua 160 CV	42,17	3,200 H.	134,94
7	Carg. s/cad. 110 CV (1,15 M3)	49,61	32,000 H.	1.587,52
8	Exc. s/cadenas 135 CV (1 m3)	58,12	32,000 H.	1.859,84
9	Compactador vibratorio 120 CV	45,01	4,800 H.	216,05
10	Camión volquete 160 CV (10 m3)	46,31	132,800 H.	6.149,97
11	Retro-martillo rompedor 400	53,34	0,554 Hr	29,54
12	Hormigonera 250 l.	18,23	0,972 Hr	17,70
13	Excavadora de neumáticos	31,27	0,462 Hr	14,44
14	Retroexcavadora neumáticos	47,34	19,549 H	925,44
15	Compactador neumát.autp. 60cv	52,49	0,920 Hr	48,29
16	Camión 5 tm	30,41	0,462 Hr	14,04
17	Camión basculante 125cv	41,36	19,549 H	808,54
18	Camión bañera 200 cv	26,00	1,840 Hr	47,84
19	Equipo extend.base,sub-bases	42,00	0,368 Hr	15,46
			Importe total:	18.895,66

Quintana del Pidio
Ing Tec Industrial

José María Tapia Pérez



COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE PALENCIA
 Col. nº 507 José María Tapia Pérez
 Habilitación Profesional

9/10
2025

VISADO : 202500379
 Validar cogitipalencia.e-gestion.es [FVWBQIA2QYFEFUZ]



Cuadro de materiales

Nº	Designación	Importe		
		Precio (Euros)	Cantidad Empleada	Total (Euros)
1	Puerta acceso metálica manual metálica	415,00	2,000 m ²	830,00
2	Postes galvanizados y macizo de anclaje de hormigón 200 cm	12,80	100,000 u	1.280,00
3	Valla metálica galvanizada simple torsión 2,00 m altura	4,95	400,000 m	1.980,00
4	Hormigón HM-20/P/20/ I central	65,84	33,950 m ³	2.235,24
5	Hormigón HM-20/P/20/I central	65,84	35,250 m ³	2.320,80
6	Tapa y cerco fundición 40x40x6	75,00	13,000 Ud	975,00
7	Ladrillo cerámico 24x12x7	0,12	624,000 Ud	74,88
8	Conductor cobre desnudo 35 mm ²	1,64	112,000 m	183,68
9	Conductor cobre 16 mm ² verde amarillo 750v	0,88	144,000 ml	126,72
10	Router 4G	85,00	1,000 Ud	85,00
11	Antena 4G + filtro	58,00	1,000 Ud	58,00
12	Grapa KV-1616	0,41	15,000 Ud	6,15
13	Mortero cemento 1/6 M-40	84,33	0,325 M3	27,41
14	Pica Cu toma tierra 1500x14,3 mm	13,25	15,000 Ud	198,75
15	Alquiler de barracón sanitario sin aislar modelo "aseo" válido para 10 personas completamente equipado, sin incluir acometida eléctrica y de agua.	119,01	3,000 mes	357,03
16	Alquiler de barracón con aislamiento modelo "vestuario o comedor" para 10 personas, sin incluir mobiliario ni acometida eléctrica y de agua.	129,21	3,000 mes	387,63
17	Uso de calienta comidas de 4 fuegos, instalado. (1 unidad para cada 50 operarios).	333,51	1,000 ud	333,51
18	Calentador agua 100 l instalado. (1 unidad por cada 25 operarios).	212,32	1,000 ud	212,32
19	Taquilla metálica, para uso individual con llave, (1 unidad x n° operarios punta x 1,20) colocada.	82,83	12,000 ud	993,96
20	Mesa madera capacidad 10 personas.	101,83	1,000 ud	101,83
21	Recipiente recogida basura.	32,54	1,000 ud	32,54
22	Valla de cerramiento de obra de 2 m de altura a base de pies derechos de rollizo y mallazo, incluida la colocación y el desmontaje.	14,86	266,000 m	3.952,76
23	Cartel indicativo riesgo sin soporte, colocada.	1,45	1,000 ud	1,45
24	Cordón de balizamiento, incluidos soportes de 2,5 m, colocado	0,44	424,000 m	186,56
25	Botiquín portátil de obra para primeros auxilios, conteniendo el material que especifica el RD 486/1997	36,71	1,000 ud	36,71
26	Casco de seguridad fabricado en ABS o PE de alta densidad, color amarillo, con atalaje de 6 cintas, bandas antisudor, sin anagrama, con protector auditivo (para ambientes de ruido extremo). Normas UNE-EN 352-1, UNE-EN 397, UNE-EN 458.	2,39	12,000 ud	28,68
27	Chaleco alta visibilidad de color amarillo fluorescente, de clase 2 como mínimo tanto en superficie mínima de materiales como el nivel de retrorreflexión de las bandas.	2,25	12,000 ud	27,00
28	Traje impermeable de clase 3, impermeable contra la influencia del mal tiempo, viento y lluvia a temperaturas superiores a -5°C, resistente a la penetración del agua y resistente al vapor de agua (50% de poliuretano y 50% de poliamida). Norma UNE-EN 343	16,25	12,000 ud	195,00



COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE PALENCIA

Col. nº 507 José María Tapia Pérez

Habilitación Profesional

9/10 2025

VISADO : 202500379

Validar cogitipalencia.e-gestion.es [FVWBQIA2QYEFUZ]



Cuadro de materiales				
Nº	Designación	Importe		
		Precio (Euros)	Cantidad Empleada	Total (Euros)
29	Vestuario de protección contra el mal tiempo: anorak acolchado, con forro interior de lana polar, impermeable y aislante. Con capucha integrada en el cuello. Con anagrama en 7 colores. Normas UNE-EN 340, UNE-EN 343	16,72	12,000 ud	200,64
30	Cinturón portaherramientas.	7,16	12,000 ud	85,92
31	Cuerda de seguridad de nailon de 16 mm ø para anclaje de cinturones de seguridad.	1,52	12,000 m	18,24
32	Guantes impermeabilizados, de protección contra riesgos mecánicos con las siguientes resistencias mínimas: a la abrasión, 4; al corte, 1; al rasgado, 1; y a la perforación, 1. Normas UNE-EN 388, UNE-EN 420.	0,92	12,000 par	11,04
33	Botas de seguridad en piel (Clase I); puntera 200 J (SB); antiestática (A); protección del talón contra choques (E); suela antideslizante con resaltes; aislamiento al calor (HI); resistencia de la suela al calor (HRO)). S1 +HI+HRO (SB+A+E+HI+HRO).	32,80	12,000 par	393,60
34	Botas de seguridad en goma o PVC (Clase II); puntera 200 J (SB); suela con resistencia a la perforación (P); antideslizante con resaltes. Categoría: SB+P.	9,83	12,000 par	117,96
35	Kilowatio	0,09	3,402 Ud	0,33
36	Arena de río (0-5mm)	15,92	0,158 M3	2,53
37	Arena de río (0-5mm)	15,92	1,188 Tm	18,91
38	Garbancillo 20/40 mm.	17,38	2,376 Tm	41,23
39	Cemento CEM II/B-P 32,5 R Granel	128,50	0,765 Tm	98,30
40	Agua	0,50	0,336 M3	0,17
41	Material seleccionado acopio existente	0,57	320,000 M3	182,40
42	Tapa y marco de hierro fundido Iberdrola	95,00	6,000 Ud	570,00
43	Ladrillo cerámico 24x12x7	0,12	720,000 Ud	86,40
44	Conduc. RV-K 0,6/1 KV 1x50 (Cu)	2,69	50,000 m	134,50
45	Conduc. RV-K 0,6/1 KV 1x70 (Cu)	3,75	25,000 m	93,75
46	Conduc. 1x6 H1Z2Z2-k DC	1,02	972,000 m	991,44
47	Conduc. 1x10 H1Z2Z2-k DC	1,80	1.310,000 m	2.358,00
48	Diferencial 40A/2p/30mA	112,67	1,000 u	112,67
49	Diferencial 40A/4p/30mA SI	295,99	1,000 u	295,99
50	PIA 5-10-15-20-25 A (I+N)	11,66	1,000 u	11,66
51	Bandeja UNEX U23X 60x75	7,68	35,000 m	268,80
52	Tapa Unex u23x 75mm	4,25	35,000 m	148,75
53	Base portafusibles 20A	5,00	28,000 u	140,00
54	Fusible 20 A 1000vdc	4,50	28,000 u	126,00
55	Fusible 200A DC 1000V	75,00	2,000 u	150,00
56	Base portafusibles 200A	45,00	2,000 u	90,00
57	Seccionador 315A CC 2p	250,00	2,000 u	500,00
58	Diodos antirretorno 200A DC1000v	110,00	2,000 u	220,00
59	Limitador sobretension 40KA CONTINUA	85,00	30,000 u	2.550,00
60	Contactador 100A 4p	350,00	2,000 u	700,00
61	BLOQUE VIGI 100A CALSE A 300 mA	550,00	2,000 u	1.100,00
62	Zocalo de hormigón 1500x400x500	275,00	1,000 u	275,00
63	Cuadro metal IP-55 PRISMA G	200,00	2,000 u	400,00
64	Cuadro IP-65 60 ELEMENTOS	131,55	0,750 u	98,66
65	Conductor rígido 750V;1,5(Cu)	0,32	300,000 m	96,00
66	Tubo PVC corrugado M 20/gp5	0,59	100,000 m	59,00
67	Cinta señalizadora	0,25	302,800 m	75,70
68	Tubo conducción electr. sub. 90	5,56	302,800 m	1.683,57
69	Tubo conduccion electr. sub. 160	9,43	288,000 Ml	2.715,84
70	Tetratubo PEAD 4X40 mm	6,25	144,000 Ml	900,00
71	Conductor RV-k 0.6/1 KV 1x150 mm2 Al	7,71	302,400 Ml	2.331,50



COLEGIO OFICIAL DE GRADUADOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE PALENCIA
Col. nº 507 José María Tapia Perez

Habilitación Profesional

9/10
2025

VISADO : 202500379
Validar cogitipalencia.e-gestion.es [FVWBQIA2QYEFUZ]



Cuadro de materiales				
Nº	Designación	Importe		
		Precio (Euros)	Cantidad Empleada	Total (Euros)
72	Conductor RV-k 0.6/1 KV 1x240 mm2 Al	11,06	907,200 Ml	10.033,63
73	Zahorra artificial	14,61	21,160 M3	309,15
74	Cable 4 Pares, Red Disp. Int.	3,00	44,000 Ml	132,00
75	Wp generación en panel fotovoltaico	0,15	138.880,000 Ud.	20.832,00
76	Estructura suelo 8x2V	675,00	14,000 u	9.450,00
77	variador DC CA 60kvas	5.150,00	2,000 u	10.300,00
78	Cable datos	1,50	6,000 m	9,00
79	Desmantelamiento	312,20	2,000 Ud	624,40
80	Sin descomposición	746,76	1,000 Ud	746,76
			Importe total:	90.120,14
	Quintana del Pidio Ing Tec Industrial			
	José María Tapia Pérez			



COLEGIO OFICIAL DE GRADUADOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES
DE PALENCIA

Habilitación
Profesional

Col. nº 507 José María Tapia Pérez

9/10
2025



VISADO : 202500379
Validar cogitipalencia.e-gestion.es [FVWBQIA2QYFEFUZ]

APENDICE 2: PRECIOS AUXILIARES


COLEGIO OFICIAL DE GRADUADOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES
DE PALENCIA
Habilitación
Profesional
Col. nº 507 José María Tapia Perez

9/10
2025


VISADO : 202500379
Validar cogitipalencia.e-gestion.es [FVWBQIAI2QYFEFUZ]

Cuadro de precios auxiliares

Nº	Designación					Importe (Euros)
1	M3 de M3. Mortero de cemento CEM II/A-P 32,5 R y arena de río de dosificación 1/2 confeccionado con hormigonera de 250 l.					
	Código	Ud	Descripción	Precio	Cantidad	
	U01AA011	Hr	Peón Régimen general	18,02	1,820	32,84
	U04CA001	Tm	Cemento CEM II/B-P 32,5 R Granel	128,50	0,600	77,10
	U04AA001	M3	Arena de río (0-5mm)	15,92	0,880	14,01
	U04PY001	M3	Agua	0,50	0,265	0,13
	A03LA005	Hr	HORMIGONERA ELECTRICA 250 L.	20,37	0,400	8,15
	Importe:					132,13
2	M3 de M3. Hormigón en masa de resistencia H-200 según EH-91, con cemento CEM II/A-P 32,5 R, arena de río y árido rodado tamaño máximo 40 mm. confeccionado con hormigonera de 250 l., para vibrar y consistencia plástica.					
	Código	Ud	Descripción	Precio	Cantidad	
	U01AA011	Hr	Peón Régimen general	18,02	1,780	32,04
	U04CA001	Tm	Cemento CEM II/B-P 32,5 R Granel	128,50	0,365	46,90
	U04AA101	Tm	Arena de río (0-5mm)	15,92	0,660	10,51
	U04AF150	Tm	Garbancillo 20/40 mm.	17,38	1,320	22,94
	U04PY001	M3	Agua	0,50	0,160	0,08
	A03LA005	Hr	HORMIGONERA ELECTRICA 250 L.	20,37	0,500	10,19
	Importe:					122,76
3	Hr de Hr. Hormigonera eléctrica de 250 Lts con un motor eléctrico de 3CV, con bastidor y cabina de acero, pala mezcladoras, adecuadas para asegurar una mezcla rápida y homogénea, mecanismos protegidos herméticamente, con un peso en vacío de 290Kg y un rendimiento aproximado de 3,4m3.					
	Código	Ud	Descripción	Precio	Cantidad	
	U02LA201	Hr	Hormigonera 250 l.	18,23	1,000	18,23
	U%10	%	Amortización y otros gastos	18,23	10,000	1,82
	U02SW005	Ud	Kilowatio	0,09	3,500	0,32
	Importe:					20,37
4	M3 de M3. Excavación en zanja en cualquier tipo de terreno incluso transporte de los productos removidos a zona de empleo o vertedero autorizado.					
	Código	Ud	Descripción	Precio	Cantidad	
	U01AA011	Hr	Peón Régimen general	18,02	0,100	1,80
	U02AA005	Hr	Retro-martillo rompedor 400	53,34	0,120	6,40
	U37BA002	Hr	Excavadora de neumáticos	31,27	0,100	3,13
	U39AH003	Hr	Camión 5 tm	30,41	0,100	3,04
	Importe:					14,37
5	m3 de Hormigón en masa HM-20/P/20/I, elaborado en central, para limpieza y nivelado de fondos de cimentación, i/vertido por medios manuales y colocación. Según NTE-CSZ, EHE-08 y CTE-SE-C. Componentes del hormigón con marcado CE y DdP (Declaración de prestaciones) según Reglamento (UE) 305/2011.					
	Código	Ud	Descripción	Precio	Cantidad	
	0010A070	h	Peón régimen general	18,02	0,600	10,81
	P01HM010	m3	Hormigón HM-20/P/20/I central	65,84	1,000	65,84
	%MA03	%	Medios auxiliares. . . (s/total)	76,65	3,000	2,30
	Importe:					78,95
Quintana del Pidio Ing Tec Industrial						



COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS TÉCNICOS DE PALENCIA

Col. nº 507 José María Tapia Pérez

Habilitación Profesional

9/10
2025

VISADO : 202500379
Validar cogitipalencia.e-gestion.es [FVWBQIA2QYFEFUZ]



APENDICE 3: PRECIOS DESCOMPUESTOS

 VISADO : 202500379 Validar cogitipalencia.e-gestion.es [FVWBQIAI2QYFEFUZ]	9/10 2025	COLEGIO OFICIAL DE GRADUADOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE PALENCIA Habilitación Profesional Col. nº 507 José María Tapia Perez	
--	----------------------------	---	---

Anejo de justificación de precios

Nº	Código	Ud	Descripción	Total
----	--------	----	-------------	-------

1 OBRA CIVIL

1.1 D0100010 **M2 Despeje y desbroce del terreno, por medios mecanicos, con un espesor medio de 20 cm., incluso carga de productos y transporte a gestor autorizado.**

O01OA020	0,010 h	Capataz	26,69	0,27
O01OA070	0,020 h	Peón régimen general	18,02	0,36
U0200015	0,010 H.	Bulldozer D6R de 165 CV	57,48	0,57
U0200105	0,010 H.	Carg. s/cad. 110 CV (1,15 M3)	49,61	0,49
U0200120	0,020 H.	Camión volquete 160 CV (10 m3)	46,31	0,93
%MA03	3,000 %	Medios auxiliares. . . (s/total)	2,63	0,08
	2,500 %	Costes indirectos	2,71	0,03

Precio total por M2 2,70

1.2 D0100015 **M3 Excavación en desmonte en todo tipo de terreno (incluso roca), por medios mecánicos, incluso carga y transporte de productos sobrantes a gestor autorizado o acopio para posterior relleno.**

O01OA020	0,005 h	Capataz	26,69	0,13
O01OA070	0,050 h	Peón régimen general	18,02	0,90
U0200110	0,050 H.	Exc. s/cadenas 135 CV (1 m3)	58,12	2,91
U0200120	0,100 H.	Camión volquete 160 CV (10 m3)	46,31	4,63
%MA03	3,000 %	Medios auxiliares. . . (s/total)	8,57	0,43
	2,500 %	Costes indirectos	8,83	0,44

Precio total por M3 9,45

1.3 D0100025 **M3 Formación de terraplén con materiales procedentes de acopio existente, incluso extendido, humectación, nivelación, compactación, terminación y refino de taludes. Totalmente terminado.**

O01OA020	0,003 h	Capataz	26,69	0,08
O01OA070	0,015 h	Peón régimen general	18,02	0,27
U0200080	0,015 H.	Motoniveladora 135 CV.	67,66	1,01
U0200115	0,015 H.	Compactador vibratorio 120 CV	45,01	0,68
U0200090	0,010 H.	Camión cuba-agua 160 CV	42,17	0,42
U0200120	0,015 H.	Camión volquete 160 CV (10 m3)	46,31	0,69
U0500056	1,000 M3	Material seleccionado acopio existente	0,57	0,57
%MA03	3,000 %	Medios auxiliares. . . (s/total)	3,72	0,11
	2,500 %	Costes indirectos	3,83	0,10

Precio total por M3 3,93

1.4 D38GA115 **M3 Material granular seleccionado en cantera al tamaño máximo de 2 pulgadas, obtenido mediante machaqueo y cribado de roca, extraída previamente, incluso extensión y compactación hasta el 98% del PM, en formación de bases y capas de firme. Totalmente ejecutada.**

O01OA020	0,005 h	Capataz	26,69	0,13
O01OA070	0,050 h	Peón régimen general	18,02	0,90
U39CE002	1,150 M3	Zahorra artificial	14,61	16,80
U39AI012	0,020 Hr	Equipo extend.base,sub-bases	42,00	0,84
U39AH025	0,100 Hr	Camión bañera 200 cv	26,00	2,60
U39AC006	0,050 Hr	Compactador neumát.autp. 60cv	52,49	2,62
%MA03	3,000 %	Medios auxiliares. . . (s/total)	23,89	0,71
	2,500 %	Costes indirectos	24,61	0,61

Precio total por M3 25,2



COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS TÉCNICOS DE PALENCIA

Col. nº 507 José María Tapia Pérez

Habilitación Profesional

9/10/2025

VISADO : 202500379

Validar cogitipalencia.e-gestion.es [FVWBQIAI2QYHEFUZ]



Anejo de justificación de precios

Nº	Código	Ud	Descripción	Total
1.5	D0100020	M3	Excavación en zanja en cualquier clase de terreno, incluso roca, por medios mecánicos y/o manuales en caso necesario, incluso entibación y protección de servicios y/o edificaciones adyacentes, carga, descarga y transporte de productos a gestor autorizado o acopio para posterior relleno. Totalmente terminado.	
	O01OA020	0,040 h	Capataz	26,69
	O01OA070	0,200 h	Peón régimen general	18,02
	U39AA002	0,200 H	Retroexcavadora neumáticos	47,34
	U39AH024	0,200 H	Camión basculante 125cv	41,36
	%MA03	3,000 %	Medios auxiliares. . . (s/total)	22,41
		2,500 %	Costes indirectos	23,08
		Precio total por M3		23,68
1.6	E04CMM070	m3	Hormigón en masa HM-20/P/20/I, elaborado en central, para limpieza y nivelado de fondos de cimentación, i/vertido por medios manuales y colocación. Según NTE-CSZ, EHE-08 y CTE-SE-C. Componentes del hormigón con marcado CE y DdP (Declaración de prestaciones) según Reglamento (UE) 305/2011.	
	O01OA070	0,600 h	Peón régimen general	18,02
	P01HM010	1,000 m3	Hormigón HM-20/P/20/I central	65,84
	%MA03	3,000 %	Medios auxiliares. . . (s/total)	76,65
		2,500 %	Costes indirectos	78,95
		Precio total por m3		80,96
1.7	D36BI020	M3	Relleno de zanjas y pozos con tierra seleccionada procedente de la propia excavación, compactación en tongadas sucesivas de 25 cm de espesor máximo por medios mecánicos, hasta alcanzar un grado de compactación no inferior al 90% del P.Normal. Totalmente ejecutado.	
	O01OA020	0,015 h	Capataz	26,69
	O01OA070	0,077 h	Peón régimen general	18,02
	MAQ-EX-03	0,100 h	Excavadora de neumáticos	31,50
	MAQ-CPM-01	0,100 h	Apisonadora manual	3,09
	%MA03	3,000 %	Medios auxiliares. . . (s/total)	5,25
		2,500 %	Costes indirectos	5,41
		Precio total por M3		5,55
1.8	D36ZA050	m	Suministro puesta en obra y colocación en zanja de cinta señalizadora y protectora de líneas eléctricas, en PVC de color amarillo con inscripción según norma de Compañía.	
	O01OA030	0,020 h	Oficial primera Régimen general	20,96
	U37YA050	1,000 m	Cinta señalizadora	0,25
	%MA03	3,000 %	Medios auxiliares. . . (s/total)	0,67
		2,500 %	Costes indirectos	0,69
		Precio total por m		0,71
1.9	D36ZC500	MI	Tubo de polietileno corrugado flexible, libre de halógenos para conducciones eléctricas subterráneas, de diámetro interior 90 mm. y espesor 2.5mm, colocado en zanja de distribución de líneas eléctricas, siguiendo normas de la compañía suministradora.	
	O01OB220	0,050 h	Peon especializado Régimen general	18,92
	U37YC500	1,000 m	Tubo conducción eletr. sub. 90	5,56
	%PM0300	3,000 %	Pequeño Material	6,51
		2,500 %	Costes indirectos	6,71
		Precio total por MI		6,88



COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS TÉCNICOS DE PALENCIA
 Col. nº 507 José María Tapia Perez
 Habilitación Profesional

9/10/2025

VISADO : 202500379
 Validar cogitipalencia.e-gestion.es [FVWBQIA2QYEFUZ]



Anejo de justificación de precios

Nº	Código	Ud	Descripción	Total
1.10	D36ZC505	MI	MI. Tubo de POLIETILENO flexible libre de halógenos para conducciones eléctricas subterráneas, de diámetro interior 160 mm. y espesor 2.5mm, colocado en zanja de distribución de líneas eléctricas, siguiendo normas de la compañía suministradora.	
	O01OB220	0,050 h	Peon especializado Régimen general	18,92
	U37YC505	1,000 MI	Tubo conduccion electr. sub. 160	9,43
	%PM0300	3,000 %	Pequeño Material	10,38
		2,500 %	Costes indirectos	10,69
		Precio total por MI		10,89
1.11	D36ZC510	MI	MI. Tetratubo de polietileno de alta densidad (PEAD/HDPE) libre de halógenos, color verde, de 4x40 mm de diámetro nominal y 3 mm de espesor formado por cuatro tubos iguales, unidos entre sí, con la pared interior estriada longitudinalmente y recubierta con silicona, suministrado en rollos de 300 m de longitud.	
	O01OB220	0,050 h	Peon especializado Régimen general	18,92
	U37YC510	1,000 MI	Tetratubo PEAD 4X40 mm	6,25
	%PM0300	3,000 %	Pequeño Material	7,20
		2,500 %	Costes indirectos	7,42
		Precio total por MI		7,89
1.12	NE01	Ud	Arqueta de registro de 40x40x50 cm. realizada con fábrica de ladrillo macizo de 1/2 pie de espesor recibido con mortero de cemento 1/6, enfoscada y bruñida en su interior, i/solera de hormigón HM-20 N/mm2 y tapa y cerco de acero de fundicion. Incluyendo p/p de pequeño material, medios auxiliares. Totalmente ejecutada.	
	O01OA030	1,000 h	Oficial primera Régimen general	20,96
	O01OB220	1,000 h	Peon especializado Régimen general	18,92
	P000820	0,150 m³	Hormigón HM-20/P/20/ l central	65,84
	PMORTCEMEN	0,025 M3	Mortero cemento 1/6 M-40	84,33
	P05DA080	1,000 Ud	Tapa y cerco fundición 40x40x6	75,00
	P10DA001	48,000 Ud	Ladrillo cerámico 24x12x7	0,12
	%PM0300	3,000 %	Pequeño Material	132,63
		2,500 %	Costes indirectos	136,61
		Precio total por Ud		140,03
1.13	D36ZA045	Ud	Ud. Arqueta de registro tipo AG-M2 (sin distintivo de compañía eléctrica e la tapa) para conexionado de electricidad en exteriores, en aceras y jardines, de las medidas que figuran en planos, incluso excavación en zanja, realizada de prefabricado de hormigón o fábrica de ladrillo macizo y solera de hormigón en masa HM-2/P/40, enfoscada y bruñida interiormente, con tapa y marco de hierro fundido normalizada de 700x700 mm. Totalmente ejecutada y acabada según normas de la compañía eléctrica.	
	O01OA030	2,500 h	Oficial primera Régimen general	20,96
	O01OB220	1,250 h	Peon especializado Régimen general	18,92
	D36BE200	0,770 M3	EXCAV. EN ZANJA TODO TERRENO	14,37
	A02AA510	0,300 M3	HORMIGÓN H-200/40 elab. obra	122,70
	A01JF002	0,030 M3	MORTERO CEMENTO 1/2	132,19
	U05DA095	1,000 Ud	Tapa y marco de hierro fundido Iberdrola	95,00
	U10DA001	120,000 Ud	Ladrillo cerámico 24x12x7	0,12
	%PM0300	3,000 %	Pequeño Material	237,29
		2,500 %	Costes indirectos	244,41
		Precio total por Ud		250,52



REGISTRO OFICIAL DE GRADUADOS DE PALENCIA

Col. nº 507 José María Tapia Pérez

Habitación Profesional

9/10/2025

VISADO : 202500379
Validar cogitipalencia.e-gestion.es [FVWBQIA2QYFEFUFZ]



Anejo de justificación de precios

Nº	Código	Ud	Descripción	Total
1.14	D040002	MI	Cerramiento de malla metálica galvanizada de simple torsión de 2,0 m. de altura, trama 50/14 y postes de tubo de acero galvanizado por inmersión, de 48 mm. de diámetro cimentados cada 4,00 m. con hormigón HNE-20, tornapuntas de tubo de acero galvanizado de 32 mm. de diámetro. jabalcones, esquinas, tensores y resto de accesorios. Colocada y totalmente terminada.	
	O001000	0,005 h	Capataz	26,69
	O010A030	0,200 h	Oficial primera Régimen general	20,96
	O010A070	0,250 h	Peón régimen general	18,02
	P000246	1,000 m	Valla metálica galvanizada simple torsión 2,00 m altura	4,95
	P000245	0,250 u	Postes galvanizados y macizo de anclaje de hormigón 200 cm	12,80
	P000820	0,080 m³	Hormigón HM-20/P/20/ I central	65,84
	%MA03	3,000 %	Medios auxiliares. . . (s/total)	22,25
		2,500 %	Costes indirectos	22,92
			Precio total por MI	23,63
1.15	D040001	Ud	Puerta batiente de altura 2.030 mm, ancho total 5,0 m, nº de hojas 2, montantes y travesaños de perfil 60x40, barrotes de 30x30 y columnas de 100x100 con orejas para fijación al poste extremo del vallado y garras para empotrar en muro, pernos regulables para ajuste y cerradura provista de caja y tapabocas en inox, todo en acero galvanizado en caliente exterior e interior Z-275. Incluso p.p. de medios auxiliares y costes indirectos.	
	O010A020	0,200 h	Capataz	26,69
	O010A030	2,000 h	Oficial primera Régimen general	20,96
	O010A070	2,000 h	Peón régimen general	18,02
	P000215	1,000 m²	Puerta acceso metálica manual metálica	415,00
	%MA03	3,000 %	Medios auxiliares. . . (s/total)	498,30
		2,500 %	Costes indirectos	513,25
			Precio total por Ud	526,08



COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS DE PALENCIA
DE PALENCIA
Col. nº 507 José María Tapia Pérez
Habilitación Profesional
9/10 2025
VISADO : 202500379
Validar cogitipalencia.e-gestion.es [FVWBQIAI2QYFEFUZ]

Anejo de justificación de precios

Nº	Código	Ud	Descripción	Total
----	--------	----	-------------	-------

2 INSTALACIONES ELÉCTRICAS

2.1 GENERACIÓN ELÉCTRICA

2.1.1	D27IC680	Ud	Cuadro de distribución formado por armario estanco caja modular 96 modulos DIN IP65, con los siguientes elementos: - Base Portafusibles DIN mersen K1062724 CUS101HEL 1p 1000VDC (28Ud). - Fusible 20A 1000VDC 10x38 HP10M20 mersen o equivalente (28Ud). - Limitador de sobretensiones PSM3-40/600PV (28Ud). - Seccionador 2 p CC 315A (1Ud)	
-------	----------	----	--	--

Incluye (1Ud) de zócalo de hormigon de 1500x400x500mm de dimensiones (largoxfondoxalto) en el que estrán embutidos los tubos de PE para las conexiones y se colocará el cuadro sobre el. Reliado en el suelo sobre terreno compactado previamente.

Incluye también puentes o "peines" de cableado, p/p pequeño material necesario, medios auxiliares y costes indirectos, todo ello totalmente colocado, conexionado y rotulado según REBT.

O01OB200	8,000	h	Oficial 1ª electricista Régimmen general	20,96	167,68
O01OB220	8,000	h	Peon especializado Régimen general	18,92	151,36
U30IA141	28,000	u	Fusible 20 A 1000vdc	4,50	126,00
U30IA140	28,000	u	Base portafusibles 20A	5,00	140,00
U30IA406	28,000	u	Limitador sobretension 40KA CONTINUA	85,00	2.380,00
U30IM015	1,000	u	Cuadro metal IP-55 PRISMA G	200,00	200,00
U30IA213	1,000	u	Seccionador 315A CC 2p	250,00	250,00
U30IE001	1,000	u	Zocalo de hormigón 1500x400x500	275,00	275,00
%PM0300	3,000	%	Pequeño Material	3.690,04	110,73
	2,500	%	Costes indirectos	3.800,74	95,00

Precio total por Ud 3.895,76

2.1.2	D27IC780	Ud	Cuadro de distribución formado por armario estanco caja modular 96 modulos DIN IP65, con los siguientes elementos: - Base Portafusibles 1000VDC (2Ud). - Fusible 200A 1000VDC (2Ud). - Limitador de sobretensiones PSM3-40/600PV (2Ud). - Seccionador 2 p CC 315A (1Ud)	
-------	----------	----	--	--

- Diodo antirretorno para corriente continua 200A 1000vDC (2Ud)
Incluye también puentes o "peines" de cableado, p/p pequeño material necesario, medios auxiliares y costes indirectos, todo ello totalmente colocado, conexionado y rotulado según REBT.

O01OB200	8,000	h	Oficial 1ª electricista Régimmen general	20,96	167,68
O01OB220	8,000	h	Peon especializado Régimen general	18,92	151,36
U30IA142	2,000	u	Fusible 200A DC 1000V	75,00	150,00
U30IA143	2,000	u	Base portafusibles 200A	45,00	90,00
U30IA406	2,000	u	Limitador sobretension 40KA CONTINUA	85,00	170,00
U30IM015	1,000	u	Cuadro metal IP-55 PRISMA G	200,00	200,00
U30IA213	1,000	u	Seccionador 315A CC 2p	250,00	250,00
U30IA214	2,000	u	Diodos antirretorno 200A DC1000v	110,00	220,00
%PM0300	3,000	%	Pequeño Material	1.399,04	41,97
	2,500	%	Costes indirectos	1.441,01	36,03

Precio total por Ud 1.477,04

COLEGIO DE INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE PALENCIA

Col. nº 507 José María Tapia Perez



Habilitación Profesional

9/10 2025

VISADO : 202500379

Validar cogitipalencia.e-gestion.es [FVWBQIA2QYEFUZ]

Anejo de justificación de precios

Nº	Código	Ud	Descripción	Total
2.1.3	D27IC610	Ud	Ampliación de cuadro distribución con los siguientes elementos: Armario estanco de 60 módulos IP65 - Interruptor diferencial de 40A/2p/30mA AC (1Ud) para manobra inversor - Interruptor magnetotérmico 16 A iC60N 4p 6kA (III+N) (2Ud) - Bloque VIGI diferencial 300 mA clase A asociado a disparo de automático existente (2Ud) - 2Ud Contactor 100 Amperios 4 polos, a colocar en cuadro de bombas, como autorización a su funcionamiento. (2Ud) Incluye también la maniobra entre cuadros, conexiones entre cuadro, puentes o "peines" de cableado, p/p pequeño material necesario, medios auxiliares y costes indirectos, todo ello totalmente colocado, conexionado y rotulado según REBT.	
	O01OB200	4,000 h	Oficial 1ª electricista Régimen general	20,96
	O01OB220	4,000 h	Peon especializado Régimen general	18,92
	U30IM025	0,750 u	Cuadro IP-65 60 ELEMENTOS	131,55
	U30IA020	1,000 u	Diferencial 40A/4p/30mA SI	295,99
	U30IA035	1,000 u	PIA 5-10-15-20-25 A (I+N)	11,66
	U30IA015	1,000 u	Diferencial 40A/2p/30mA	112,67
	U30IA912	2,000 u	Contactor 100A 4p	350,00
	U30IA932	2,000 u	BLOQUE VIGI 100A CALSE A 300 mA	550,00
	%PM0300	3,000 %	Pequeño Material	2.478,50
		2,500 %	Costes indirectos	2.552,86
			Precio total por Ud	2.616,68
2.1.4	D45AC000	Wp	Unidad de generación eléctrica en Wp mediante módulos fotovoltaicos tipo AIKO A-MAH72MW 620Wp o equivalente, de silicio monocristalino de 144 células monocristalinas, clase de protección I, IP68, fabricado la carcasa en aleación de aluminio anodizado de 35mm. Características eléctricas principales: Voc 54,39 y V; Vmp entre 45,08 V; intensidad de cortocircuito entre 14,52A, intensidad a máxima potencia entre 13,76A. Dotado de toma de tierra, grado de protección IP68 con 3 diodos de by-pass, conexión mediante multicontacto, incluido cable de alimentación, dimensiones aproximadas 2278x1134x35mm, bornera atornillable, incluidos conectores MC4 EV02/TS4, incluso accesorios y parte proporcional de pequeño material para amarre a estructura (no incluida). Completamente montado, probado y funcionando. Para la medición de soportes y calculos se ha utilizado una placa solar de 620W.	
	O01OB200	0,001 h	Oficial 1ª electricista Régimen general	20,96
	O01OB220	0,001 h	Peon especializado Régimen general	18,92
	U45BC200	1,000 Ud.	Wp generación en panel fotovoltaico	0,15
	%PM0300	3,000 %	Pequeño Material	0,19
		2,500 %	Costes indirectos	0,20
			Precio total por Wp	0,21
2.1.5	D45BA120	Ud	Ud. de KIT estructura soporte para proyectos en suelo con sistema muniellos puro acero, perfiles hincados en el terreno tipo C, profundidad hincado 1,5m hinca trasera y 1,25m hinca delantera, hincas de acero galvanizado en caliente o con recubrimiento de zinc-magnesio, inclinación 30º para placas de 620W, mesa de 8x2 placas solares, vientos de 130 km/h, diseñado para colocación de dos módulos en vertical, cada KIT soporta 32 placas solares. Incluido anclaje al suelo, lastres, hormigón excavación para el hincado. Conexión a puesta a tierra. Completamente montada, probada y funcionando.	
	O01OB220	8,000 h	Peon especializado Régimen general	18,92
	O01OB200	8,000 h	Oficial 1ª electricista Régimen general	20,96
	Q040006B10	4,000 h	Excavadora hidráulica sobre rueda. De 22 t de masa	82,70
	U45CA120	1,000 u	Estructura suelo 8x2V	675,00
	%PM0300	3,000 %	Pequeño Material	1.324,84
		2,500 %	Costes indirectos	1.364,59
			Precio total por Ud	1.398,70

COLEGIO OFICIAL DE GEÓMETRAS INDUSTRIALES DE PALENCIA
 Col. nº 507 José María Tapia Pérez
Habilitación Profesional


9/10 2025

VISADO : 202500379
 Validar cogitipalencia.e-gestion.es [FVWBQIA2QYEFUZ]

Anejo de justificación de precios

Nº	Código	Ud	Descripción	Total
2.1.6	E17T030	MI	Red de toma de tierra de estructura, realizada con cable de cobre desnudo de 35 mm², uniéndolo mediante soldadura aluminotérmica a la armadura de cada zapata, incluyendo parte proporcional de pica, registro de comprobación y puente de prueba. Según REBT, ITC-BT-18 e ITC-BT-26.	
	O01OB200	0,050 h	Oficial 1ª electricista Régimen general	20,96
	O01OB220	0,050 h	Peon especializado Régimen general	18,92
	P15EB010	1,000 m	Conductor cobre desnudo 35 mm ²	1,64
	%PM0300	3,000 %	Pequeño Material	3,64
		2,500 %	Costes indirectos	3,75
			Precio total por MI	3,88
2.1.7	0007	Ud	Pica de puesta a tierra de 14,3 mm de diámetro y 1,50 m de longitud, incluido grapa de unión a cable de cobre, hincado, conductor desnudo de 35 mm², tubo de bajada de M-25, p/p de pequeño material y medios auxiliares. Totalmente montada y conexionada.	
	O01OB200	0,500 h	Oficial 1ª electricista Régimen general	20,96
	O01OB220	0,500 h	Peon especializado Régimen general	18,92
	PPICA1.5-14	1,000 Ud	Pica Cu toma tierra 1500x14,3 mm	13,25
	PGRAPAKV1616	1,000 Ud	Grapa KV-1616	0,41
	%PM0300	3,000 %	Pequeño Material	33,60
		2,500 %	Costes indirectos	34,61
			Precio total por Ud	35,45
2.1.8	E17T040	MI	Cable de tierra de 1x16mm² de cobre con aislamiento 750v verde-amarillo, tendido sobre tubo subterráneo existente. Según REBT, ITC-BT-18 e ITC-BT-26.	
	O01OB200	0,050 h	Oficial 1ª electricista Régimen general	20,96
	O01OB220	0,050 h	Peon especializado Régimen general	18,92
	P15EB040	1,000 ml	Conductor cobre 16 mm ² verde amarillo 750v	0,88
	%PM0300	3,000 %	Pequeño Material	2,88
		2,500 %	Costes indirectos	2,97
			Precio total por MI	3,04
2.1.9	D27IE112	MI	Bandeja aislante lisa tipo UNEX 66090 o equivalente de color gris RAL 7035, perforada, sin separadores, con cubierta REF.66075 o equivalente de dimensiones 60x75 mm con parte proporcional de uniones y soportes, incluye también p.p. pequeño material necesario, medios auxiliares y costes indirectos. Todo ello totalmente colocado, conexionado, rotulado e instalado.	
	O01OB200	0,100 h	Oficial 1ª electricista Régimen general	20,96
	O01OB220	0,100 h	Peon especializado Régimen general	18,92
	U30IA126	1,000 m	Bandeja UNEX U23X 60x75	7,68
	U30IA128	1,000 m	Tapa Unex u23x 75mm	4,25
	%PM0300	3,000 %	Pequeño Material	15,92
		2,500 %	Costes indirectos	16,40
			Precio total por MI	16,81
2.1.10	D27JL146	MI	Línea eléctrica de alimentación realizado con conductores unipolares de designación Rz1-K 0,6/1KV (Cu) y sección 1x50 mm². Instalados sobre bandeja perforada. Incluido p.p. cajas, empalme sobre linea exsistente, regletas y pequeño material necesario, medios auxiliares y costes indirectos. Todo ello totalmente colocado e instalado.	
	O01OB200	0,100 h	Oficial 1ª electricista Régimen general	20,96
	O01OB220	0,100 h	Peon especializado Régimen general	18,92
	U30EN003	1,000 m	Conduc. RV-K 0,6/1 KV 1x50 (Cu)	2,69
	%PM0300	3,000 %	Pequeño Material	6,68
		2,500 %	Costes indirectos	6,88
			Precio total por MI	7,05



COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS TÉCNICOS DE PALENCIA

Col. nº 507 José María Tapia Pérez

Habilitación Profesional

9/10 2025

VISADO : 202500379



Validar cogitipalencia.e-gestion.es [FVWBQIA2QYFEFUZ]

Anejo de justificación de precios

Nº	Código	Ud	Descripción	Total
----	--------	----	-------------	-------

2.1.11 d27j147 **MI** Línea eléctrica de alimentación realizado con conductores unipolares de designación Rz1-K 0,6/1KV (Cu) y sección 1x70 mm2. Instalados sobre bandeja perforada. Incluido p.p. cajas, empalme sobre linea exsistente, regletas y pequeño material necesario, medios auxiliares y costes indirectos. Todo ello totalmente colocado e instalado.

O01OB200	0,100 h	Oficial 1ª electricista Régimmen general	20,96	2,10
O01OB220	0,100 h	Peon especializado Régimen general	18,92	1,89
U30EN004	1,000 m	Conduc. RV-K 0,6/1 KV 1x70 (Cu)	3,75	3,75
%PM0300	3,000 %	Pequeño Material	7,74	0,77
	2,500 %	Costes indirectos	7,97	0,79

Precio total por MI 8,31

2.1.12 D45CE192 **Ud** Inversor solar trifásico tipo GEFran ADV200-SP 4450 o similar de 60 KVAS y 45 kW de potencia.

Características técnicas:

Entrada C.C.

- Rango tensión CC: 380V-820V MPPT, max 800V

Salida C.A

- Corriente de salida: 87 A

- Tensión nominal CA: 0-400V

- Frecuencia: 0-400Hz

Coefficiente de rendimiento

- Rendimiento: 97%

Carcasa

- Según DIN EN 60529: IP20

- Temperatura ambiente admisible: de ?20 °C a +50 °C

Parámetros mecánicos

- Peso: 32Kg

- Alto/Ancho/Fondo(mm): 616/268/250mm

- Protecciones corriente continua y alterna incluidas en el mismo.

Con avanzado sistema de seguimiento del punto de máxima potencia (MPPT), capaz de soportar huecos de tensión. Con marcado CE.

Incluso transformadores de medida y conexion mediante cable de datos a inversor.

Comunicaciones WLAN, ETHERNET MBUS Bluetooth, dispondrá de un interfaz web para volcado de datos.

El variador cumple con lo indicado en el CTE DB-HE 5. Con grado de protección contra agentes externos IP65, según lo definido para este grado de protección en la norma IEC60529. Totalmente instalado, conexionado y comprobado.

O01OB200	1,000 h	Oficial 1ª electricista Régimmen general	20,96	20,96
O01OB220	1,000 h	Peon especializado Régimen general	18,92	18,92
U45DE192	1,000 u	variador DC CA 60kvas	5.150,00	5.150,00
U45DE292	3,000 m	Cable datos	1,50	4,50
%PM0300	3,000 %	Pequeño Material	5.194,38	155,83
	2,500 %	Costes indirectos	5.350,21	133,76

Precio total por Ud 5.483,97

2.1.13 D42GR140 **MI** Cableado horizontal de par trenzado, formada por cable UTP CAT6, categoría 6 PVC, en montaje en canal, instalado, montaje y conexionado.

O01OA030	0,022 h	Oficial primera Régimen general	20,96	0,46
U43HR260	1,100 MI	Cable 4 Pares, Red Disp. Int.	3,00	3,30
%PM0300	3,000 %	Pequeño Material	3,76	0,41
	2,500 %	Costes indirectos	3,87	0,43

Precio total por MI 3,97



COLEGIO OFICIAL DE GRADUADOS E INGENIEROS TÉCNICOS DE PALENCIA
 Col. nº 507 José María Tapia Perez
 Habilitación Profesional

9/10
2025

VISADO : 202500379
 Validar cogitipalencia.e-gestion.es [FVWBQIA2QYEFUZ]



Anejo de justificación de precios

Nº	Código	Ud	Descripción	Total
2.1.14	D19IB200	Ud	Router con tecnología 4G para velocidades de descarga de hasta 150 Mbps y carga de 50 Mbps, con tarjeta SIM 4G en la ranura incorporada, para transmisión e intercambio de archivos. Incluso antena exterior 42 db Filtro 4G. Instalado, montado y conexionado.	
	O01OB222	0,100 h	Oficial 1ª telecomunicación Régimen general	20,96
	P22IB200	1,000 Ud	Router 4G	85,00
	P22IB210	1,000 Ud	Antena 4G + filtro	58,00
	%PM0300	3,000 %	Pequeño Material	145,10
		2,500 %	Costes indirectos	149,45
		Precio total por Ud		153,51
2.1.15	D27JL205	MI	Circuito eléctrico libre de halógenos para el interior del edificio, realizado con conductores de cobre unipolares y sección 3x1,5 mm2., en sistema monofásico, (activo, neutro y protección) instalado bajo tubo PVC corrugado forrado de D=16 mm/gp.5. en montaje empotrado o grapeado en el interior de huecos de la construcción. Incluido p.p. de cajas de registro, regletas de conexión, pequeño material necesario, medios auxiliares y costes indirectos. Todo ello totalmente colocado e instalado según REBT.	
	O01OB200	0,100 h	Oficial 1ª electricista Régimen general	20,96
	O01OB220	0,100 h	Peon especializado Régimen general	18,92
	U30JW120	1,000 m	Tubo PVC corrugado M 20/gp5	0,59
	U30JW001	3,000 m	Conductor rígido 750V;1,5(Cu)	0,32
	%PM0300	3,000 %	Pequeño Material	5,54
		2,500 %	Costes indirectos	5,71
		Precio total por MI		5,85
2.1.16	D27JL184	MI	Línea eléctrica de alimentación en corriente continua realizado con conductor unipolar de cobre de designación general cable H1Z2Z2-K (AS) (Cu) DC 1500v y sección 1x6 mm2 en color negro o rojo según sea positivo o negativo. Instalados sobre bandeja perforada no incluida. Incluido p.p. cajas, conectores weidmuller, regletas y pequeño material necesario, medios auxiliares y costes indirectos. Todo ello totalmente colocado e instalado.	
	O01OB200	0,050 h	Oficial 1ª electricista Régimen general	20,96
	O01OB220	0,050 h	Peon especializado Régimen general	18,92
	U30EN084	1,000 m	Conduc. 1x6 H1Z2Z2-k DC	1,02
	%PM0300	3,000 %	Pequeño Material	3,02
		2,500 %	Costes indirectos	3,11
		Precio total por MI		3,19
2.1.17	D27JL185	MI	Línea eléctrica de alimentación en corriente continua realizado con conductor unipolar de cobre de designación general cable H1Z2Z2-K (AS) (Cu) DC 1500v y sección 1x10 mm2 en color negro o rojo según sea positivo o negativo. Instalados sobre bandeja perforada no incluida. Incluido p.p. cajas, conectores weidmuller, regletas y pequeño material necesario, medios auxiliares y costes indirectos. Todo ello totalmente colocado e instalado.	
	O01OB200	0,050 h	Oficial 1ª electricista Régimen general	20,96
	O01OB220	0,050 h	Peon especializado Régimen general	18,92
	U30EN085	1,000 m	Conduc. 1x10 H1Z2Z2-k DC	1,80
	%PM0300	3,000 %	Pequeño Material	3,80
		2,500 %	Costes indirectos	3,91
		Precio total por MI		4,01



COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS TÉCNICOS DE PALENCIA
 Col. nº 507 José María Tapia Pérez
 Habilitación Profesional

9/10
2025

VISADO : 202500379
 Validar cogitipalencia.e-gestion.es [FVWBQIA2QYFEFUZ]



Anejo de justificación de precios

Nº	Código	Ud	Descripción	Total
2.1.18	D36ZO200	MI	MI. Conductor tipo XZ1-K (flexible), aislamiento 0,6/1 KV, seccion 3x1x240+1x150 Al, totalmente colocado y conexionado. Incluidas mediciones de auslamiento rqueridas por la compañía distribuidora e industria, señalizacion en cada arqueta con etiqueta y denomicacion de línea, No propagadores de llama y no propagadores de incendio (UNE 20432-1, IEC-332-1, UNE-20427, IEEE383, UNE-20432-3, IEG-332-3). Incluye p.p. pequeño material necesario y medios auxiliares correspondientes.	
	O01OB200	0,200 h	Oficial 1ª electricista Régimmen general	20,96
	O01OB220	0,200 h	Peon especializado Régimen general	18,92
	U37YO118	3,000 MI	Conductor RV-k 0.6/1 KV 1x240 mm2 Al	11,06
	U37YO115	1,000 MI	Conductor RV-k 0.6/1 KV 1x150 mm2 Al	7,71
	%pM0300	3,000 %		48,86
		2,500 %	Costes indirectos	50,33
			Precio total por MI	51,56
2.2 LEGALIZACIÓN Y PRUEBAS				
2.2.1	D50PS101	Ud	Creación de sitio WEB independiente para volcado de datos del variador y del sistema de medición de radiación solar, en la que se verán los datos de producción energética de la instalación con una actualización mínima diaria. Incluidos derechos y licencias de software utilizados, programación y puesta en marcha.	
	O01OB225	24,000 h	Técnico programador de redes	25,51
		2,500 %	Costes indirectos	612,24
			Precio total por Ud	627,51
2.3	0000CAL	Ud	Desconexión y desmantelamiento de equipos existentes, sin uso tras modernización de la instalación	
	USINDESCAL	1,000 Ud	Desmantelamiento	312,20
		2,500 %	Costes indirectos	312,20
			Precio total por Ud	320,01



COLEGIO DE INGENIEROS DE PALENCIA
Col. nº 507 José María Tapia Perez

Habilitación Profesional

9/10
2025

VISADO : 202500379
Validar cogitipalencia.e-gestion.es [FVWBQIA2QYFEFUZ]



Anejo de justificación de precios

Nº	Código	Ud	Descripción	Total
----	--------	----	-------------	-------

3 GESTIÓN DE RESIDUOS

3.1 0000GR	Ud	Gestión de residuos , según la valoración incluida en el Estudio de gestión de residuos integrante del proyecto.		
------------	----	--	--	--

USINDESCOM	1,000	Ud	Sin descomposición	746,76	746,76
	2,500	%	Costes indirectos	746,76	18,67

Precio total por Ud					765,43
---------------------------	--	--	--	--	--------



COLEGIO OFICIAL DE GRADUADOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE PALENCIA
Habilitación Profesional
Col. nº 507 José María Tapia Perez

9/10
2025



VISADO : 202500379
Validar cogitipalencia.e-gestion.es [FVWBQIAI2QYFEFUZ]

Anejo de justificación de precios

Nº	Código	Ud	Descripción	Total
4 SEGURIDAD Y SALUD				
4.1 INSTALACIONES SALUBRIDAD				
4.1.2	TIL01001	mes	Alquiler de barracón sanitario sin aislar modelo "aseo" válido para 10 personas completamente equipado, sin incluir acometida eléctrica y de agua.	
		2,500 %	Sin descomposición Costes indirectos	119,01 2,08
			Precio total redondeado por mes	121,09
4.1.3	TIL01004	mes	Alquiler de barracón con aislamiento modelo "vestuario o comedor" para 10 personas, sin incluir mobiliario ni acometida eléctrica y de agua.	
		2,500 %	Sin descomposición Costes indirectos	129,21 3,22
			Precio total redondeado por mes	132,43
4.1.4	TIL01011	ud	Uso de calienta comidas de 4 fuegos, instalado. (1 unidad para cada 50 operarios).	
		2,500 %	Sin descomposición Costes indirectos	333,51 8,88
			Precio total redondeado por ud	341,83
4.1.5	TIL01012	ud	Calentador agua 100 l instalado. (1 unidad por cada 25 operarios).	
		2,500 %	Sin descomposición Costes indirectos	212,32 5,88
			Precio total redondeado por ud	217,63
4.1.6	TIL01013	ud	Taquilla metálica, para uso individual con llave, (1 unidad x nº operarios punta x 1,20) colocada.	
		2,500 %	Sin descomposición Costes indirectos	82,83 2,07
			Precio total redondeado por ud	84,90
4.1.7	TIL01014	ud	Mesa madera capacidad 10 personas.	
		2,500 %	Sin descomposición Costes indirectos	101,83 2,55
			Precio total redondeado por ud	104,38
4.1.8	TIL01016	ud	Recipiente recogida basura.	
		2,500 %	Sin descomposición Costes indirectos	32,54 0,81
			Precio total redondeado por ud	33,35
4.2 PROTECCIONES COLECTIVAS				
4.2.2	TIL01029	m	Valla de cerramiento de obra de 2 m de altura a base de pies derechos de rollizo y mallazo, incluida la colocación y el desmontaje.	
		2,500 %	Sin descomposición Costes indirectos	14,86 0,37
			Precio total redondeado por m	15,23
4.2.3	TIL01038	ud	Cartel indicativo riesgo sin soporte, colocada.	
		2,500 %	Sin descomposición Costes indirectos	1,45 0,04
			Precio total redondeado por ud	1,49



COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE PALENCIA
 Col. nº 507 José María Tapia Pérez

Habilitación Profesional

9/10
2025

VISADO : 202500379
 Validar cogitipalencia.e-gestion.es [FVWBQIA2QYEFUZ]



Anejo de justificación de precios

Nº	Código	Ud	Descripción	Total
4.2.4	TIL01040	m	Cordón de balizamiento, incluidos soportes de 2,5 m, colocado	
			Sin descomposición	0,44
		2,500 %	Costes indirectos	0,01
			Precio total redondeado por m	0,45
4.2.5	TIL01050	ud	Botiquín portátil de obra para primeros auxilios, conteniendo el material que especifica el RD 486/1997	
			Sin descomposición	36,71
		2,500 %	Costes indirectos	0,01
			Precio total redondeado por ud	37,63
4.3 PROTECCIONES INDIVIDUALES				
4.3.2	TIL01055	ud	Casco de seguridad fabricado en ABS o PE de alta densidad, color amarillo, con atalaje de 6 cintas, bandas antisudor, sin anagrama, con protector auditivo (para ambientes de ruido extremo). Normas UNE-EN 352-1, UNE-EN 397, UNE-EN 458.	
			Sin descomposición	2,39
		2,500 %	Costes indirectos	0,01
			Precio total redondeado por ud	2,40
4.3.3	TIL01076	ud	Chaleco alta visibilidad de color amarillo fluorescente, de clase 2 como mínimo tanto en superficie mínima de materiales como el nivel de retrorreflexión de las bandas.	
			Sin descomposición	2,25
		2,500 %	Costes indirectos	0,01
			Precio total redondeado por ud	2,26
4.3.4	TIL01095	m	Cuerda de seguridad de nailon de 16 mm ø para anclaje de cinturones de seguridad.	
			Sin descomposición	1,52
		2,500 %	Costes indirectos	0,04
			Precio total redondeado por m	1,56
4.3.5	TIL01097	par	Guantes impermeabilizados, de protección contra riesgos mecánicos con las siguientes resistencias mínimas: a la abrasión, 4; al corte, 1; al rasgado, 1; y a la perforación, 1. Normas UNE-EN 388, UNE-EN 420.	
			Sin descomposición	0,92
		2,500 %	Costes indirectos	0,02
			Precio total redondeado por par	0,94
4.3.6	TIL01117	par	Botas de seguridad en piel (Clase I); puntera 200 J (SB); antiestática (A); protección del talón contra choques (E); suela antideslizante con resaltes; aislamiento al calor (HI); resistencia de la suela al calor (HRO)). S1 +HI+HRO (SB+A+E+HI+HRO).	
			Sin descomposición	32,80
		2,500 %	Costes indirectos	0,80
			Precio total redondeado por par	33,62
4.3.7	TIL01079	ud	Traje impermeable de clase 3, impermeable contra la influencia del mal tiempo, viento y lluvia a temperaturas superiores a -5°C, resistente a la penetración del agua y resistente al vapor de agua (50% de poliuretano y 50% de poliamida). Norma UNE-EN 343	
			Sin descomposición	16,25
		2,500 %	Costes indirectos	0,41
			Precio total redondeado por ud	16,66



VERIFICACIÓN DE PRECIOS
DE INGENIEROS TÉCNICOS
DE PALENCIA
Col. nº 507 José María Tapia Pérez
Habilitación Profesional
9/10 2025
VISADO : 202500379
Validar cogitipalencia.e-gestion.es [FVWBQIA2QYEFUZ]

Anejo de justificación de precios

Nº	Código	Ud	Descripción	Total
4.3.8	TIL01080	ud	Vestuario de protección contra el mal tiempo: anorak acolchado, con forro interior de lana polar, impermeable y aislante. Con capucha integrada en el cuello. Con anagrama en 7 colores. Normas UNE-EN 340, UNE-EN 343	
			Sin descomposición	16,72
		2,500 %	Costes indirectos	0,42
			Precio total redondeado por ud	17,14
4.3.9	TIL01092	ud	Cinturón portaherramientas.	
			Sin descomposición	7,16
		2,500 %	Costes indirectos	0,18
			Precio total redondeado por ud	7,34
4.3.10	TIL01120	par	Botas de seguridad en goma o PVC (Clase II); puntera 200 J (SB); suela con resistencia a la perforación (P); antideslizante con resaltes. Categoría: SB+P.	
			Sin descomposición	9,83
		2,500 %	Costes indirectos	0,25
			Precio total redondeado por par	10,08



COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE PALENCIA
 Col. nº 507 José María Tapia Pérez
Habilitación Profesional

9/10
2025

VISADO : 202500379
 Validar cogitipalencia.e-gestion.es [FVWBQIAI2QYFEFUZ]



MEMORIA

ANEJO Nº12

EXPROPIACIONES Y SERVIDUMBRES DE PASO

PROYECTO DE INSTALACIÓN DE GENERACIÓN ELÉCTRICA
SOLAR FOTOVOLTAICA PARA AUTOCONSUMO,
DENOMINADA “ISF PIDIO”,
SITA EN QUINTANAN DEL PIDIO. BURGOS.
140 kWn – (138,88 kWp)



José María Tapia Pérez
Ingeniero Tec Industrial/Graduado Ingeniería
Colegiado 507 C.O.G.I.T.I. Palencia

Quintana del Pidio, octubre de 2025

COLEGIO OFICIAL DE GRADUADOS E INGENIEROS
TÉCNICOS INDUSTRIALES DE PALENCIA

VISADO 202500379

Electrónico Trabajo nº: F202500516

Autores

Cof. nº 507 José María Tapia Perez



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

FVWBQIAI2QYFEFUZ

09/10/2025

ÍNDICE

ANEJO Nº12.- EXPROPIACIONES Y SERVICIOS DE PASO 3

1- Introducción 4

2- Tipo de ocupación por construcción 4

3- Parcelas afectadas por las expropiaciones, superficies y valoración orientativa. 5

4- Planos Expropiaciones..... 7



COLEGIO OFICIAL DE GRADUADOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE PALENCIA

Habilitación Profesional

Col. nº 507 José María Tapia Perez

9/10
2025



VISADO : 202500379

Validar cogitipalencia.e-gestion.es [FVWBQIAI2QYFEFUZ]

ANEJO Nº12.- EXPROPIACIONES Y SERVICIOS DE PASO

José María Tapia Pérez
Ingeniero Tec Industrial/Graduado Ingeniería Eléctrica
Colegiado 507 C.O.G.I.T.I. Palencia



Quintana del Pidio, octubre de 20



COLEGIO OFICIAL DE GRADUADOS E INGENIEROS
TÉCNICOS INDUSTRIALES DE PALENCIA

VISADO **202500379**

Electrónico Trabajo nº: F202500516

Autores
Col. nº 507 José María Tapia Perez



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

FVWBQIAI2QYFEFUZ
09/10/2025

1- Introducción

Dentro del "PROYECTO DE INSTALACIÓN DE GENERACIÓN ELÉCTRICA SOLAR FOTOVOLTAICA PARA AUTOCONSUMO, DENOMINADA "ISF PIDIO", SITA EN QUINTANAN DEL PIDIO. BURGOS". Se procederá a la construcción de una planta fotovoltaica y sus correspondientes instalaciones eléctricas de B.T.

Las dos parcelas donde se situarán las instalaciones no pertenecen a la Comunidad de Regantes, por lo que será necesario llevar a cabo exportaciones.

Para la primera de las parcelas, polígono 502 parcela 50, donde se ubicará el campo solar, la expropiación de dominio será para la totalidad de la superficie.

Mientras que la segunda de las parcelas, polígono 502 parcela 36, se verá afectada por una ocupación temporal durante la ejecución de los trabajos. Esta ocupación se extenderá a lo largo de los 15 metros lineales de canalización eléctrica enterrada, constituyendo una servidumbre de paso por cable eléctrico enterrado con un ancho de pasillo de 5 metros. También se verá afectada por expropiación de dominio, en los puntos del terreno donde se ubiquen las tres (3) arquetas eléctricas indicadas en los planos, a razón de 4 m² por cada arqueta.

Estas parcelas no son colindantes, se encuentran separadas por un camino agrícola, polígono 502 parcela 9028 y propiedad del Ayto del municipio de Quintana del Pidio. Se necesitará la autorización administrativa del Ayuntamiento, en ese bien de dominio público, para la ejecución de canalización subterránea para la conducción de la instalación eléctrica de baja tensión.

2- Tipo de ocupación por construcción

Construcción	Tipo de Ocupación
Planta Fotovoltaica	Expropiación de dominio
Canalizaciones eléctricas subterráneas	Expropiación de dominio Servidumbre de paso Ocupación temporal

Resultará necesaria ocupación temporal en parcela para la ejecución de la obra

Se constituirá un Servidumbre de paso por cable eléctrico con las siguientes características y limitaciones:

- Ocupación del subsuelo por las canalizaciones y elementos anejos.
- Derecho de paso que incluye libre acceso del personal, maquinaria y equipos necesarios para poder mantener, reparar o renovar las instalaciones, con pago, en su caso, de los daños que se ocasionen.
- Prohibición de efectuar trabajos de arada a una profundidad superior a 1 m., así como plantar árboles o arbustos.

- Prohibición de realizar cualquier tipo de obras, construcción, edificación o acto alguno que pudiera dañar o perturbar el buen funcionamiento de la instalación.

3- Parcelas afectadas por las expropiaciones, superficies y valoración orientativa.

Polígono	Parcela	Superficie (Ha)	Referencia catastral	Uso	Propietario	Término
502	50	0,8045	09289A502000500000ZM	Agrario	Cuesta Sancha Carmen	Quintana del Pidio
502	36	1,2586	09289A502000360000ZB	Agrario	López Rojo Fermín	Quintana del Pidio

POLIGONO	PARCELA	EXPROPIACION DE DOMINIO (M2)	SERVIDUMBRE DE PASO (M2)	OCUPACION TEMPORAL (M2)
502	50	8.045	-	-
502	36	(3 Ud.x 4 m.): 12	(103 m.x5 m.): 515	(103m. x 15m.): 1.545

- ✓ Superficie expropiada en dominio: 8.057 m²
- ✓ Presupuesto expropiación: 8.057 m² x 1,00(*) €/m² = **8.057,00 €**

- ✓ Superficie en servidumbre de paso: 515 m²
- ✓ Presupuesto expropiación: 515 m² x 0,60(*) €/m² = **309,00 €**

- ✓ Superficie en ocupación temporal: 1.545 m²
- ✓ Presupuesto expropiación: 1.545 m² x 0,40(*) €/m² = **618,00 €**

COSTE ORIENTATIVO TOTAL DE LA EXPROPAICION: 8.984 €

*Nota: Precio orientativo. La Comunidad de Regantes de Quintana del Pidio, establecerá el precio según sus criterios o de acuerdo con las normas internas que tenga contemplado con sus comuneros y la normativa legal sobre expropiación forzosa y valoración del suelo.

En cumplimiento del Convenio firmado, el coste de las expropiaciones será abonado por parte del beneficiario final de la obra, siendo la Comunidad de Regantes de Quintana del Pidio, sin que ello pueda ocasionar perjuicio alguno a los procedimientos administrativos y legales que fueran de aplicación por parte del ITACyL como la entidad promotora.

José María Tapia Pérez
Ingeniero Tec Industrial/Graduado Ingeniería Eléctrica
Colegiado 507 C.O.G.I.T.I. Palencia



Quintana del Pidio, octubre de 2025

COLEGIO OFICIAL DE GRADUADOS E INGENIEROS
TÉCNICOS INDUSTRIALES DE PALENCIA



VISADO **202500379**
Electrónico Trabajo nº: F202500516

Autores
Col. nº 507 José María Tapia Perez



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

FVWBQIAI2QYFEFUZ
09/10/2025

4- Planos Expropiaciones



VISADO : 202500379
Validar cogitipalencia.e-gestion.es [FVWBQIAI2QYFEFUZ]

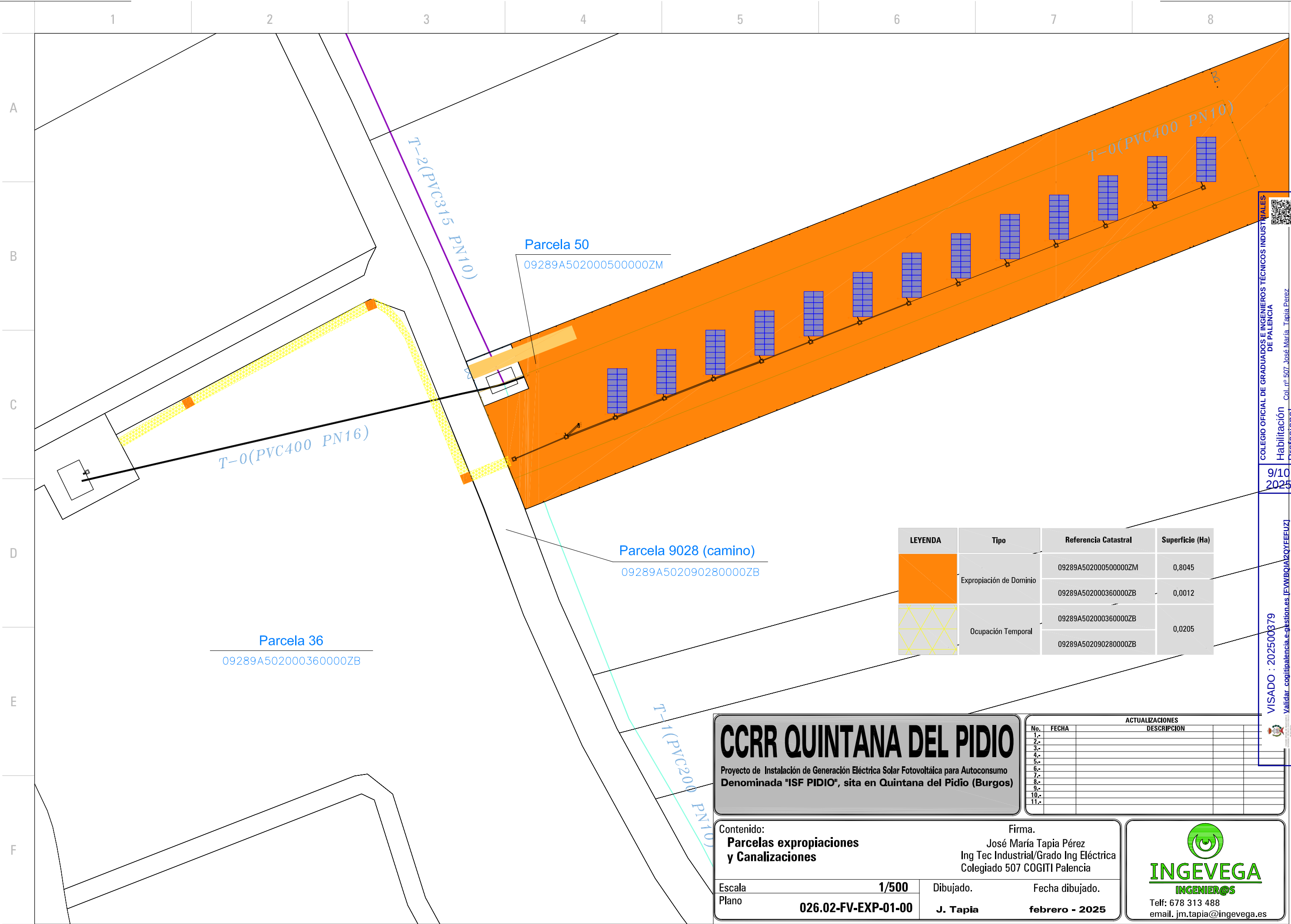
9/10
2025

COLEGIO OFICIAL DE GRADUADOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES
DE PALENCIA

Habilitación
Profesional

Col. nº 507 José María Tapia Perez





PLANOS

PROYECTO DE INSTALACIÓN DE GENERACIÓN ELÉCTRICA
SOLAR FOTOVOLTAICA PARA AUTOCONSUMO,
DENOMINADA "ISF PIDIO",
SITA EN QUINTANAN DEL PIDIO. BURGOS.
140 kWn – (138,88 kWp)



José María Tapia Pérez
Ingeniero Tec Industrial/Graduado Ingeniería Eléctrica
Colegiado 507 C.O.G.I.T.I. Palencia

Quintana del Pidio, octubre de 2025

COLEGIO OFICIAL DE GRADUADOS E INGENIEROS
TÉCNICOS INDUSTRIALES DE PALENCIA



VISADO 202500379

Electrónico Trabajo nº: F202500516

Autores

Col. nº 507 José María Tapia Perez



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

FVWBQIAI2QYFEFUZ

09/10/2025

PLANOS

026.02 REV03 FV Instalación FV Autoconsumo "ISF PIDIO"

Quintana del Pidio (Burgos)

II.- PLANOS

José María Tapia Pérez
Ingeniero Tec Industrial/Graduado Ingeniería Eléctrica
Colegiado 507 C.O.G.I.T.I. Palencia



Quintana del Pidio, octubre de 20

COLEGIO OFICIAL DE GRADUADOS E INGENIEROS
TÉCNICOS INDUSTRIALES DE PALENCIA



VISADO 202500379
Electrónico Trabajo nº: F202500516

Autores
Col. nº 507 José María Tapia Perez



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

FVWBQIAI2QYFEFUZ
09/10/2025

ÍNDICE DE PLANOS

026.02-FV-SS-01-03	Situación y Emplazamiento
026.02-FV-EE-01-03	Implantación de la Instalación
026.02-FV-EE-02-03	Distribución Paneles FV y Canalizaciones
026.02-FV-EE-03-03	Esquema Unifilar Completo
026.02-FV-EE-04-03	Detalle Canalizaciones Eléctricas
026.02-FV-EE-05-03	Vallado Parcela
026.02-FV-EE-06-03	Movimiento de Tierras
026.02-FV-EE-07-03	Estructura Soporte

COLEGIO OFICIAL DE GRADUADOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE PALENCIA



Habilitación Profesional

Col. nº 507 José María Tapia Perez

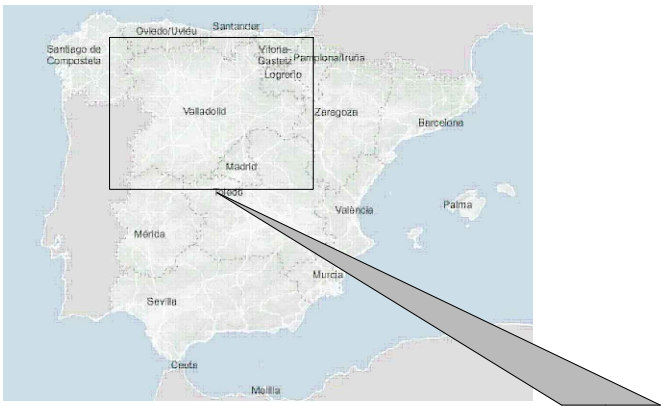
VISADO : 202500379

Validar cogitipalencia.e-gestion.es [FVWBQIA2QYFEFUZ]

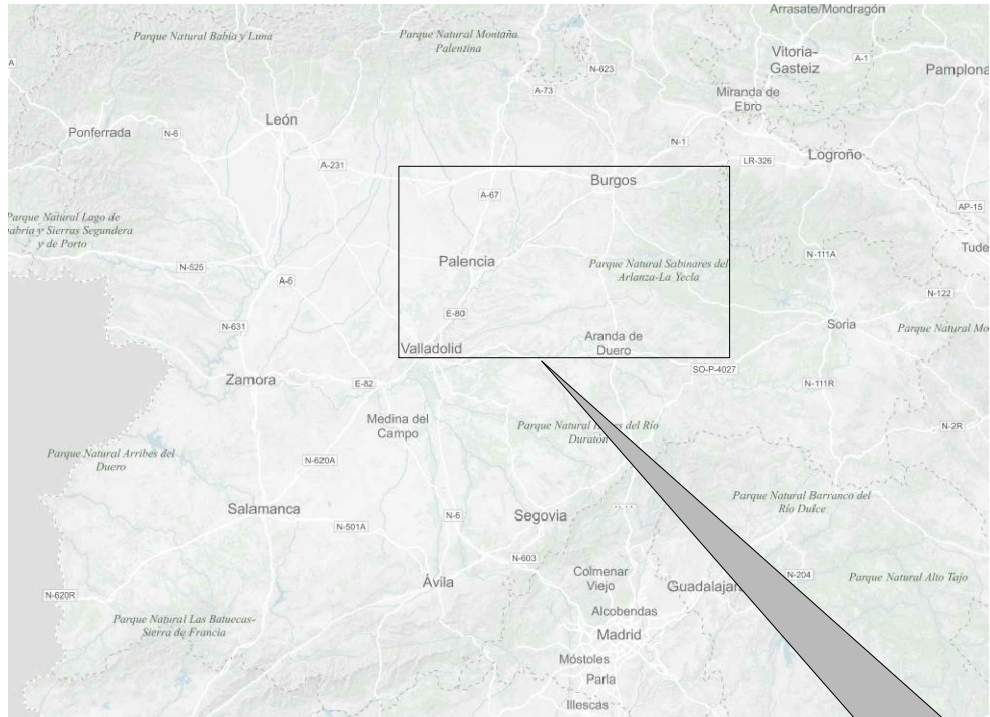


9/10
2025

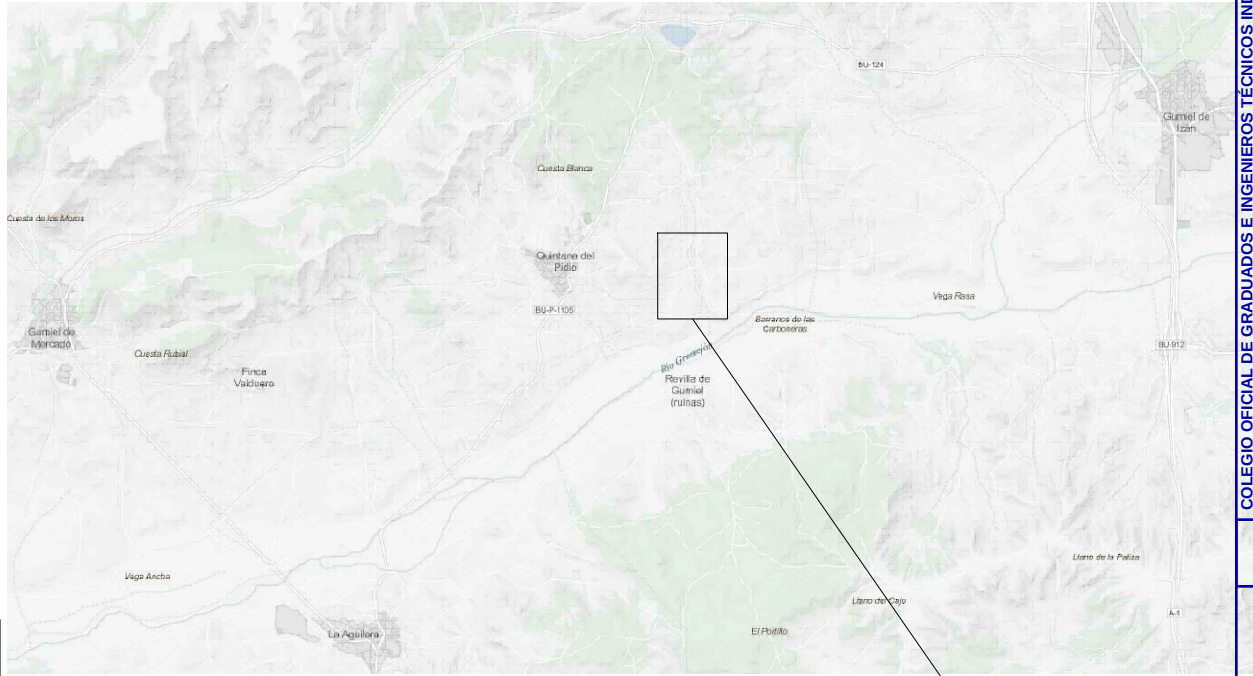
A



B



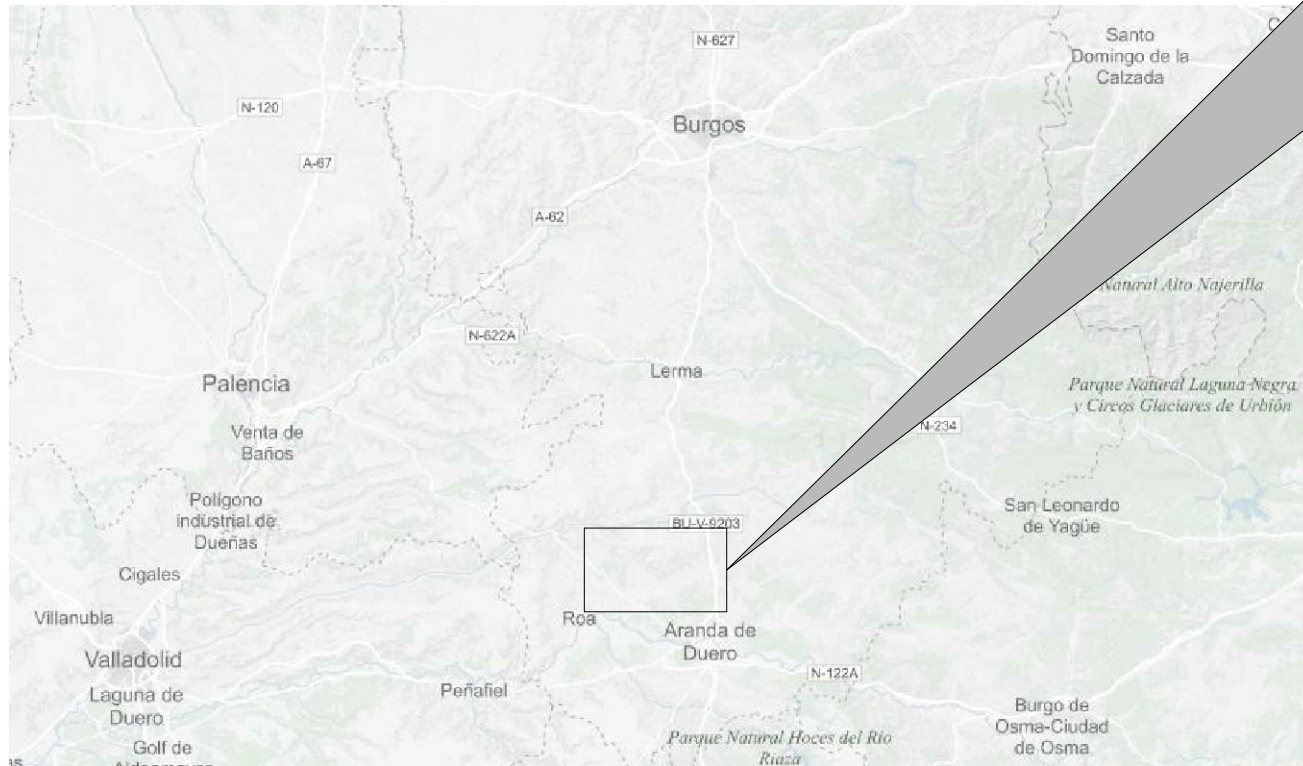
C



D

SITUACIÓN

E



F

CCRR QUINTANA DEL PIDIO

Proyecto de Instalación de Generación Eléctrica Solar Fotovoltaica para Autoconsumo Denominada "ISF PIDIO", sita en Quintana del Pidio (Burgos)

Contenido:
Situación y Emplazamiento

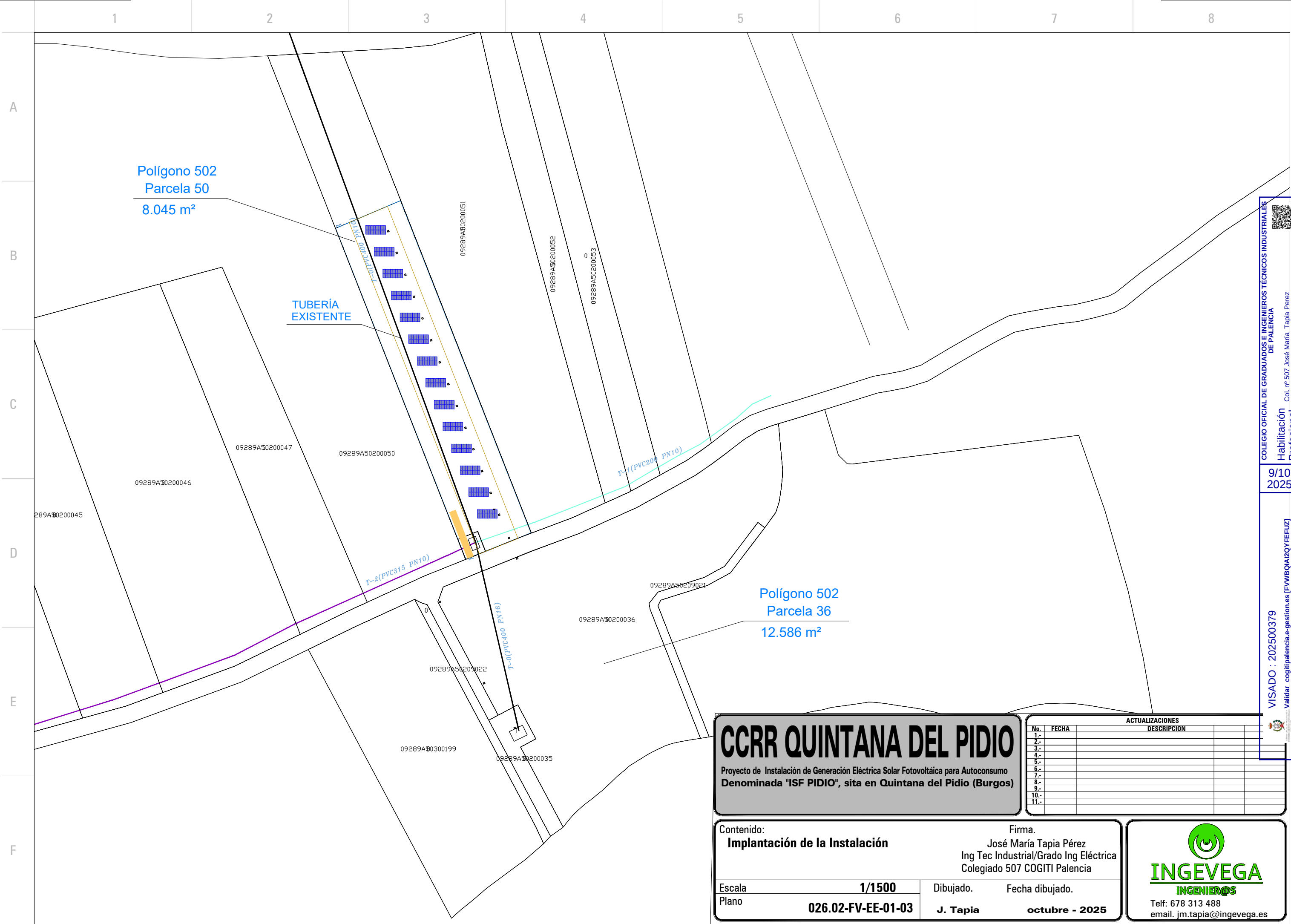
Firma.
José María Tapia Pérez
Ing Tec Industrial/Grado Ing Eléctrica
Colegiado 507 COGITI Palencia

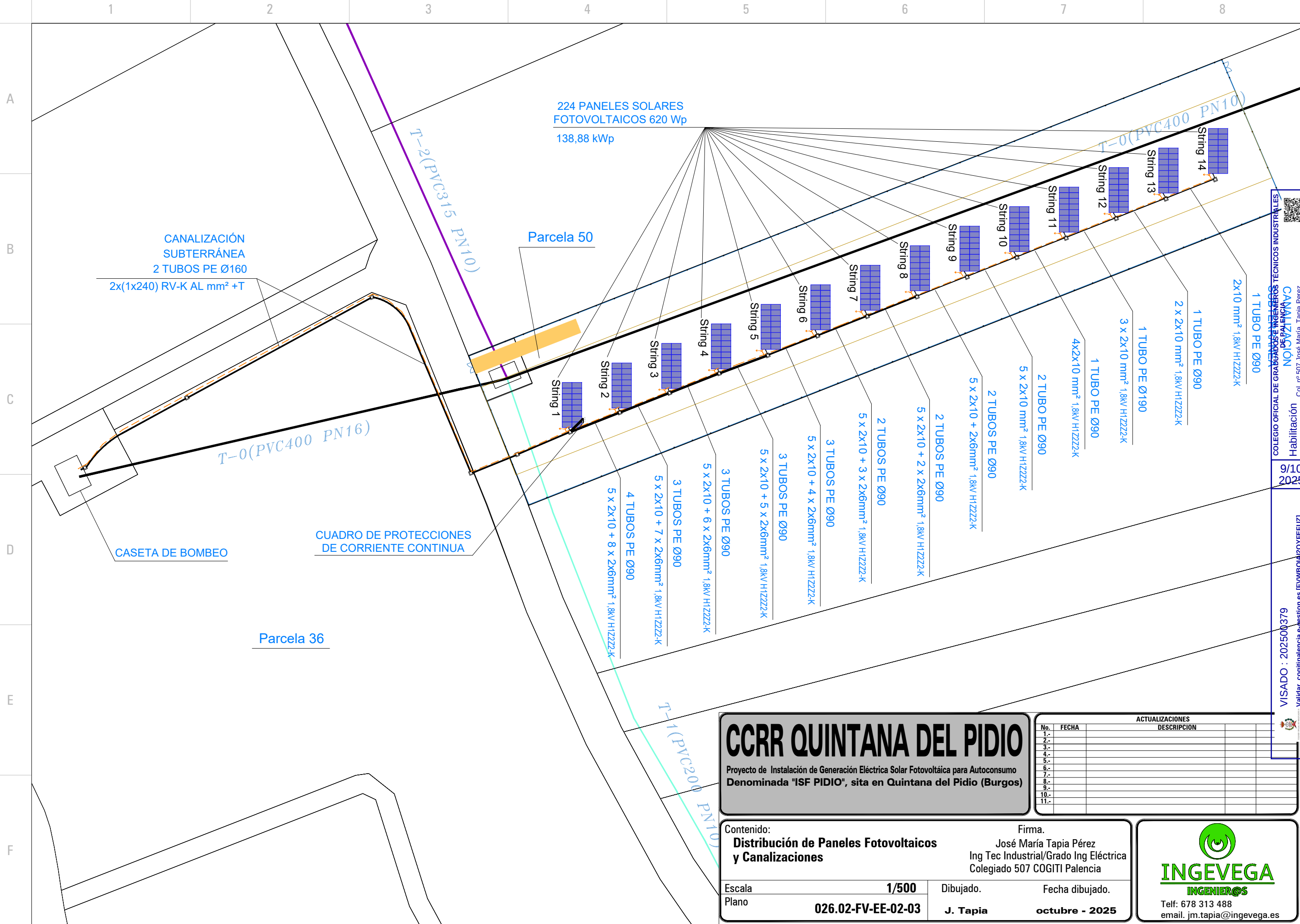
Escala
Plano
N/A
026.02-FV-EE-01-03

Dibujado.
J. Tapia
Fecha dibujado.
octubre - 2025



Telf: 678 313 488
email: jm.tapia@ingevega.es





CCRR QUINTANA DEL PIDIO

Proyecto de Instalación de Generación Eléctrica Solar Fotovoltaica para Autoconsumo Denominada "ISF PIDIO", sita en Quintana del Pidio (Burgos)

Contenido:
Distribución de Paneles Fotovoltaicos y Canalizaciones

Firma.
José María Tapia Pérez
Ing Tec Industrial/Grado Ing Eléctrica
Colegiado 507 COGITI Palencia

Escala
Plano
1/500
026.02-FV-EE-02-03

Dibujado.
J. Tapia
Fecha dibujado.
octubre - 2025



INGEVEGA
INGENIEROS

Telf: 678 313 488
email. jm.tapia@ingevega.es

ACTUALIZACIONES		DESCRIPCION			
No.	FECHA				
1.-					
2.-					
3.-					
4.-					
5.-					
6.-					
7.-					
8.-					
9.-					
10.-					
11.-					



COLEGIO OFICIAL DE GRADUADOS EN INGENIERIA TECNICA INDUSTRIAL DE PALENCIA

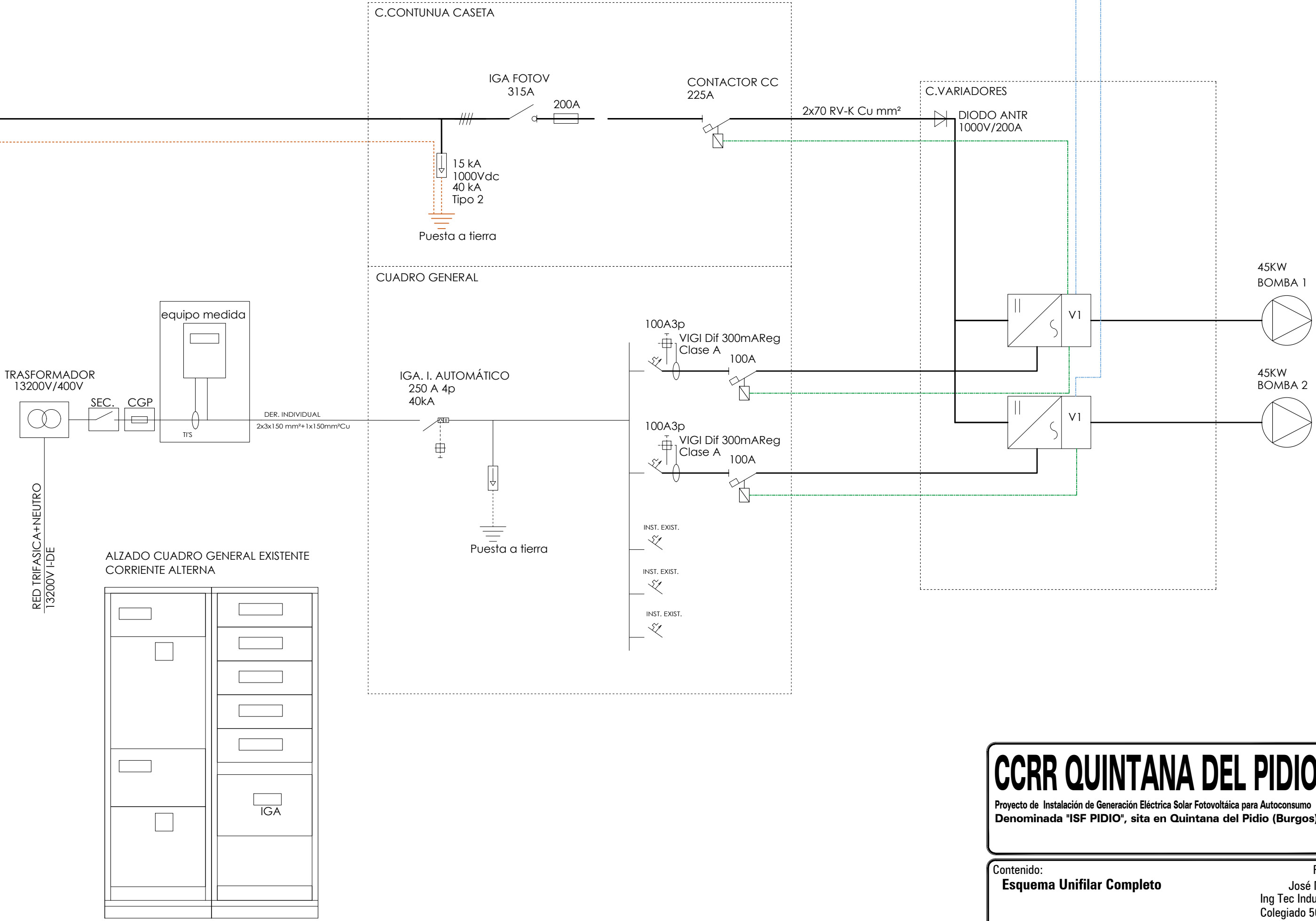
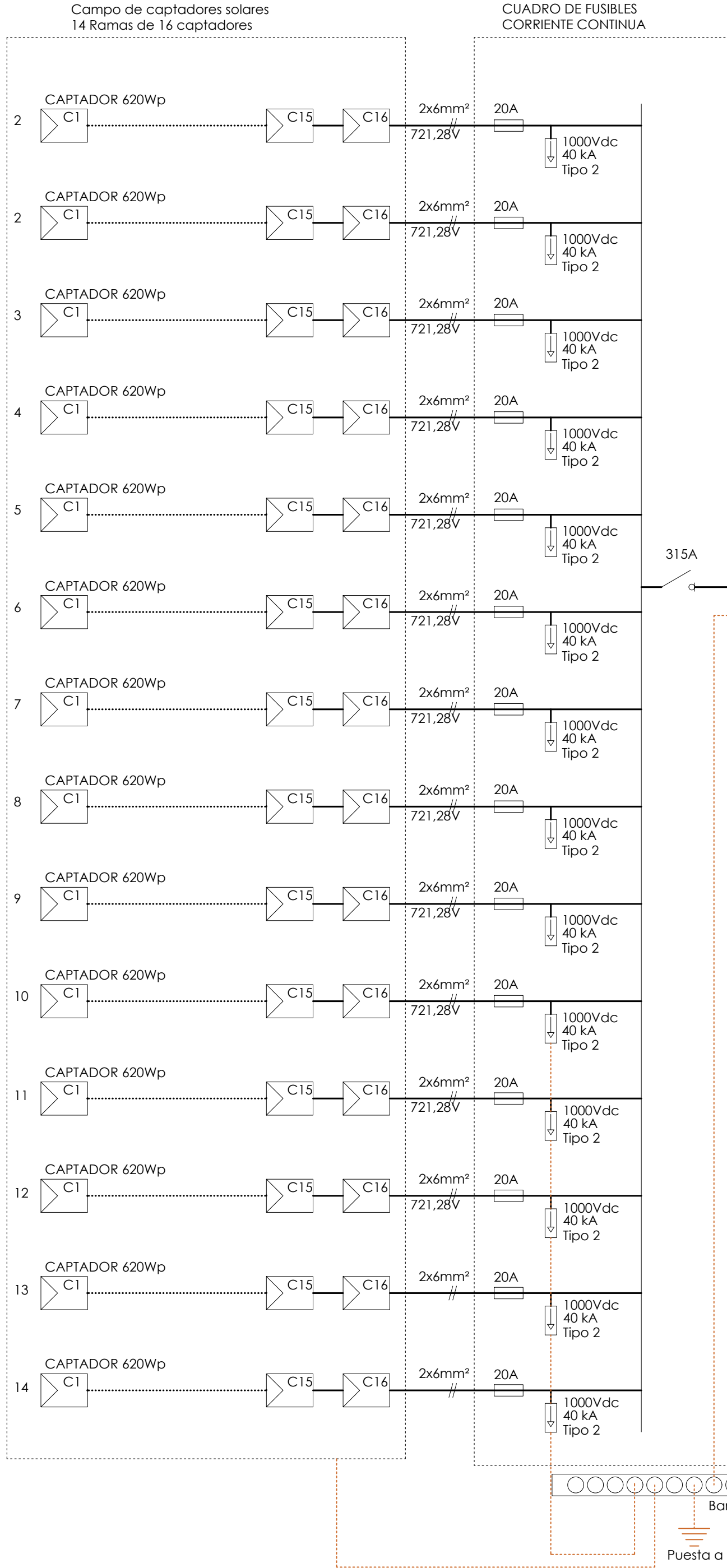
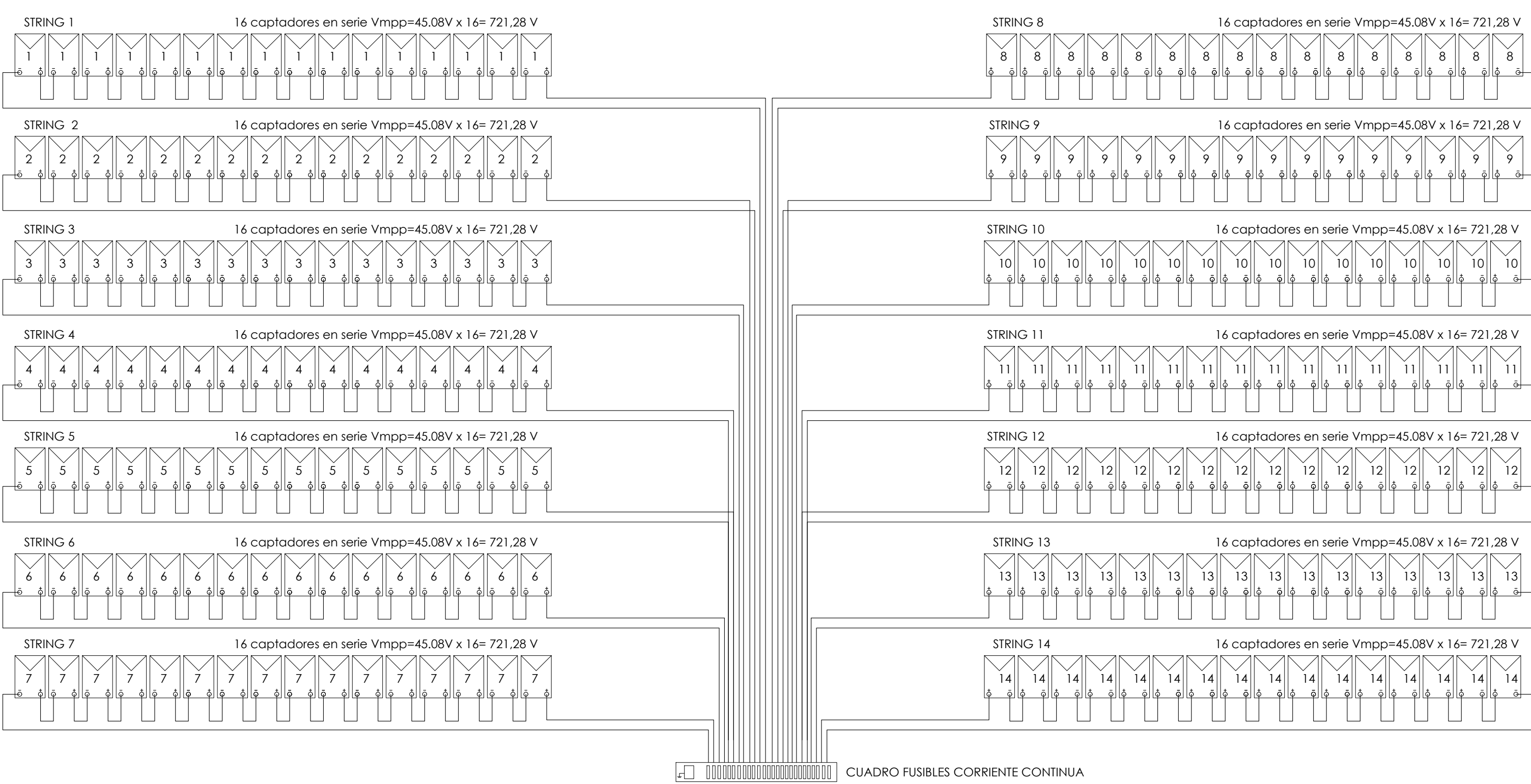
Col. nº 507 José María Tapia Pérez

9/10/2025

VISADO : 202500379

validar cogitipalencia.e-gestion.es IFVWBOQIA2OYFEFUZ

Panel AIKO-A620-MAH72Mw 620Wp o similar
Medidas: 2278x1134x35mm
224 Paneles de 620Wp
Potencia Pico instalada TOTAL 138,88kWp



CCRR QUINTANA DEL PIDIO

Proyecto de Instalación de Generación Eléctrica Solar Fotovoltaica para Autoconsumo
Denominada '1SF PIDIO', sita en Quintana del Pidio (Burgos)

Nº	FECHA	ACTUALIZACIONES
1		DESCRIPCION
2		
3		
4		
5		
6		
7		
8		
9		
10		
11		

Contenido:
Esquema Unifilar Completo

Escala: **N/A**
Plano: **026.02-FV-EE-03-03**

Firma Firma:
José María Tapia Pérez
Ing Terc Industrial/Grado Ing Eléctrica
Colegiado 507 COGITI Palencia

Dibujado: **J. Tapia**
Fecha dibujado: **octubre - 2025**

INGEVEGA
INGENIEROS

Tel: 678 313 488
email: jm.tapia@ingevega.es

A

B

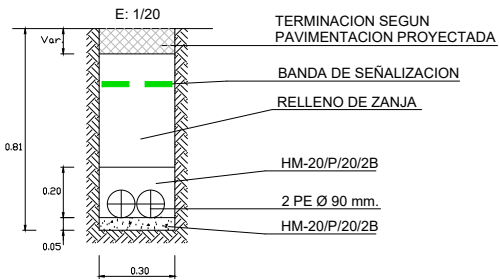
C

D

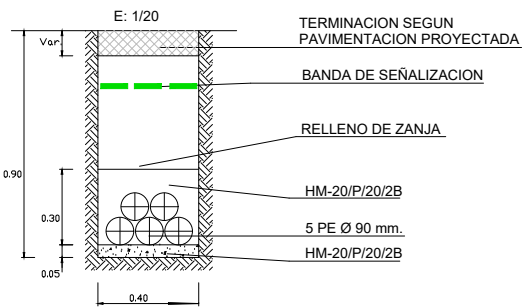
E

F

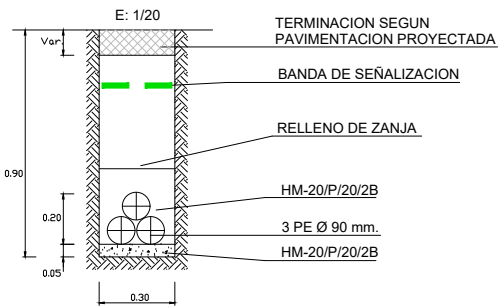
SECCION 2T PE Ø90mm



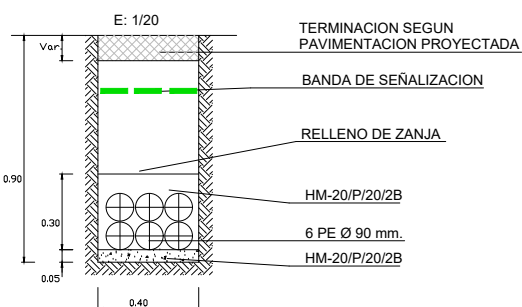
SECCION 5T PE Ø90mm



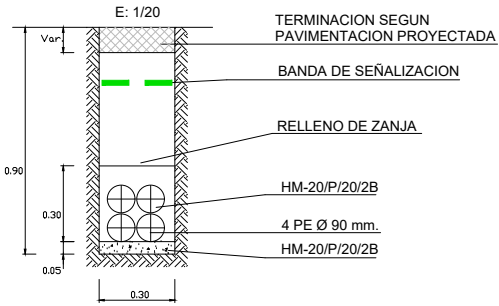
SECCION 3T PE Ø90mm



SECCION 6T PE Ø90mm

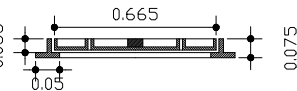
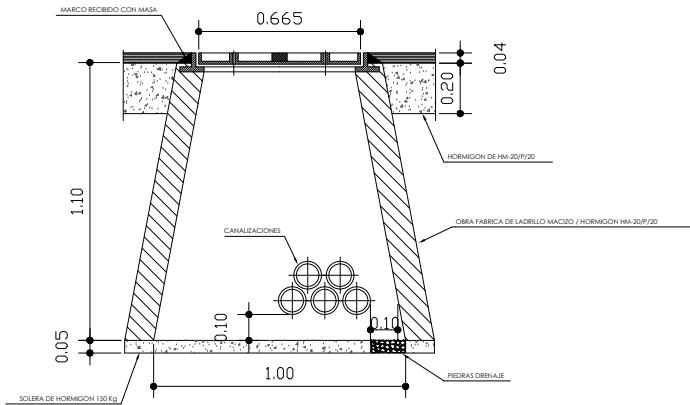


SECCION 4T PE Ø90mm

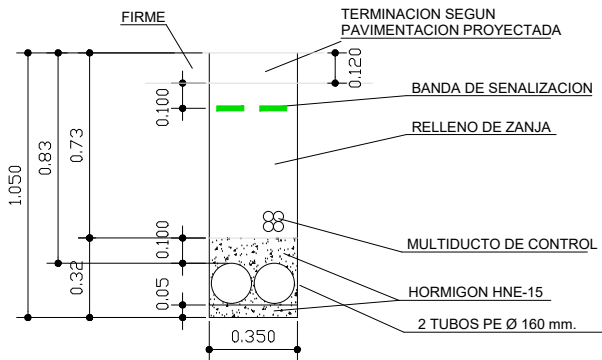


ARQUETA REGISTRO INSTALACION ELECTRICA EN ACERAS

E: 1/20



SECCION 2T PE Ø160mm



CCRR QUINTANA DEL PIDIO

Proyecto de Instalación de Generación Eléctrica Solar Fotovoltaica para Autoconsumo Denominada "ISF PIDIO", sita en Quintana del Pidio (Burgos)

Contenido: Detalle Canalizaciones Eléctricas

Firma: José María Tapia Pérez Ing Tec Industrial/Grado Ing Eléctrica Colegiado 507 COGITI Palencia

Escala: 1/250
Plano: 026.02-FV-EE-04-03

Dibujado: J. Tapia
Fecha dibujado: octubre - 2025

INGEVEGA INGENIEROS

Telf: 678 313 488
email: jm.tapia@ingevega.es

COLEGIO OFICIAL DE GRADUADOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE PALENCIA

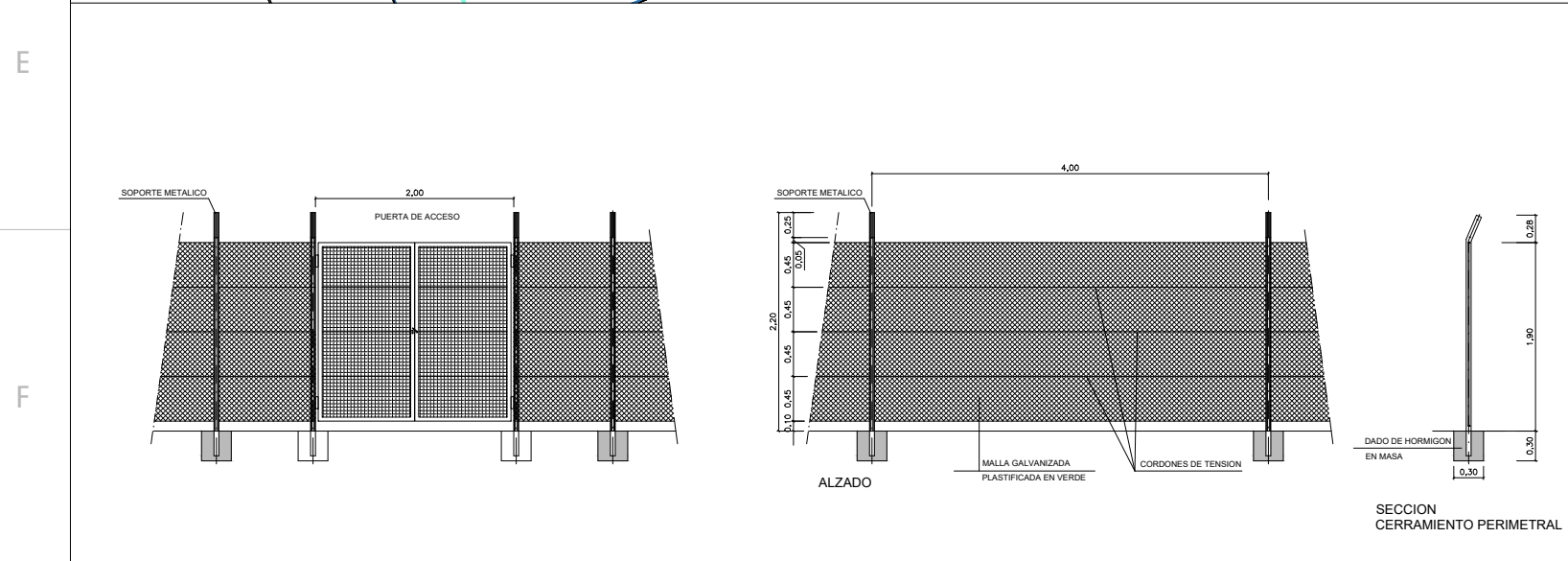
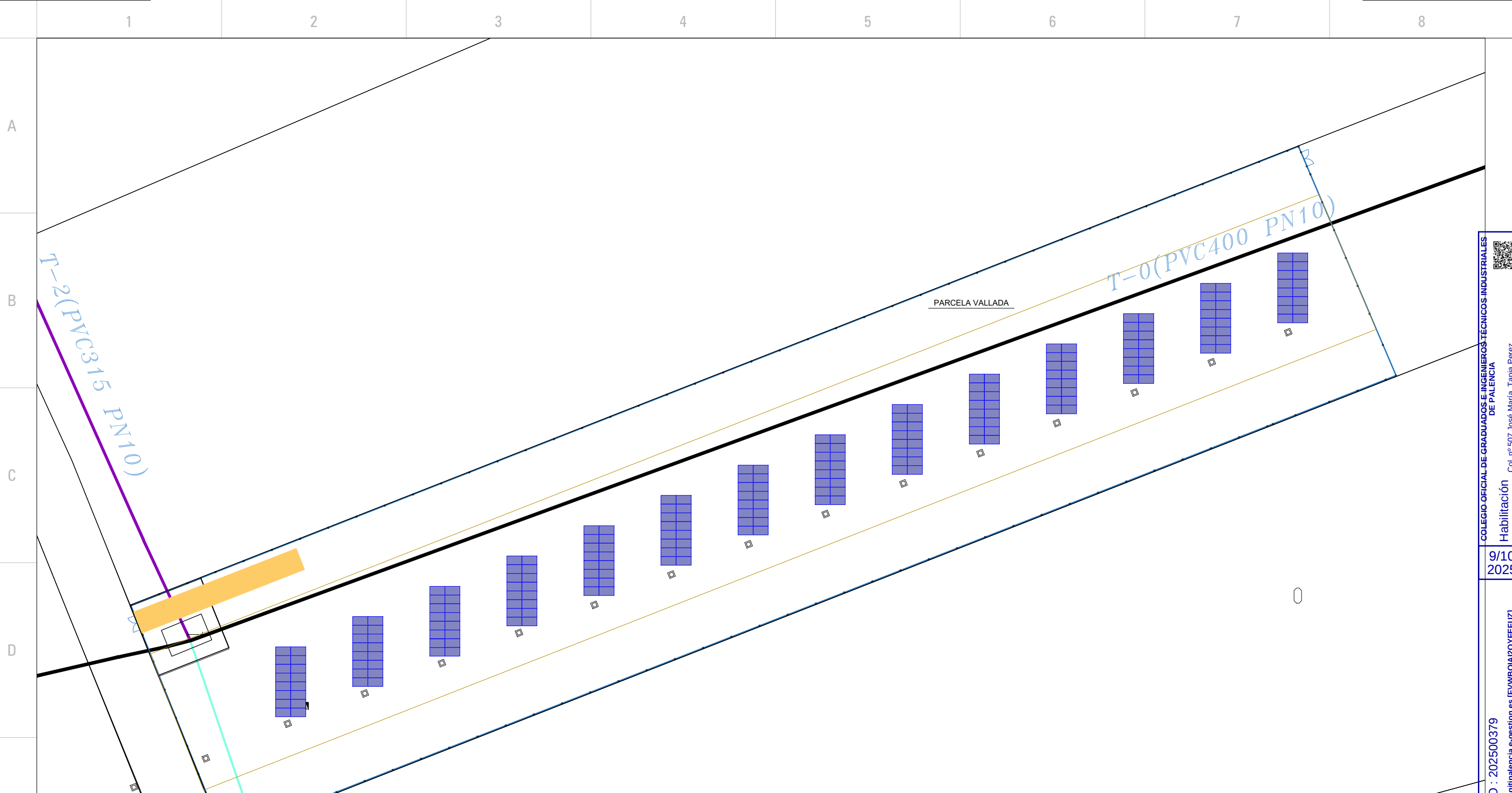
Habilitación Profesional

Col. nº 507 José María Tapia Pérez

VISADO : 202500379

validar cogitipalencia.e-gestion.es [FVW6QIA2QYFEU2]

ACTUALIZACIONES		DESCRIPCION		
No.	FECHA			
1.-				
2.-				
3.-				
4.-				
5.-				
6.-				
7.-				
8.-				
9.-				
10.-				
11.-				



CCRR QUINTANA DEL PIDIO

Proyecto de Instalación de Generación Eléctrica Solar Fotovoltaica para Autoconsumo Denominada "ISF PIDIO", sita en Quintana del Pidio (Burgos)

ACTUALIZACIONES		DESCRIPCION	
No.	FECHA		
1.-			
2.-			
3.-			
4.-			
5.-			
6.-			
7.-			
8.-			
9.-			
10.-			
11.-			

Contenido:
Vallado Parcela

Firma:
José María Tapia Pérez
Ing Tec Industrial/Grado Ing Eléctrica
Colegiado 507 COGITI Palencia

Escala	1/5000	Dibujado.	Fecha dibujado.
Plano	026.02-FV-EE-05-03	J. Tapia	octubre - 2025



INGEVEGA
INGENIEROS

Telf: 678 313 488
email. jm.tapia@ingevega.es

COLEGIO OFICIAL DE GRADUADOS E INGENIEROS TECNICOS INDUSTRIALES DE PALENCIA

Habilitación Profesional

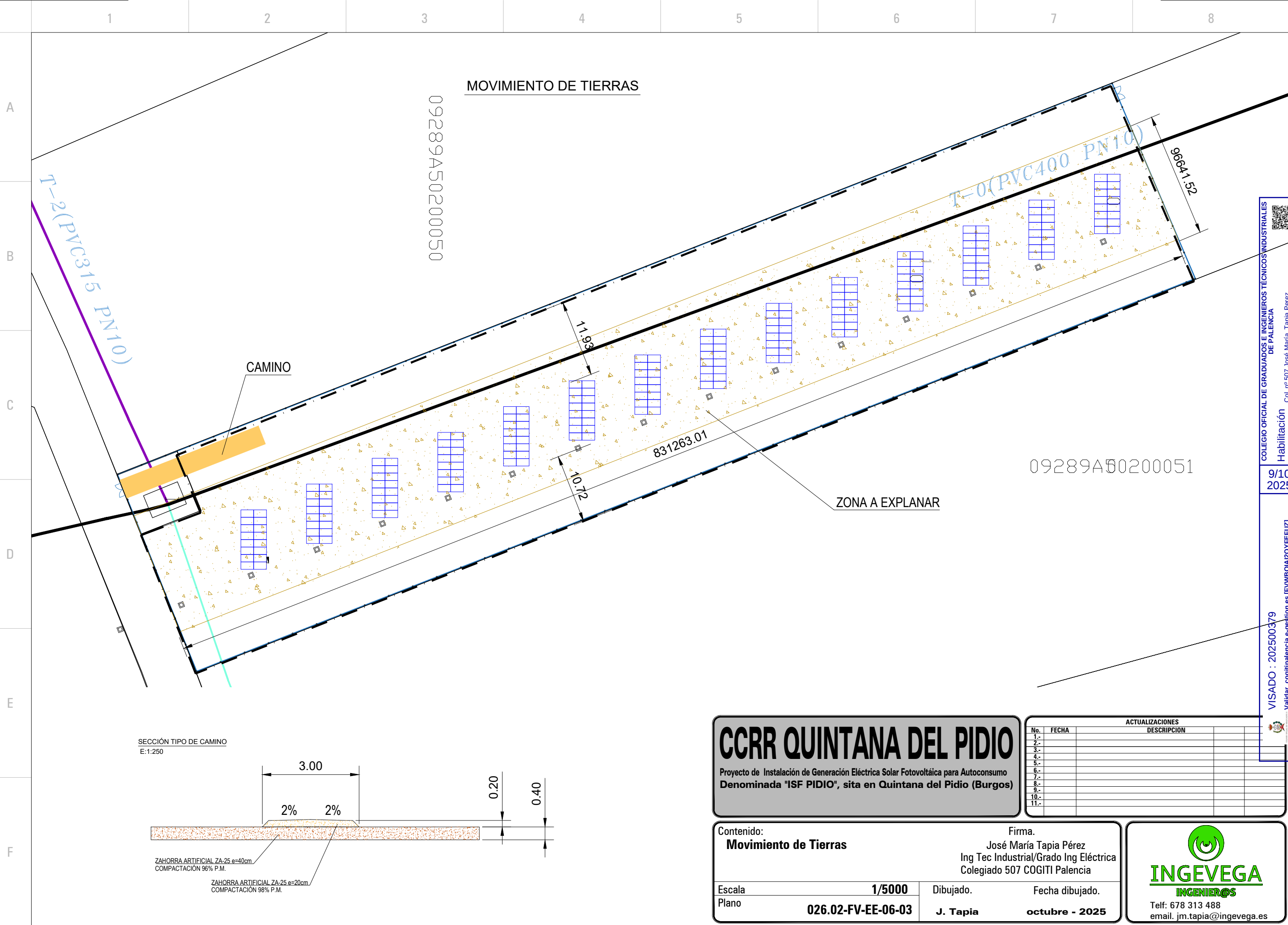
Col. nº 507 José María Tapia Pérez

9/10/2025

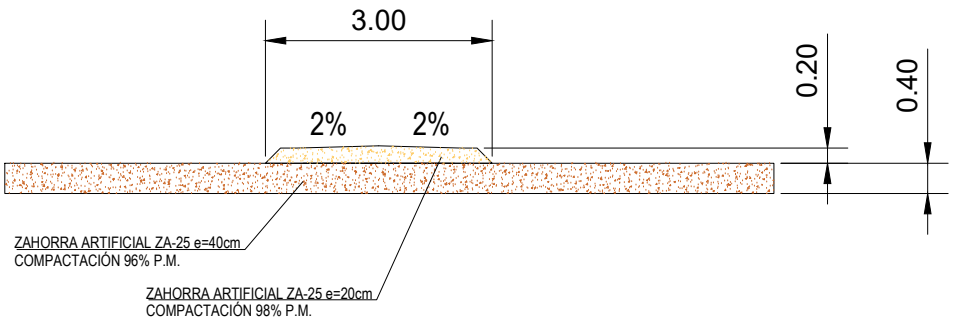
VISADO : 202500379

validar cogitipalencia.e-gestion.es [FVWBEQIA2QYFEFUZ]





SECCIÓN TIPO DE CAMINO
E:1:250



CCRR QUINTANA DEL PIDIO

Proyecto de Instalación de Generación Eléctrica Solar Fotovoltaica para Autoconsumo Denominada "ISF PIDIO", sita en Quintana del Pidío (Burgos)

ACTUALIZACIONES		DESCRIPCION	
No.	FECHA		
1.-			
2.-			
3.-			
4.-			
5.-			
6.-			
7.-			
8.-			
9.-			
10.-			
11.-			

Contenido:
Movimiento de Tierras

Firma:
José María Tapia Pérez
Ing Tec Industrial/Grado Ing Eléctrica
Colegiado 507 COGITI Palencia

Escala
Plano

1/5000
026.02-FV-EE-06-03

Dibujado.
J. Tapia

Fecha dibujado.
octubre - 2025

INGEVEGA
INGENIEROS

Telf: 678 313 488
email. jm.tapia@ingevega.es

COLEGIO OFICIAL DE GRADUADOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE PALENCIA

Habilitación Profesional

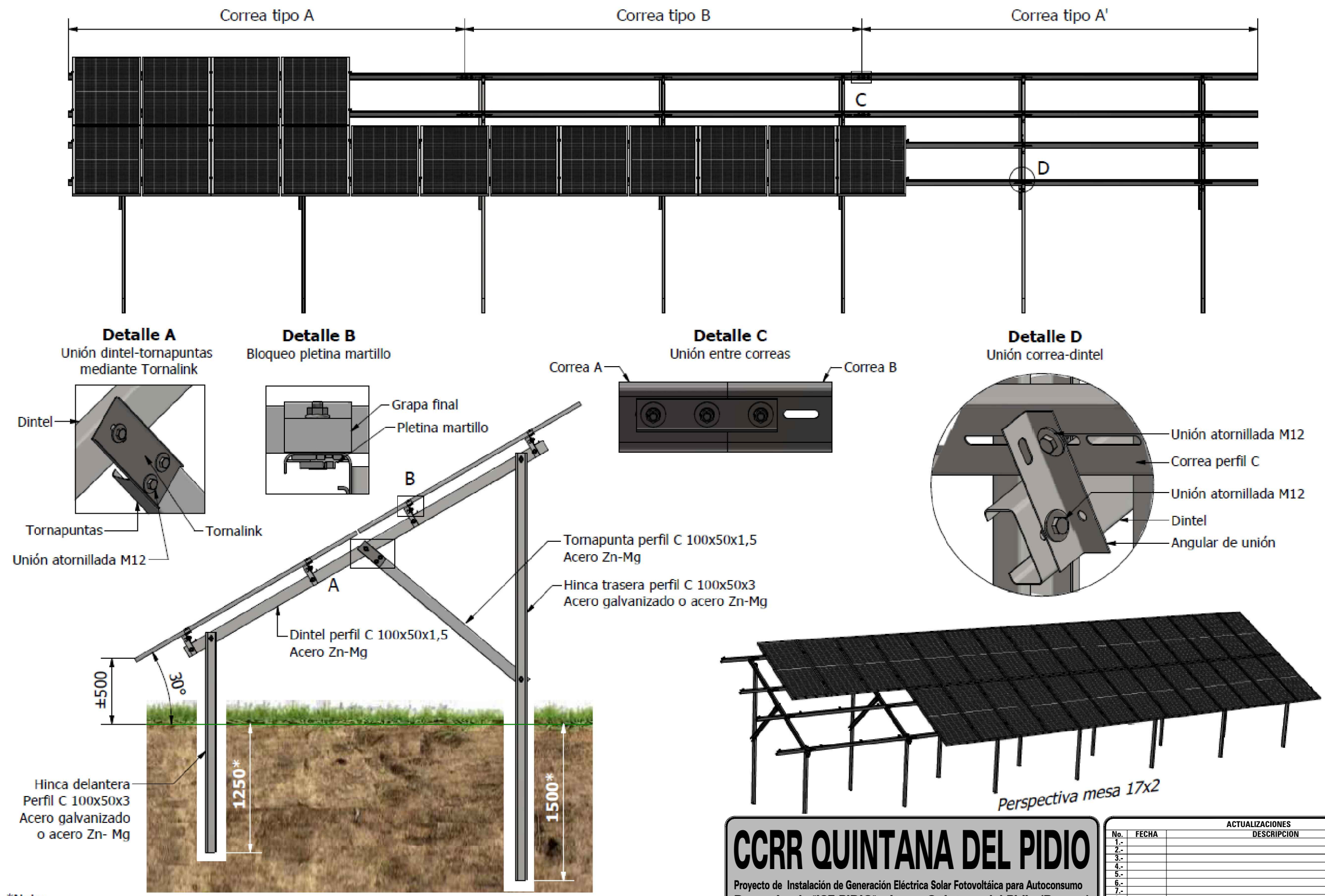
Col. nº 507 José María Tapia Pérez

9/10/2025

VISADO : 202500379

validar cogitipalencia.e-gestion.es [FVWBGIA2QYFEU2]

A
B
C
D
E
F



*Nota:
Profundidades estándar de hincado.

CCRR QUINTANA DEL PIDIO

Proyecto de Instalación de Generación Eléctrica Solar Fotovoltaica para Autoconsumo
Denominada "ISF PIDIO", sita en Quintana del Pidio (Burgos)

ACTUALIZACIONES		DESCRIPCION		
No.	FECHA			
1.-				
2.-				
3.-				
4.-				
5.-				
6.-				
7.-				
8.-				
9.-				
10.-				
11.-				

Contenido:
Estructura Soporte

Escala **N/A**
Plano **026.02-FV-EE-07-03**

Firma.
José María Tapia Pérez
Ing Tec Industrial/Grado Ing Eléctrica
Colegiado 507 COGITI Palencia

Dibujado.
J. Tapia

Fecha dibujado.
octubre - 2025

Telf: 678 313 488
email: jm.tapia@ingevega.es

COLEGIO OFICIAL DE GRADUADOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE PALENCIA

Col. nº 507 José María Tapia Pérez

Habilitación Profesional

9/10/2025

VALIDADO : 202500379
validar cogitipalencia.e-gestion.es [FVW6QIA2QYFEU2]

PLIEGO DE CONDICIONES

PROYECTO DE INSTALACIÓN DE GENERACIÓN ELÉCTRICA
SOLAR FOTOVOLTAICA PARA AUTOCONSUMO,
DENOMINADA “ISF PIDIO”,
SITA EN QUINTANAN DEL PIDIO. BURGOS.
140 kWn – (138,88 kWp)



José María Tapia Pérez
Ingeniero Tec Industrial/Graduado Ingeniería Eléctrica
Colegiado 507 C.O.G.I.T.I. Palencia

Quintana del Pidio, octubre de 2025

COLEGIO OFICIAL DE GRADUADOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE PALENCIA	
	VISADO 202500379 Electrónico Trabajo nº: F202500516
Autores Col. nº 507 José María Tapia Perez	
	Puede consultar la validez de este documento en la página cogitipalencia.e-gestion.es , mediante el CSV: FVWBQIAI2QYFEFUZ 09/10/2025

ÍNDICE

III.- PLIEGO DE CONDICIONES	4
1.- Objeto del Pliego	5
2.- Aspectos Legales y Administrativos	5
3.- Alcance de la Obra	7
4.- Documentos que Definen la Obra	7
5.- Especificaciones que deben satisfacer los materiales y equipos	7
5.1.- Generalidades y Definiciones	7
5.1.1.- Radiación Solar	7
5.1.2.- Generadores Fotovoltaicos	8
5.1.3.- Variadores	8
5.2.- Procedencia de los Materiales. Prueba y Ensayo de Materiales	9
5.3.- Instalación Eléctrica Línea Aérea y/o Subterránea	10
5.4.- Generadores Fotovoltaicos	11
5.5.- Estructura de soporte	14
5.5.- Variador solar	15
5.6.- Componentes de los Cuadros Eléctricos de Baja Tensión	17
5.7.- Conductores	20
5.8.- Bandeja, Canales protectores y Amarres	22
6.- Especificaciones de la ejecución de la Fotovoltaica	24
6.1.- Caminos Interiores de la Planta Fotovoltaica	24
6.2.- Apertura de Zanjas	24
6.3.- Cierre de Zanjas	24
6.4.- Canalizaciones	24
6.5.- Arquetas	26
6.6.- Vallado Perimetral	26
7.- Otras Consideraciones	27
8.- Medidas de Seguridad	28
9.- Medición y Abono de las Obras	29
9.1.- Valoración y Abono de los Trabajos	29
9.2.- Medición y Abono de Excavaciones	31
9.3.- Medición y Abono de Tuberías para Canalización Eléctrica	31
9.4.- Medición y Abono de Hormigones	32
9.5.- Medición y Abono de Encofrados	33

9.6.- Medición y Abono de Armaduras	33
9.7.- Medición y Abono de Elementos Fabricados de Hormigón	34
9.8.- Medición y Abono de Materiales para la Instalación Eléctrica de Baja Tensión ...	34
9.9.- Medición y Abono de Módulos Fotovoltaicos.....	34
9.10.- Medición y Abono de Variadores	35
9.11.- Medición y Abono de Estructura Metálica para Soportación Módulos Fotovoltaicos	35
9.12.- Medición y Abono de Cerramientos Metálicos.....	35
9.13.- Otros Gastos de Cuenta del Contratista	36



COLEGIO OFICIAL DE GRADUADOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE PALENCIA

Habilitación Profesional

Col. nº 507 José María Tapia Perez

9/10
2025



VISADO : 202500379
Validar cogitipalencia.e-gestion.es [FVWBQIAI2QYFEFUZ]

III.- PLIEGO DE CONDICIONES

José María Tapia Pérez
Ingeniero Tec Industrial/Graduado Ingeniería Eléctrica
Colegiado 507 C.O.G.I.T.I. Palencia



Quintana del Pidio, octubre de 20

COLEGIO OFICIAL DE GRADUADOS E INGENIEROS
TÉCNICOS INDUSTRIALES DE PALENCIA



VISADO 202500379

Electrónico Trabajo nº: F202500516

Autores

Col. nº 507 José María Tapia Perez



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

FVWBQIAI2QYFEFUZ

09/10/2025

1.- Objeto del Pliego

El presente pliego tiene por objeto definir el establecimiento de las prescripciones técnicas en que se ha de desarrollar el "PROYECTO DE INSTALACIÓN DE GENERACIÓN ELÉCTRICA SOLAR FOTOVOLTAICA PARA AUTOCONSUMO, DENOMINADA "ISF PIDIO", SITA EN QUINTANA DEL PIDIO. BURGOS", el alcance y condiciones de ejecución de los trabajos a realizar, condiciones que tienen que cumplir los materiales y equipos, así como ordenar las condiciones técnicas que han de regir la planificación, ejecución, desarrollo, control, recepción y puesta en marcha de las instalaciones.

En la concepción y el desarrollo del proyecto se seguirá las condiciones incluidas en este Documento y en las condiciones aquí expuestas.

2.- Aspectos Legales y Administrativos

Se listan a continuación, sin carácter excluyente para las que sean de aplicación y no se incluyan en la relación, algunas normas, códigos y especificaciones de orden general que se tendrán en consideración para la ejecución del presente contrato de proyecto y obra. El contratista está obligado a cumplir la reglamentación vigente en el campo laboral, técnico, de seguridad e higiene en el trabajo, gestión de residuos y reglamentación ambiental.

- ✓ Ley 9/2017 de Contratos del Sector Público.
- ✓ Ley 24/2013, de 26 de diciembre, del Sector Eléctrico.
- ✓ Real Decreto 244/2019, de 5 de abril, por el que se regulan las condiciones administrativas, técnicas y económicas del autoconsumo de energía eléctrica
- ✓ Real Decreto-ley 15/2018, de 5 de octubre, de medidas urgentes para la transición energética y la protección de los consumidores.
- ✓ Real Decreto 842/2002, de 2 de agosto de 2002, por el que se aprueba el nuevo Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión del Ministerio de Industria.
- ✓ Guía Técnica de aplicación del Reglamento de Baja Tensión.
- ✓ Real Decreto 900/2015, de 9 de octubre, por el que se regulan las condiciones administrativas, técnicas y económicas de las modalidades de suministro de energía eléctrica con autoconsumo y de producción con autoconsumo.
- ✓ Real Decreto 1699/2011, de 18 de noviembre, por el que se regula la conexión a red de instalaciones de producción de energía eléctrica de pequeña potencia.
- ✓ Real Decreto 413/2014, de 6 de junio, por el que se regula la actividad de producción de energía eléctrica a partir de fuentes de energía renovables, cogeneración y residuos
- ✓ Real Decreto 1110/2007, de 24 de agosto, por el que se aprueba el Reglamento unificado de puntos de medida del sistema eléctrico.
- ✓ Real Decreto 337/2014, de 9 de mayo, por el que se aprueban el Reglamento sobre condiciones técnicas y garantías de seguridad en instalaciones eléctricas de alta tensión y sus Instrucciones Técnicas Complementarias ITC-RAT 01 a 23.

COLEGIO OFICIAL DE GRADUADOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE PALENCIA
Habilitación Profesional
 Col. nº 507 José María Tapia Perez



VISADO : 202500379
 Validar cogitipalencia.e-gestion.es [FVWBQIAI2QYFEFUZ]

9/10
2025

- ✓ Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo, por el que se aprueba el Código Técnico de la Edificación.
- ✓ Real Decreto 470/2021, de 29 de junio, por el que se aprueba el Código Estructural.
- ✓ Ley 7/2022, de 8 de abril, de residuos y suelos contaminados para una economía circular.
- ✓ 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.
- ✓ Ley de Prevención de Riesgos Laborales, Ley 31/1995. (B.O.E. 10 de Noviembre). Modificado por la Ley 50/1998 de 30 de Diciembre, Ley 39/1999 de 5 de Noviembre, Real Decreto Legislativo 5/2000 de 4 de Agosto, Ley 54/2003 de 12 de Diciembre, Ley 30/2005 de 29 de Diciembre, Ley 31/2006 de 18 de octubre, Ley Orgánica 3/2007 de 22 de marzo. Se dicta conformidad con: Real Decreto 286/2006 de 10 de Marzo y Real Decreto 396/2006 de 31 de Marzo.
- ✓ Real Decreto 1627/1997, de 24 de octubre, por el que se establecen disposiciones mínimas de seguridad y de salud en las obras de construcción.
- ✓ Disposiciones mínimas para la protección de la salud y seguridad de los trabajadores frente al riesgo eléctrico, Real Decreto 614/2001, de 8 de Junio.
- ✓ Disposiciones mínimas de seguridad y salud para la utilización por los trabajadores de Equipos de Trabajo, R. D. 1215/1997, de 18 de Julio. Modificación de los anexos I y II por el R.D. 2177/2004 de 12 de Noviembre.
- ✓ Disposiciones mínimas de seguridad y salud relativas a la utilización por los trabajadores de equipos de protección individual, Real Decreto 773/1997, de 30 de Mayo. Corrección de erratas B.O.E. nº 171 de 18-07-97. Corrección de erratas B.O.E. nº 171, de 18 de julio 1997.
- ✓ Ley 21/2013, de 9 de diciembre, de evaluación ambiental.
- ✓ Ley 4/2015, de 24 de marzo, del Patrimonio Natural de Castilla y León.
- ✓ Normas y especificaciones técnicas de la compañía suministradora.
- ✓ Circulares emitidas por el Ministerio de Industria con posterioridad a la publicación del reglamento y disposiciones de la Junta de Castilla y León.
- ✓ Recomendaciones UNESA.

En caso de discrepancia entre el pliego de condiciones o normas anteriormente mencionadas, se aplicará la norma más rigurosa.

	COLEGIO OFICIAL DE GRADUADOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE PALENCIA Col. nº 507 José María Tapia Pérez
	Habitación Profesional
9/10 2025	VISADO : 202500379 Validar cogitipalencia.e-gestion.es [FVWBQIA2QYEFUZ]

3.- Alcance de la Obra

En el volumen de suministro y en el de los trabajos a realizar por el contratista está incluido:

Los trabajos necesarios para la ejecución y puesta en marcha, de una planta fotovoltaica de 138,88 kWp, en concepto de auto-consumo (sin vertido), según se establece en el R.D. 244/2019, de 5 de abril, incluyendo la revisión inicial por un Organismo Competente Autorizado (OCA) y la operación y mantenimiento integral durante el periodo de garantía.

Suministro, montaje y puesta en servicio de todos los elementos que intervienen en la instalación.

4.- Documentos que Definen la Obra

Los documentos que definan las obras son la memoria, el pliego de condiciones, los planos y el presupuesto.

5.- Especificaciones que deben satisfacer los materiales y equipos

5.1.- Generalidades y Definiciones

Los materiales empleados para la ejecución práctica de este proyecto serán de primera calidad y se ajustarán a las normas de este Pliego de Prescripciones Técnicas, tanto en lo que se refiera a sus características técnicas de fabricación, como a su instalación.

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

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

5.1.1.- Radiación Solar

- ✓ Radiación solar: Energía procedente del Sol en forma de ondas electromagnéticas.
- ✓ Irradiancia: Densidad de potencia incidente en una superficie o la energía incidente en una superficie por unidad de tiempo y unidad de superficie. Se mide en kW/m².
- ✓ Irradiación: Energía incidente en una superficie por unidad de superficie y a lo largo de un cierto período de tiempo. Se mide en MJ/m² o kWh/m².
- ✓ Año Meteorológico Típico de un lugar (AMT): Conjunto de valores de la irradiación horaria correspondientes a un año hipotético que se construye eligiendo, para cada mes, un mes de un año real cuyo valor medio mensual de la irradiación global diaria horizontal coincida con el correspondiente a todos los años obtenidos de la base de datos.

COLEGIO OFICIAL DE GRADUADOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE PALENCIA
Habilitación Profesional
 Col. nº 507 José María Tapia Pérez



9/10
2025

VISADO : 202500379
 Validar cogitipalencia.e-gestion.es [FVWBQIA2QYEFUZ]



5.1.2.- Generadores Fotovoltaicos

- ✓ Célula solar o fotovoltaica: Dispositivo que transforma la energía solar en energía eléctrica.
- ✓ Célula de tecnología equivalente (CTE): Célula solar cuya tecnología de fabricación y encapsulado es idéntica a la de los módulos fotovoltaicos que forman el generador fotovoltaico.
- ✓ Módulo fotovoltaico: Conjunto de células solares interconectadas entre sí y encapsuladas entre materiales que las protegen de los efectos de la intemperie.
- ✓ Rama fotovoltaica: Subconjunto de módulos fotovoltaicos interconectados, en serie o en asociaciones serie-paralelo, con voltaje igual a la tensión nominal del generador.
- ✓ •Generador fotovoltaico: Asociación en paralelo de ramas fotovoltaicas.
- ✓ Condiciones Estándar de Medida (CEM): Condiciones de irradiancia y temperatura en la célula solar, utilizadas como referencia para caracterizar células, módulos y generadores fotovoltaicos y definidas del modo siguiente:
 - Irradiancia (GSTC): 1000 W/m²
 - Distribución espectral: AM 1,5 G
 - Incidencia normal
 - Temperatura de célula: 25 °C
 - Potencia máxima del generador (potencia pico): Potencia máxima que puede entregar el módulo en las CEM.
 - TONC: Temperatura de operación nominal de la célula, definida como la temperatura que alcanzan las células solares cuando se somete al módulo a una irradiancia de 800 W/m² con distribución espectral AM 1,5 G, la temperatura ambiente es de 20 °C y la velocidad del viento de 1 m/s.

5.1.3.- Variadores

- ✓ Variador: Convertidor de corriente continua en corriente alterna.
- ✓ VRMS: Valor eficaz de la tensión alterna de salida.
- ✓ Potencia nominal (VA): Potencia especificada por el fabricante, y que el variador es capaz de entregar de forma continua.
- ✓ Capacidad de sobrecarga: Capacidad del variador para entregar mayor potencia que la nominal durante ciertos intervalos de tiempo.
- ✓ Rendimiento del variador: Relación entre la potencia de salida y la potencia de entrada del variador. Depende de la potencia y de la temperatura de operación.
- ✓ Factor de potencia: Cociente entre la potencia activa (W) y la potencia aparente (VA) a la salida del variador.
- ✓ Distorsión armónica total THD (%): Parámetro utilizado para indicar el contenido armónico de la onda de tensión de salida. Se define como:

$$✓ \quad TDH (\%) = 100 \frac{\sqrt{\sum_{n=2}^{\infty} V_n^2}}{V_1}$$

donde V1 es el armónico fundamental y Vn el armónico enésimo.

5.2.-Procedencia de los Materiales. Prueba y Ensayo de Materiales.

5.2.1.- Procedencia

El del Instituto Tecnológico Agrario de Castilla y León como promotor no asume la responsabilidad de asegurar que el Contratista encuentre, en los lugares de procedencia indicados, los materiales adecuados en cantidad suficiente para las obras, en el momento de la ejecución.

Los materiales procederán, exclusivamente, de los lugares, fábricas o marcas propuestas por el Contratista y que hayan sido previamente aprobadas por la Dirección de Obra. Para ello el Contratista presentará como mínimo para cada uno de los elementos a colocar en la obra objeto del presente proyecto, una terna de materiales que cumplan con el presente pliego para su posterior elección y aprobación por la Dirección de Obra.

Los materiales y elementos que formen parte de la obra objeto del presente proyecto deberán transportarse y almacenarse protegidos contra los posibles daños mecánicos y la entrada de sustancias extrañas que pudieran producirse.

Si se produjera la compra y/o instalación en obra de algún elemento sin previa presentación o aceptación por parte de la Dirección de Obra, estas circunstancias no otorgarán derecho alguno al contratista a que dicho elemento permanezca instalado, y correrá a cuenta del mismo su desinstalación.

5.2.2.- Examen y Prueba de los Materiales

Presentación previa de muestras

No se procederá a realizar el acopio ni empleo de ninguna clase de materiales ni elementos, sin que previamente se haya presentado por el Contratista a la Dirección de Obra para su aceptación, lo especificado a continuación:

- ✓ las especificaciones y muestras necesarias para garantizar el cumplimiento del presente pliego.
- ✓ las pruebas y ensayos necesarios para garantizar el cumplimiento del presente pliego, o que sean solicitados por la Dirección de Obra.
- ✓ los manuales de puesta en marcha, mantenimiento y seguridad correspondientes.

Antes de colocar cualquier elemento en obra se comprobará visualmente para garantizar que no presentan ningún tipo de daños, así como que tienen todos los elementos que lo componen y que cumplen con los requisitos del pedido y del presente pliego.

COLEGIO OFICIAL DE GRADUADOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE PALENCIA
Habilitación Profesional
Col. nº 507 José María Tapia Pérez



9/10
2025

VISADO : 202500379
Validar cogitipalencia.e-gestion.es [FVWBQIA2QYEFUZ]



5.2.3.- Ensayos

Las pruebas y ensayos ordenados se llevarán a cabo bajo el control de la Dirección de Obra, o persona en quién ésta delegue.

Se utilizarán para los ensayos las normas que en los diversos artículos de este Pliego se fijan. El número de ensayos a realizar será fijado por la Dirección de Obra.

Se deberá presentar a la Dirección de Obra una terna de laboratorios de calidad homologados. La Dirección de Obra indicará al contratista, si fuere el caso, la o las empresas que realizarán una labor de inspección en la obra, y aquellos materiales y/o equipos que serán objeto de la misma. El coste de las labores de inspección correrá a cuenta del contratista.

5.3.-Instalación Eléctrica Línea Aérea y/o Subterránea.

En la medida de lo posible los trazados se ejecutar por las lindes de las parcelas, procurando la menor afección posible a elementos y infraestructuras. En el caso de líneas aéreas los postes eléctricos se colocarán a ser posible entre lindes de parcelas. Antes de proceder a la apertura de las zanjas se abrirán calas de reconocimiento para confirmar o rectificar el trazado previsto.

Se estudiará la señalización de acuerdo con las normas municipales y se determinarán las protecciones precisas tanto de la zanja como de los pasos que sean necesarios para los accesos

En el cableado subterráneo al marcar el trazado de las zanjas se tendrá en cuenta el radio mínimo que hay que dejar en la curva con arreglo a la sección del conductor.

Genéricamente la instalación contará con: Conductores

- ✓ Aisladores
- ✓ Accesorios de sujeción
- ✓ Apoyos
- ✓ Cable enterrado y/ entubado
- ✓ Protecciones
- ✓ Crucetas, herrajes-soportes y tornillería
- ✓ Tirantes y tornapuntas
- ✓ Elementos de unión, conexión y anclaje: Conexiones, Empalmes, Grapas etc.
- ✓ Apertura de zanjas Canalizaciones Arquetas. Señalización

Los cables instalados deberán estar de acuerdo con las Recomendaciones UNESA y las Normas UNE correspondientes

Como principio general se ha de asegurar, como mínimo, un grado de aislamiento eléctrico de tipo básico clase I en lo que afecta tanto a equipos (módulos e variadores), como a materiales (conductores, cajas y armarios de

 COLEGIO OFICIAL DE GRADUADOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE PALENCIA Col. nº 507 José María Tapia Pérez Habilitación Profesional
VISADO : 202500379 Validar cogitipalencia.e-gestion.es [FVWBQIA2QYEFUZ] 

conexión), exceptuando el cableado de continua, que será de doble aislamiento de clase 2 y un grado de protección mínimo de IP65.

La instalación incorporará todos los elementos y características necesarios para garantizar en todo momento la calidad del suministro eléctrico.

El funcionamiento de las instalaciones fotovoltaicas no deberá provocar en la red averías, disminuciones de las condiciones de seguridad ni alteraciones superiores a las admitidas por la normativa que resulte aplicable.

Los materiales situados en intemperie se protegerán contra los agentes ambientales, en Se incluirán todos los elementos necesarios de seguridad y protecciones propias de las personas y de la instalación fotovoltaica, asegurando la protección frente a contactos directos e indirectos, cortocircuitos, sobrecargas, así como otros elementos y protecciones que resulten de la aplicación de la legislación vigente.

Por motivos de seguridad y operación de los equipos, los indicadores, etiquetas, etc. de los mismos estarán en castellano y además, si procede, en alguna de las lenguas españolas oficiales del lugar de la instalación.

Las líneas eléctricas subterráneas deben estar protegidas contra posibles averías producidas por hundimiento de tierras, por contacto con cuerpos duros y por choque de herramientas metálicas. Para ello se colocará una placa de PVC RU 0206 A a lo largo de la longitud de la canalización, cuando esta no esté entubada.

Todo cable o conjunto de cables debe estar señalado por una cinta de atención de acuerdo con la Recomendación UNESA 0205 colocada como mínimo a 0,20 m por encima del entubado. Cuando los cables o conjuntos de cables de categorías de tensión diferentes estén superpuestos, debe colocarse dicha cinta encima de cada uno de ellos.

Estas cintas estarán de acuerdo con lo especificado en la Norma UEFE 1.4.02

5.4.-Generadores Fotovoltaicos

Los módulos fotovoltaicos deberán incorporar el marcado CE .Todos los módulos deberán satisfacer las especificaciones UNE-EN **61215** para módulos de silicio cristalino, UNE-EN 61646 para módulos fotovoltaicos de capa delgada, o UNE-EN 62108 para módulos de concentración, así como la especificación UNE-EN **61730-1 y 2** sobre seguridad en módulos FV, y la norma UNE- EN **50380**, sobre informaciones de las hojas de datos y de las placas de características para los módulos fotovoltaicos, o UNE-EN IEC **62941** sobre Sistema de calidad para la fabricación de módulos FV. Este requisito se justificará mediante la presentación del certificado oficial correspondiente emitido por algún laboratorio acreditado.

Los módulos solares fotovoltaicos serán monocristalinos y de al menos 580 Wp de potencia cada uno de ellos.

Los módulos escogidos estarán en el listado TIER 1 de los últimos 12 meses y el fabricante tiene que haber obtenido un resultado positivo en las 4 pruebas del DNVGL TEST.

La garantía total del producto ha de ser por un mínimo de 15 años.



COLEGIO OFICIAL DE GRADUADOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE PALENCIA

Habilitación Profesional Col. nº 507 José María Tapia Perez

9/10
2025

VISADO : 202500379
Validar cogitipalencia.e-gestion.es [FVWBQIA2QYFEFUZ]



El rendimiento de los módulos fotovoltaicos estará garantizado por el fabricante durante un período mínimo de 25 años. La garantía de rendimiento se establecerá en un 90% de su potencia nominal durante los 10 primeros años y del 80% desde el año 11 al 25.

La eficiencia del módulo será igual o superior al 24 %

El módulo llevará de forma claramente visible e indeleble el modelo, nombre o logotipo del fabricante, y el número de serie, trazable a la fecha de fabricación, que permita su identificación individual.

Se utilizarán módulos que se ajusten a las características técnicas descritas a continuación.

En caso de variaciones respecto de estas características, con carácter excepcional, deberá presentarse en la Memoria justificación de su utilización.

Los módulos deberán llevar los diodos de derivación para evitar las posibles averías de las células y sus circuitos por sombreados parciales, y tendrán un grado de protección IP65.

Los marcos laterales, si existen, serán de aluminio o acero inoxidable. La tensión de aislamiento del sistema será de 1.500 V.

Módulos cristalinos de vidrio dual.

Los módulos cumplirán como mínimo las siguientes características técnicas:

Tipo	Monocristalino
No. de Modelo	AIKO-A620-MAH72Mw
Garantía	
Garantía de Producto	15 Años
Características Eléctricas en STC	
Potencia Máxima (Pmax)	620 Wp
Tensión en el Punto de Máxima Potencia (Vmax)	45,21 V
Corriente en el punto de máxima potencia (Imax)	13,72 A
Tensión en Circuito Abierto (Voc)	53,69 V
Corriente de cortocircuito (Isc)	14,16 A
Eficiencia	24%
Tolerancia de Potencia (+)	3%

Condiciones de prueba estándar (STC): Masa de aire AM 1,5, radiación 1000W/m2, temperatura de célula 25°C, Características Eléctricas en NOCT Potencia Máxima (Pmax)

Características Eléctricas en NOCT

Potencia Máxima (Pmax)	468 Wp
Tensión en el Punto de Máxima Potencia (Vmax)	42,58 V
Corriente en el punto de máxima potencia (Imax)	11:00 AM
Tensión en Circuito Abierto (Voc)	50,56 V
Corriente de cortocircuito (Isc)	11,48 A

Temperatura en condiciones normales de operación (NOCT): 800W/m2, AM 1,5, velocidad del viento de 1m/s, temperatura ambiente de 20°C

Características Térmicas	
Rango de Temperatura	-40~85 °C
Coeficiente de Temperatura de Pmax	-0,29 %/°C
Coeficiente de Temperatura de Voc	-0,24 %/°C
Coeficiente de Temperatura de Isc	0,05 %/°C
Parámetros del Sistema	
Tensión Máxima del Sistema	1500 V
Limite de Corriente	25 A
Características Mecánicas	
Dimensiones (A/A/F)	2278x1134x35 mm
Peso	28,2 kg
Numero de Células	144
Tipo de Vidrio	Capa Antirreflejo, Templado
Grosor de Vidrio	3,2 mm
Tipo de Trama	Aluminio Anodizado
No. de Diodos Bypass Incorporados	3
Caja de Protección de Uniones	IP 68
Tipo de Conector	MC4
Corte Transversal del Cable	4 mm ²
Largo de Cable	350 mm

La configuración del generador fotovoltaico vendrá condicionada por el rango de tensiones en MPPT del convertidor vectorial en cuestión y condiciones meteorológicas propias del emplazamiento de la instalación.

Para que un módulo resulte aceptable, su potencia máxima y corriente de cortocircuito reales, referidas a condiciones estándar deberán estar comprendidas en el margen del ± 5 % de los correspondientes valores nominales de catálogo.

Será rechazado cualquier módulo que presente defectos de fabricación, como roturas o manchas en cualquiera de sus elementos, así como falta de alineación en las células, o burbujas en el encapsulante.

Se instalarán los elementos necesarios para la desconexión, de forma independiente y en ambos terminales, de cada una de las ramas del generador.

En aquellos casos en que se utilicen módulos no cualificados, deberá justificarse debidamente y aportar documentación sobre las pruebas y ensayos a los que han sido sometidos.

5.5.-Estructura de soporte

La estructura soporte de los módulos fotovoltaicos será metálica, fija y se colocará con ángulo de orientación 0°, orientación sur.

El grado de inclinación de los paneles será de 30 °.

Tendrá las siguientes características:

- ✓ Estructura de acero conformado en frío calidad S-275 o S355
- ✓ Tratamiento superficial de la superficie de la estructura a base de galvanizado en caliente por inmersión de acuerdo a la Norma EN ISO 1.461:2009 o ASTM A123/A123M-15
- ✓ Sin soldaduras o cortes a realizar en destino. 100% de las uniones son con tornillería galvanizada acorde a la Norma UNE-EN-ISO 1461
- ✓ Tornillería del módulo: acero inoxidable.
- ✓ Se debe realizar un *Pull Out Test* (test de extracción) para definir la profundidad de hincado.

Se trata de mesas de tipo bi-poste hincadas que llevan dos filas de 8 módulos en vertical, con lo cual permiten colocar 16 módulos por estructura, o mesa, correspondiente a una serie completa.

Su diseño facilita el montaje, mantenimiento, desmantelamiento y sustitución de paneles. Los materiales que constituyen del sistema de fijación de los paneles disminuyen las dilataciones térmicas de manera que evitan la transmisión de cargas a la estructura.

COLEGIO OFICIAL DE GRADUADOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES
DE PALENCIA



Habitación Profesional
Col. nº 507 José María Tapia Pérez

9/10
2025

VISADO : 202500379
Validar cogitipalencia.e-gestion.es [FVWBQIA2QYEFUZ]



5.5.- Variador solar

Los requisitos técnicos de este apartado se aplican a variadores monofásicos o trifásicos que funcionan como fuente de tensión fija (valor eficaz de la tensión y frecuencia de salida fijos).

Los variadores solares serán del tipo adecuado para la conexión a la red eléctrica, con una potencia de entrada variable para que sean capaces de extraer en todo momento la máxima potencia que el generador fotovoltaico puede proporcionar a lo largo de cada día. serán de onda senoidal pura.

El variador solar será capaz de entregar la potencia nominal de forma continuada, en el margen de temperatura ambiente especificado por el fabricante.

El variador solar debe arrancar y operar todas las cargas especificadas en la instalación, especialmente aquellas que requieren elevadas corrientes de arranque (motores, etc.), sin interferir en su correcta operación ni en el resto de cargas.

Los variadores solares estarán protegidos frente a las siguientes situaciones:

- ✓ Tensión de entrada fuera del margen de operación.
- ✓ Desconexión del acumulador.
- ✓ Cortocircuito en la salida de corriente alterna.
- ✓ Sobrecargas que excedan la duración y límites permitidos.
- ✓ Sobretensiones de CC Tipo II
- ✓ Sobretensiones de CA Tipo II

El autoconsumo del variador solar sin carga conectada será menor o igual al 2 % de la potencia nominal de salida.

Los variadores solares tendrán un grado de protección mínima IP 20 para variadores solares en el interior de edificios y lugares inaccesibles, IP 30 para variadores solares en el interior de edificios y lugares accesibles, y de IP 66 para variadores solares instalados a la intemperie. En cualquier caso, se cumplirá la legislación vigente.

Los variadores solares estarán garantizados para operación en las siguientes condiciones ambientales: entre 0 °C y 40 °C de temperatura y entre 0 % y 85 % de humedad relativa.

Las características básicas de los variadores solares serán las siguientes:

a. Características generales del variador planteado

El variador trifásico poseen las siguientes características:

- ▮ Rango de tensión de entrada (380-820Vdc MPPT), 800Max
- ▮ Seguimiento del punto de máxima potencia (MPPT)
- ▮ Funcionamiento bombeo solar.
- ▮ Fácil instalación sin necesidad de elementos adicionales
- ▮ Conexión directa a la bomba.
- ▮ Grado IP20 de protección.

COLEGIO OFICIAL DE GRADUADOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES
DE PALENCIA



Habilitación Profesional
Col. nº 507 José María Tapia Perez

9/10
2025

VISADO : 202500379
Validar cogitipalencia.e-gestion.es [FVWBQIA2QYEFUZ]



- ▣ Certificado CE. Directivas EMC y Baja Tensión.
- ▣ Pantalla LCD para monitorización en el frontal del equipo.
- ▣ Protección contra, sobretensiones, cortocircuitos, sobrecarga, defecto de aislamiento.
- ▣ Capacidad de programación lógica integrada con PLC avanzado en entorno de programación estándar IEC61131-3
- ▣ Línea de comunicación RS-485.
- ▣ Vida útil de más de 10 años. Libre de mantenimiento.
- ▣ Tres años de garantía.

b. Características técnicas

Entrada C.C.

- ▣ Rango tensión CC: 380V-820V MPPT, max 800V

Salida C.A

- ▣ Corriente de salida: 87 A
- ▣ Tensión nominal CA: 0-400V
- ▣ Frecuencia: 0-400Hz

Coefficiente de rendimiento

- ▣ Rendimiento: 97%

Carcasa

- ▣ Según DIN EN 60529: IP20
- ▣ Temperatura ambiente admisible: de -20 °C a +50 °C

Parámetros mecánicos

- ▣ Peso: 32Kg
- ▣ Alto/Ancho/Fondo(mm): 616/268/250mm

Cumplen con la normativa y directrices siguientes:

- ▣ Directiva de compatibilidad electromagnética (EMC) según 89/336/EWG
- ▣ Directiva de Baja Tensión según 73/23/EWG
- ▣ Norma de Emisión DIN EN 61000-6-3:2002-08
- ▣ Norma perturbaciones radioeléctricas DIN EN 61000-6-4:2002-08 / 55022:2003-09
- Categoría B
- ▣ Norma fluctuaciones de red DIN EN 61000-3-11:2001-04
- ▣ Norma inmunidad a las perturbaciones electromagnéticas DIN EN 61000-6-1:2002-08 DIN EN 61000-6-2:2002-08
- ▣ Seguridad de aparato DIN EN 50178:1998-04
- ▣ Conversores de semiconductores DIN EN 60146-1-1:1994-03

COLEGIO OFICIAL DE GRADUADOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE PALENCIA
Habilitación Profesional
 Col. nº 507 José María Tapia Perez



VISADO : 202500379
 Validar cogitipalencia.e-gestion.es [FVWBQIAI2QYEFUZ]

9/10
2025

Los variadores solares cumplirán con las directivas comunitarias de Seguridad Eléctrica y Compatibilidad Electromagnética (ambas serán certificadas por el fabricante).

Adicionalmente, han de cumplir con la Directiva 2004/108/CE del Parlamento Europeo y del Consejo, de 15 de diciembre de 2004, relativa a la aproximación de las legislaciones de los Estados miembros en materia de compatibilidad electromagnética.

Los variadores solares deberán estar etiquetados con, al menos, la siguiente información:

- ✓ Potencia nominal (VA)
- ✓ Tensión nominal de entrada (V)
- ✓ Tensión (VRMS) y frecuencia (Hz) nominales de salida
- ✓ Fabricante (nombre o logotipo) y número de serie
- ✓ Polaridad y terminales

Los variadores solares tendrán un grado de protección mínima IP 20 para variadores solares en el interior de edificios y lugares inaccesibles, IP 30 para variadores solares en el interior de edificios y lugares accesibles, y de IP 66 para variadores solares instalados a la intemperie. En cualquier caso, se cumplirá la legislación vigente.

Los variadores solares estarán garantizados para operación en las siguientes condiciones ambientales: entre 0 °C y 40 °C de temperatura y entre 0 % y 85 % de humedad relativa.

Los variadores solares para instalaciones fotovoltaicas estarán garantizados por el fabricante durante un período mínimo de 3 años.

5.6.- Componentes de los Cuadros Eléctricos de Baja Tensión

5.6.1.- Envoltente Metálica

La envoltente es la parte del cuadro eléctrico que constituye el cierre del mismo y tiene como fin impedir a las personas entrar en contacto accidental con las partes en tensión y proteger el equipo interior contra la acción de agentes exteriores.

Las envoltentes serán de chapa de acero de 1,5 mm de espesor mínimo, puerta 2 mm. El grado de protección de las envoltentes de cuadros para interior corresponderá al IP 55 según la norma EN 60529 y NEMA 12. Dispondrán de marcado CE.

Todas las partes metálicas de la envoltente se protegerán contra la corrosión mediante un tratamiento de pintura en 3 fases aplicado tanto interior como exteriormente. Esta protección proporcionará la resistencia a:

- ✓ Aceites minerales.
- ✓ Lubricantes.
- ✓ Emulsiones.
- ✓ Disolventes (durante corto tiempo, por ej. Para la limpieza).

- ✓ Ácidos débiles y bases.

Según el esquema eléctrico que se deba realizar, y por tanto los aparatos que deban contener, los cuadros de baja tensión podrán estar formados por la combinación de varios elementos modulares.

En la zona de entrada de conductores, tanto si son cables aislados como si son pletinas desnudas, el material de la envolvente será de chapa galvanizada.

En todos los cuadros la entrada será necesariamente a través de prensaestopas de poliamida o si se tratase de cables de diámetro mayor al soportado por los de poliamida metálicos de latón niquelado, por la parte inferior del cuadro.

La envolvente (formada por puertas, techos, panel lateral y frontal) llevará una toma de tierra con una grapa terminal para cables de 6 a 12 mm de diámetro.

Los cuadros serán completamente montados en fábrica-taller, lo cual incluirá el montaje y cableado completo, de tal manera que en obra solamente sea necesario la instalación de los cuadros y las conexiones de los cables de entrada y salida.

La disposición de los aparatos eléctricos se hará sobre un panel bastidor en aquellos en que no se especifique en las mediciones, éste se fijará sobre el fondo en el interior del cuadro.

Todos los cables se instalarán dentro de canaletas con tapa desmontable desde el interior del cuadro.

Los aparatos se montarán dejando entre ellos y las paredes adyacentes de otros elementos una distancia mínima del 30% de la dimensión del aparato en la dirección considerada, esta distancia cumplirá, además, con las recomendaciones de los fabricantes de aparatos, y será adecuado para que el cuadro cumpla las condiciones exigidas por esta especificación.

La temperatura máxima permisible en cualquier punto del cuadro o de sus componentes será de 45°C. No obstante se adoptarán las medidas necesarias de ventilación o refrigeración que limite la temperatura a los valores especificados por los fabricantes de los citados equipos instalando los equipos especificados en las mediciones.

ACCESIBILIDAD.

Todos los equipos del cuadro deberán ser accesibles para ensayos y mantenimiento desde la parte frontal y/o la parte posterior sin interferir con cualquier equipo adyacente.

Los interruptores automáticos deberán ser accesibles desde el frente del cuadro abriendo la puerta de la celda correspondiente.

Las salidas de todos los cables se harán por la parte inferior del cuadro.

Todos los equipos auxiliares deberán ser montados en posición fácilmente accesible. El ajuste de los relés deberá ser posible sin desconectar la alimentación a otros equipos. Todos los elementos auxiliares se podrán desmontar sin

necesidad de quitar tensión a partes que afecten a otros cubículos o celdas. Incluso las bases si se trata de material enchufable.

La disposición de los aparatos eléctricos se hará sobre un panel o bastidor de chapa perforada o ranurada que a su vez se fijará sobre el fondo en el interior del cuadro.

POSIBILIDADES DE AMPLIACIÓN.

Los cuadros podrán ser ampliables por ambos extremos, para tal fin se utilizarán armarios ensamblables. La ampliación podrá hacerse sin modificar la columna adyacente.

INTERCAMBIABILIDAD.

Todos los interruptores automáticos, transformadores, relés, etc. que tengan las mismas características, deberán ser intercambiables entre sí.

TRANSPORTE.

Los cuadros serán montados en fábrica-taller, formando, si por sus dimensiones es posible, un solo conjunto.

Si por limitación de las dimensiones de transporte fuese necesario dividir un cuadro en secciones, el número de éstas será tal que se consiga un montaje mínimo de obra. Todos los elementos para la interconexión de secciones y para su montaje en obra serán suministrados por el fabricante.

Cada sección de cuadro a transportar incluirá sus propios cáncamos de elevación.

RÓTULOS.

Se dispondrán etiquetas de identificación en el frente y parte posterior de cada celda, así como en el interruptor correspondiente. Se utilizará el mismo modelo en todos los cuadros eléctricos de la instalación.

Las etiquetas de identificación, serán de ABS laminado del tipo GRAFLUX, de color blanco con las letras de 6 mm de altura grabadas en negro. Su fijación se realizara mediante pegado resistente.

5.6.2.- Interruptores de Bastidor Abierto

Se utilizarán interruptores de bastidor abierto en aquellas posiciones que vengan especificadas en las mediciones, serán de construcción de gran robustez y de fácil montaje. Las bornas, como todos los órganos auxiliares de señal y protección, serán fácilmente accesibles para proceder a sus conexiones y revisiones. Los apagachispas deberán tener un aislamiento especial, para evitar la propagación del arco entre fases. Los contactos serán de cobre platinado que garanticen un contacto lineal de resistencia, no debiéndose alterar por oxidación o suciedad.



COLEGIO OFICIAL DE GRADUADOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE PALENCIA
 Col. nº 507 José María Tapia Pérez

Habilitación Profesional

**9/10
2025**

VISADO : 202500379
 Validar cogitipalencia.e-gestion.es [FVWBQIAI2QYEFUZ]



5.6.3.- Interruptores de Caja Moldeada

Se utilizarán interruptores de caja moldeada en aquellas posiciones que vengan especificadas en las mediciones, serán de construcción de gran robustez y de fácil montaje. Las bornas, como todos los órganos auxiliares de señal y protección, serán fácilmente accesibles para proceder a sus conexiones y revisiones. Los apagachispas deberán tener un aislamiento especial, para evitar la propagación del arco entre fases. Los contactos serán de cobre platinado que garanticen un contacto lineal de resistencia, no debiéndose alterar por oxidación o suciedad.

5.7.- Conductores

5.7.1.- Conductores Corriente Continua

La parte de corriente continua comprende la interconexión de los módulos fotovoltaicos y la línea de conexión con los variadores solares. Los conductores que unen los módulos fotovoltaicos con las cajas de interconexión, protección y comprobación serán de cobre recocido estañado, unipolares, tensión asignada de 1,8/1,8kV, tipo H1Z2Z2-K, aislamiento y cubierta exterior de elastómero reticulado de baja emisión de humos y gases corrosivos, con secciones comprendidas de 4 mm² a 10 mm².

El cálculo de la sección de los conductores de corriente continua se realiza teniendo en cuenta que el valor máximo de caída de tensión no superará el 1,5 % de la tensión en el punto de máxima potencia de la agrupación de conductores del string.

A la salida de cada String se colocará una caja de interconexión, protección y comprobación, esta caja será aislante y contendrá en su interior 2 fusibles de 20 A. El objeto principal de esta caja es la realización de mediciones de tensión con la instalación en carga y el seccionamiento y aislamiento de forma segura e independiente para cada serie.

Todas las conexiones eléctricas realizadas en corriente continua, salvo las realizadas en las cajas de interconexión se realizarán con conectores tipo MC4 con las siguientes características:

- ✓ Clase de protección: 2
- ✓ Corriente nominal: 22 (2,5 mm²), 30 A (4,6 mm²)
- ✓ Grado de protección: IP2X, sin acoplamiento, IP67, acoplado
- ✓ Voltaje de funcionamiento: 1500 V DC
- ✓ Contacto resistencia: menos de 0,5 mΩ
- ✓ Rango de temperatura: -40 C ~ +90 C
- ✓ Clase: UL94-VO o UL94-5VA
- ✓ Cable conveniente: 2.5mm², 4mm², 6mm²
- ✓ Resistencia del contacto: ≤ 0,2 mΩ
- ✓ Grado impermeable: IP67
- ✓ Material de aislamiento: PPO + PA
- ✓ Material del contacto: cobre plateado

COLEGIO OFICIAL DE GRADUADOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE PALENCIA
Habilitación Profesional
Col. nº 507 José María Tapia Pérez



VISADO : 202500379
Validar cogitipalencia.e-gestion.es [FVWBQIA2QYEFUZ]

9/10
2025

5.7.2.- Conductores Corriente Alterna

La parte corriente alterna comienza en los bornes de salida de los variadores, los cuales generan corriente eléctrica a una tensión de 440V, la energía generada por éstos se conducirá hasta el Cuadro General de Baja Tensión 440V de la planta fotovoltaica. Los conductores a emplear serán de aluminio, unipolares, con aislamiento de XLPE, tensión asignada 0.6/1kV y secciones comprendidas entre 150 mm² y 240 mm², dependiendo de la longitud del tramo, serán tendidos bajo canalización subterránea.

Todos los conductores serán de doble aislamiento y adecuado para su uso en intemperie, de acuerdo con los estándares establecidos para este tipo de instalaciones, según las normas UNEHD 603-5X, UNE-EN 60332-1-2, IEC 60332-1-2, UNE-EN 60754-1, IEC 60754-1, UNE-EN 60754-2, IEC 60754-2, UNE-EN 61034, IEC 61034, UNE 21 022, UNE 21 167-1, UNE HD 603-5N, UNE 21123, UNE-HD 603, UNE 21030 y deberán tener clasificación CPR según EN 50575.

El recorrido de los cables se elegirá de manera que las estructuras existentes presten protección física a los cables. En el caso de que haya cables de diferente tensión en el mismo canal, se agruparán por clases de tensión.

Se preverá en los canales espacio suficiente de reserva para la adición de un 50% de cables.

Cuando los cables contengan un conductor de tierra, será continuo desde el punto de alimentación hasta el equipo. Cuando el equipo, cajas de derivación, etc., esté equipado con terminales de tierra, el conductor de tierra se conectará a los mismos. De no estar previsto este terminal, el Contratista tendrá que realizar una conexión adecuada. Los tornillos de sujeción de la tapa no se consideran como adecuados para este fin. Los cables se conectarán a los equipos por medio de accesorios terminales adecuados.

En las acometidas con los cables de baja tensión se realizará una coca, si su diámetro se lo permite. Esta coca se fijará con brida de plástico apta para montaje intemperie. Cada cable se identificará mediante banda plástico con el número del cable estampado.

Estas se pondrán en los cables siempre que éstos entren o salgan de bandejas o escalerillas y en las acometidas a receptores, cuadros eléctricos o a las cajas de derivación cuando éstas existan.

En tendidos largos se preverá que los cables puedan expansionarse sin que les afecte las dilataciones de los soportes del cable producidas por cambios de temperatura.

5.7.3.- Empalmes y Terminales de Cables

Como norma general, no se permitirá ningún tipo de empalme en los cables. Todos los empalmes y terminaciones de cables se harán cuidadosamente, siguiendo las instrucciones del fabricante para cada tipo de cable.

Cuando los cables aislados estén dotados de pantallas de cinta metálica la terminación de las mismas se hará de acuerdo con las instrucciones del fabricante del cable. Estas pantallas se terminarán en forma de "Cono equipotencial" y con la cinta metálica conectada a tierra.

COLEGIO OFICIAL DE GRADUADOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE PALENCIA
Habilitación Profesional
Col. nº 507 José María Tapia Pérez



9/10
2025

VISADO : 202500379
Validar cogitipalencia.e-gestion.es [FVWBQIA2QYEFUZ]



Las terminaciones de cables y conductores en los equipos se harán con terminales de pala en conectores con arandelas planas, arandelas, tuercas y tornillos de material resistente a la corrosión. Estos terminales estarán fabricados a partir de tubo de cobre electrolítico, poseerán además un agujero de inspección para asegurar la correcta introducción del conductor. También estarán estañados para evitar su oxidación. Estos terminales serán válidos para conductores rígidos y flexibles.

Los conductores de hilos múltiples se conectarán por medio de terminales del tipo de anillo o punteras de conexión.

Los terminales se aislarán mediante tubos termorretráctiles de pared gruesa, no admitiéndose las cintas aislantes de PVC convencionales.

5.7.4.- Materiales

El material conductor para todos los conductores empleados será el cobre o el aluminio y los conductores serán de las características definidas en las mediciones. A no ser que se especifique lo contrario.

El aislamiento estará constituido por una capa de mezcla aislante de etileno-propileno. La máxima temperatura admisible será de 90°C y la máxima temperatura en cortocircuito será de 250 °C. A no ser que se especifiquen otros.

La cubierta estará constituida por una capa de poliolefina termoplástica libre de halógenos. No propagador de la llama, no propagador del incendio, libre de halógenos y reducida emisión de humos, cumplirán con las normas UNE 21123-4, UNE-EN 50265-1, UNE-EN 50266-1, UNE-EN 50267-1-2, UNE-EN 50268-1-2. De buena resistencia a la humedad y a la intemperie. A no ser que se especifiquen otros.

5.7.5.- Accesorios

Los terminales de los cables de baja tensión serán preferentemente cerrados y su tamaño adecuado al conductor de modo que en ninguna sección transversal sea ésta menos que la de aquél.

En los conductores de aluminio la fijación del terminal será por punzonado profundo. En los conductores de cobre la fijación será por tornillos, debiendo estar estañado previamente el extremo del conductor.

5.8.- Bandeja, Canales protectores y Amarres

Las bandejas y canales protectoras para la protección y distribución del cableado en instalación exterior serán de material aislante y no precisarán puesta a tierra. De materia prima hasta 90°C o equivalente y color gris claro RAL 7035 y RAL 7038 respectivamente.

Tendrán un buen comportamiento frente a los UV en instalaciones exteriores demostrable con referencias de obras en la zona de, al menos 30 años de antigüedad, adicionalmente dispondrán de certificación UL LISTED s/UL 568



COLEGIO OFICIAL DE GRADUADOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE PALENCIA

Habilitación Profesional

Col. nº 507 José María Tapia Pérez

9/10
2025

VISADO : 202500379

Validar cogitipalencia.e-gestion.es [FVWBQIA2QYFEFUZ]



como "suitable for outdoor". Resistencia a la corrosión húmeda y salina según EN 61537 y requerimientos de REBT 2002/ITC-BT-30.

Resistencia a la corrosión ISO/TR 10358, DIN 8061. En presencia de dilataciones/contracciones se recomienda emplear perno para fijar las uniones y cubrejuntas para evitar la pérdida de grado IP en las juntas.

Los sistemas de bandejas cumplirán la norma Europea de Bandejas EN 61537:2007 con clasificación acreditada por el fabricante, mediante marcas de calidad emitidas por organismos de certificación internacionalmente acreditados como por ejemplo Marca N de AENOR: Carga admisible: 100% de su capacidad s/ensayo tipo I, para distancias entre apoyos de 1,5 m a 40 °C y 1 m a 60°C, rango de temperaturas de servicio de -20 °C a +60°C y, tal como indica la norma, ensayo de resistencia al impacto realizado a -20°C con un valor mínimo de 20J. Para verificar estas características en obra, se exigirá que los perfiles de bandeja incorporen el marcado de estas características sobre la pieza.

Las bridas para el atado de cableados en intemperie en instalaciones fotovoltaicas aislante, libre de halógenos, estabilizada a la intemperie s/EN 62275:2015. Adecuada para uso exterior de acuerdo con ASTM D 6779-07. Conforme a la directiva RoHS II 2011/65/UE. Diseño de cabeza que asegure un buen anclaje y sujeción. Dentado interior que no dañe al cableado.

Las bridas se clasificarán según la Norma de producto EN62275: Material: no metálico, Resistente a UV, Resistencia Mecánica: Clasificadas como tipo2, Rango de Tª de aplicación:-40°C a 105°C y con resistencia a la tracción en bucle (N) 220N para bridas de ancho 4,8 y de 530N para bridas de ancho 7,6mm. Clasificación según EN 62275.

NORMAS UNE.

La norma UNE., publicadas por la Asociación Española de Normalización AENOR, son documentos normativos que contienen especificaciones técnicas de aplicación voluntaria.

El REBT establece la relación de normas UNE que son de obligado cumplimiento, o de referencia.



COLEGIO OFICIAL DE GRADUADOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE PALENCIA

Habilitación Profesional

Col. nº 507 José María Tapia Pérez

9/10
2025

VISADO : 202500379

Validar cogitipalencia.e-gestion.es [FVWBQIA2QYFEFUZ]



6.- Especificaciones de la ejecución de la Fotovoltaica

6.1.- Caminos Interiores de la Planta Fotovoltaica

Los caminos interiores de la instalación solar fotovoltaica serán de zahorra natural 1", anchura no inferior a 5 metros el principal, 3 metros los secundarios y 0,2 metros de espesor con desbroce y ejecución de caja previa. La caja previa será de una profundidad suficiente para eliminar en su totalidad la capa de terreno vegetal existente en la parcela. Incluso transporte, extendido, compactación y excavación previa. Completamente ejecutado.

6.2.- Apertura de Zanjas

Las zanjas se harán verticales hasta la profundidad escogida, colocándose entibaciones en los casos en que la naturaleza del terreno lo haga preciso. Se procurará dejar un paso de 50 cm. (cincuenta centímetros) entre la zanja y las tierras extraídas, con el fin de facilitar la circulación del personal de la obra y evitar la caída de tierras en la zanja. Se deben tomar todas las precauciones precisas para no tapar con tierras registros de gas, teléfono, bocas de riego, alcantarillas, etc.

Durante la ejecución de los trabajos en la vía pública se dejarán pasos suficientes para vehículos y peatones, así como los accesos a los edificios, comercios y garajes. Si es necesario interrumpir la circulación se precisará una autorización especial. El Contratista tomará las disposiciones convenientes para dejar el menor tiempo posible abiertas las excavaciones, con objeto de evitar accidentes. Las excavaciones se realizarán con los útiles apropiados según el tipo de terreno. En terrenos rocosos será imprescindible el uso de explosivos o martillo compresor, siendo por cuenta del Contratista la obtención de los permisos de utilización de explosivos. En terrenos de agua, deberá procederse a su desecado, procurando hormigonar si es preciso, después lo más rápidamente posible, para evitar riesgos de desprendimientos en las paredes de la zanja, aumentando así, las dimensiones de la misma.

6.3.- Cierre de Zanjas

El cierre de las zanjas deberá hacerse por capas sucesivas de 20 cm. de espesor, las cuales se compactarán al 96 % (noventa y seis por ciento) de próctor modificado con terreno seleccionado procedente de la excavación. Para ello serán apisonadas y regadas si fuese necesario con el fin de que quede suficientemente consolidado el terreno.

6.4.- Canalizaciones

Cuando en una zanja coincidan cables de distintas tensiones se situarán en bandas horizontales a distinto nivel de forma que en cada banda se agrupen cables de igual tensión. La separación entre dos bandas de cables será como mínimo de 25 cm. (veinticinco centímetros).

 COLEGIO OFICIAL DE GRADUADOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE PALENCIA Col. nº 507 José María Tapia Pérez Habilitación Profesional	9/10 2025
	VISADO : 202500379 Validar cogitipalencia.e-gestion.es [FVWBQIA2QYEFUZ] 

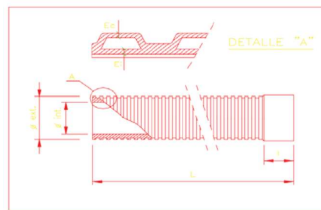
La separación entre dos cables multipolares o ternas de cables unipolares dentro de una misma banda será como mínimo de 20 cm. (veinte centímetros). La profundidad de las respectivas bandas de cables dependerá de las tensiones, de forma que la mayor profundidad corresponda a la mayor tensión.

El cable en todo su recorrido irá en el interior de tubos de superficie interna lisa, siendo su diámetro interior no inferior a 1,6 veces el diámetro del cable o del haz de cables. Para permitir su unión correcta, el fondo de la zanja en la que se alojen deberá ser nivelado cuidadosamente después de echar una capa de arena de 10 cm. (diez centímetros) de espesor. Se debe evitar lay si es preciso, pozos de escape en relación al perfil altimétrico. En los tramos rectos, cada 15 ó 20 m (quince o veinte metros) según el tipo de cable y la interdistancia de arquetas, para facilitar su tendido se dejarán catas abiertas de una longitud mínima de 200 cm. (doscientos centímetros) en las que se interrumpirá la continuidad de la tubería. Una vez tendido el cable estas catas se taparán cubriendo previamente el cable con canales o medios tubos, recibiendo sus uniones con cemento.

Los tubos cumplirán la norma UNE-EN 50086-2-4 y complementariamente con lo que se indica a continuación.

En la siguiente tabla se muestran las principales características dimensionales del tubo, representando la figura un tramo (barra de "L" = 6 m) con manguito de unión de longitud "l" de un tubo rígido.

Designación	$\phi_{ext.}$ (mm)	Tolerancia (mm)	$\phi_{int.}$ Mínimo (mm)
TC 160 N / R	160	+ 2,9 - 0	120
TC 160 N / C			



La unión de los tubos se realizará mediante manguitos de unión, que los indicará el fabricante. Salvo especificaciones los tubos serán en barras de 6 m de longitud los rígidos. La superficie exterior corrugada será uniforme y no presentará deformaciones acusadas, estando coloreada en el proceso de extrusión y no pintada por imprimación. El color normalizado será el rojo, que corresponde a canalizaciones eléctricas, y presentarán una protección contra impacto grado 9 (3ª cifra característica según UNE 20324).

Resistencia de compresión: superior a 450 N, para una deflexión del 5%.

Resistencia al impacto: según Tabla

ϕ_{tubo} mm	Masa del martillo (+1/0)% kg	Altura de caída (0/-1)% mm	Energía J
160	5	800	40

Temperatura de utilización en régimen permanente: - 5° C a 90° C.

Temperatura de reblandecimiento VICAT: $\geq 126^{\circ}$ C

6.5.- Arquetas

En las alineaciones, con la interdistancia que se indique en la Memoria y en los planos según el tipo de cable- y siempre en los cambios de dirección se construirán arquetas de hormigón o ladrillo, siendo sus dimensiones las necesarias para que el radio de curvatura de tendido sea como mínimo 20 veces el diámetro exterior del cable. No se admitirán ángulos inferiores a 90° y aún éstos se limitarán a los indispensables. En general los cambios de dirección se harán con ángulos grandes, siendo la longitud mínima de la arqueta 120 cm. (ciento veinte centímetros).

En la arqueta los tubos quedarán a unos 25 cm. (veinticinco centímetros) por encima del fondo para permitir la colocación de rodillos en las operaciones de tendido. Una vez tendido el cable los tubos se taponarán con yeso de forma que el cable quede situado en la parte superior del tubo. La arqueta se rellenará con arena hasta cubrir el cable como mínimo. La situación de los tubos en la arqueta será la que permita el máximo radio de curvatura. Las arquetas podrán ser registrables o cerradas. En el primer caso deberán tener tapas metálicas; provistas de argollas o ganchos que faciliten su apertura. El fondo de estas arquetas será permeable de forma que permita la filtración del agua de lluvia.

6.6.- Vallado Perimetral

Se instalará un vallado perimetral con malla anudada cinagética 200/20/30cm, de 2,20 m de altura. Dicha malla quedará soportada por postes tubulares de acero galvanizado, de 2.25 m de longitud total y diámetro 48mm, situados cada 4 metros y cimentados mediante zapata de hormigón en masa. Los postes de inicio de alineación, esquina y refuerzo de alineación (cada 30 m en línea recta) acodados con tornapuntas tubulares metálicas de 48 mm de espesor, fabricadas en acero galvanizado. Sobre los postes se tenderán cuatro alineaciones de alambre, con sus correspondientes tensores, que servirán para soportar la malla simple torsión.

En el cerramiento no se utilizarán alambres de espino ni otros elementos cortantes. Se señalizará el vallado de la planta para hacerlo más visible a las aves y evitar la colisión, con placas metálicas o plásticas de 25x25 cm, una en cada vano. Estas placas serán de color blanco, mates y sin bordes cortantes y se colocarán en la parte superior del vallado.

El acceso a la parcela será mediante una puerta de doble hoja, de malla de doble torsión de 2 metros, de acero galvanizado. Con topes de apertura y cierre más cerradura de seguridad.

7.- Otras Consideraciones

La obra deberá adaptarse a las condiciones de cultivo de la zona, no debiendo entorpecer o afectar en modo alguno el buen desarrollo de dichos cultivos, ni el acceso a las parcelas de la maquinaria, personal o vehículos que puedan intervenir en el desarrollo de las labores o la recolección de los citados cultivos.

Se tomarán las medidas necesarias para evitar afección a los cultivos y/o las instalaciones colindantes a la actuación, por cualquier elemento (barro, polvo en suspensión, etc.) debido al tráfico rodado de camiones, vehículos y maquinaria implicada en la obra; así como sobre los viales de acceso a la parcela donde se ubica la actuación, ya sean estos públicos o privados.

Asimismo, habrán de tenerse en cuenta las prescripciones específicas para esta obra, tales como:

- ✓ Cumplimiento de las medidas medioambientales correctoras y preventivas durante la ejecución de las obras.
- ✓ Coordinación para la ejecución de las reposiciones de los servicios afectados en su caso (incluyendo catas y sondeos si fuesen necesarios), accesos o viales, protección de tuberías, cables, cerramientos, vallados, afecciones en general, etc.
- ✓ Desvíos, ocupaciones, accesos provisionales, señalización (vertical, horizontal o gálbo) que pudieran afectar al tráfico rodado, incluyendo la identificación previa de los riesgos existentes.
- ✓ Adaptabilidad de las obras a la campaña de riego de la Comunidad de Regantes.
- ✓ Localización de materiales, clasificación y señalización de los mismos por su naturaleza (peligrosos, contaminantes, defectuosos, inservibles, etc.), incluyendo las medidas preventivas en materia de prevención de riesgos y de seguridad y salud que cada uno de ellos requiera.
- ✓ Establecimiento de un punto limpio temporal, durante la ejecución de la obra, hasta la retirada definitiva a vertedero de los materiales que lo requieran.

El coste del cumplimiento de estas prescripciones, así como de todas las medidas necesarias para su implementación eficaz, será por cuenta del Contratista adjudicatario, considerándose que está incluido en el precio del contrato, y no siendo por tanto objeto de abono adicional o independiente. Por lo que los licitadores deben tenerlo en cuenta al efecto de determinar su propuesta económica.

	COLEGIO OFICIAL DE GRADUADOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE PALENCIA Col. nº 507 José María Tapia Pérez
9/10 2025	
VISADO : 202500379 Validar cogitipalencia.e-gestion.es [FVWBQIA2QYEFUZ]	

8.- Medidas de Seguridad

Las centrales fotovoltaicas, independientemente de la tensión a la que estén conectadas a la red, estarán equipadas con un sistema de protecciones que garantice su desconexión en caso de un fallo en la red o fallos internos en la instalación de la propia central, de manera que no perturben el correcto funcionamiento de las redes a las que estén conectadas, tanto en la explotación normal como durante el incidente.

La central fotovoltaica debe evitar el funcionamiento no intencionado en isla con parte de la red de distribución, en el caso de desconexión de la red general. La protección anti-isla deberá detectar la desconexión de red en un tiempo acorde con los criterios de protección de la red de distribución a la que se conecta, o en el tiempo máximo fijado por la normativa o especificaciones técnicas correspondientes. El sistema utilizado debe funcionar correctamente en paralelo con otras centrales eléctricas con la misma o distinta tecnología, y alimentando las cargas habituales en la red, tales como motores.

Todas las centrales fotovoltaicas con una potencia mayor de 1 MW estarán dotadas de un sistema de teledesconexión y un sistema de telemedida. La función del sistema de teledesconexión es actuar sobre el elemento de conexión de la central eléctrica con la red de distribución para permitir la desconexión remota de la planta en los casos en que los requisitos de seguridad así lo recomienden. Los sistemas de teledesconexión y telemedida serán compatibles con la red de distribución a la que se conecta la central fotovoltaica, pudiendo utilizarse en baja tensión los sistemas de telegestión incluidos en los equipos de medida previstos por la legislación vigente.

Las centrales fotovoltaicas deberán estar dotadas de los medios necesarios para admitir un reenganche de la red de distribución sin que se produzcan daños. Asimismo, no producirán sobretensiones que puedan causar daños en otros equipos, incluso en el transitorio de paso a isla, con cargas bajas o sin carga. Igualmente, los equipos instalados deberán cumplir los límites de emisión de perturbaciones indicados en las normas nacionales e internacionales de compatibilidad electromagnética.

 COLEGIO OFICIAL DE GRADUADOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE PALENCIA Col. nº 507 José María Tapia Pérez	9/10 2025
	VISADO : 202500379 Validar cogitipalencia.e-gestion.es [FVWBQIA2QYEFUZ]

9.- Medición y Abono de las Obras

9.1.- Valoración y Abono de los Trabajos

Los caminos interiores de la instalación solar fotovoltaica serán de zahorra natural 1", anchura no inferior a 5 metros el principal, 3 metros los secundarios y 0,2 metros de espesor con desbroce y ejecución de caja previa. La caja previa será de una profundidad suficiente para eliminar en su totalidad la capa de terreno vegetal existente en la parcela. Incluso transporte, extendido, compactación y excavación previa. Completamente ejecutado.

9.1.1.- Normas Generales

El Contratista tendrá derecho al abono de la obra que realmente ejecute, con arreglo a los precios convenidos, las mediciones de las obras y de los materiales de unidades establecidas en el Cuadro de Precios.

Los trabajos se abonarán tomando como base las dimensiones fijadas en el Proyecto, aunque las medidas de control arrojen cifras superiores. Por lo tanto, no serán de abono los excesos de obra que, por su conveniencia, errores u otras causas, ejecute el Contratista. Sólo en caso de que el director de Obra hubiese encargado por escrito mayores dimensiones de las que figuran en el Proyecto, se tendrán en cuenta en la valoración.

9.1.2.- Valoración de la Obra

La medición de la obra concluida se hará por el tipo de unidad fijada en el correspondiente presupuesto.

La valoración deberá obtenerse aplicando a las diversas unidades de obra. El precio que tuviese asignado en el Presupuesto, añadiendo a este importe el de los tantos por ciento que correspondan al beneficio industrial y descontando el tanto por ciento que corresponda a la baja en la subasta hecha por el Contratista.

9.1.3.- Mediciones Parciales y Finales

Las mediciones parciales se verificarán en presencia del Contratista, de cuyo acto se levantará acta por duplicado, que será firmada por ambas partes. La medición final se hará después de terminadas las obras con precisa asistencia del Contratista.

En el acta que se extienda, de haberse verificado la medición en los documentos que le acompañan, deberá aparecer la conformidad del Contratista o de su representación legal. En caso de no haber conformidad lo expondrá sumariamente y a reserva de ampliar las razones que a ello obliga.

9.1.4.- Equivocaciones en el Presupuesto

Se supone que el Contratista ha hecho detenido estudio de los documentos que componen el Proyecto, y por tanto al no haber hecho ninguna observación sobre posible errores o equivocaciones en el mismo, se entiende que no hay lugar a disposición alguna en cuanto afecta a medidas o precios de tal suerte, que la obra ejecutada con arreglo al Proyecto contiene mayor número de unidades de las previstas, no tiene derecho a reclamación alguna.

Si por el contrario, el número de unidades fuera inferior, se descontará del presupuesto.

9.1.5.- Valoración de Obra Incompleta

Cuando por consecuencia de rescisión u otras causas fuera preciso valorar las obras incompletas, se aplicarán los precios de los presupuestos, sin que pueda pretenderse hacer la valoración de la unidad de obra fraccionándola en forma distinta a la establecida en los cuadros de descomposición de precios.

9.1.6.- Precios Unitarios

Los precios unitarios, que se definen en los "Cuadros de Precios" del presente Proyecto, y que son los de aplicación a las correspondientes unidades de obra para abono al Contratista, cubren todos los gastos necesarios para la completa ejecución material de la Unidad de Obra correspondiente, de forma que ésta pueda ser recibida por la Administración, incluidas todas las operaciones, mano de obra, materiales y medios auxiliares que fuesen necesarios para la ejecución de cada unidad de obra.

Asimismo, quedan incluidos todos los gastos que exige el presente PPTP, y del PG-4/88 de O.M. de 21 de enero de 1.998 (B.O.E. del 3 de febrero).

9.1.7.- Tolerancias

En el presente P.P.T.P. no se prevén ningún tipo de tolerancias en las mediciones de las unidades de obra, en general; y por tanto, cualquier exceso de obra que no haya sido autorizado por el Ingeniero Director no será de abono.

COLEGIO OFICIAL DE GRADUADOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE PALENCIA
 Col. nº 507 José María Tapia Pérez



Habilitación Profesional

**9/10
2025**

VISADO : 202500379
 Validar cogitipalencia.e-gestion.es [FVWBQIA2QYEFUZ]



9.2.- Medición y Abono de Excavaciones

Las excavaciones para desmontes se abonarán por el volumen realmente excavado, expresado en metros cúbicos (m³) medido por diferencia al iniciar los trabajos y los perfiles finales. Mientras que las excavaciones para zanjas se medirán por metro lineal excavado, de acuerdo a las mediciones de la zanja.

El precio unitario de excavación incluye los siguientes conceptos:

- ✓ Todos los medios necesarios para llevar a cabo las excavaciones en terrenos de cualquier naturaleza.
- ✓ Perfilado de laterales y fondos
- ✓ Entibado
- ✓ Agotamiento
- ✓ Apilado y traslado en obra de productos de excavación
- ✓ Catas para la localización de instalaciones o infraestructuras afectadas.
- ✓ Todos los trabajos para la ejecución de los accesos necesarios (como tapado de pozos, talado de árboles, retirada de árboles, tocones, y gestión del residuo).
- ✓ Reparación y reposición de caminos y viales existentes.
- ✓ Reposición de servicios afectados (cables eléctricos, instalaciones de riego, conducciones, etc.).
- ✓ Pérdida de rendimiento por la presencia de servicios afectados.
- ✓ Todas las operaciones separación y acopio de la tierra vegetal para su posterior reutilización. Incluso carga y transporte a lugar de empleo, distancia máxima de 5 km.
- ✓ Todas las operaciones de carga y transporte a lugar de acopio temporal del material procedente de la excavación para su reutilización, así como las operaciones de carga y transporte al lugar de origen.

9.3.- Medición y Abono de Tuberías para Canalización Eléctrica

Se abonarán por metro lineal realmente instalado y probado a los precios del Cuadro de Precios nº 1. Se entiende por metro lineal de tubería de diversos diámetros y materiales, la longitud correspondiente a estas unidades de obra medida según las distancias a origen, medida en proyección horizontal, completamente colocada de acuerdo con las mediciones del presente Pliego.

Están incluidos en los precios del Cuadro de Precios nº 1 la adquisición de material, entendiéndose incluida la carga y transporte desde los lugares de acopio a los tajos, descarga, trasiego, colocación, nivelación, cortes necesarios, perfilados de los bordes cortados o defectuosos, limpieza del enchufe. Incluye materiales a pie de obra, montaje, colocación y pruebas.

El precio unitario de ml de tubería incluye los siguientes conceptos:

- ✓ Todos los medios necesarios para el transporte y colocación. Medios y materiales auxiliares.
- ✓ Todas las operaciones necesarias de preparación de la superficie o lecho de asiento
- ✓ La pérdida de rendimientos durante el montaje por los servicios afectados.
- ✓ Para proceder a su abono la unidad deberá estar completamente colocada y probada.

COLEGIO OFICIAL DE GRADUADOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES
DE PALENCIA



Habilitación Profesional
Col. nº 507 José María Tapia Perez

9/10
2025

VISADO : 202500379
Validar cogitipalencia.e-gestion.es [FVWBQIAI2QYFEFUZ]



9.4.- Medición y Abono de Hormigones

Serán de abono al adjudicatario las obras de fábrica ejecutadas con arreglo a condiciones y con sujeción a planos del proyecto o las modificaciones introducidas por la Dirección Facultativa en el replanteo o durante la ejecución de la misma, que constarán en los planos de detalle y órdenes escritas.

Se abonarán por su volumen real en m³ cualquiera que sea el tipo de dosificación del hormigón, de acuerdo con lo que se especifica en los correspondientes precios unitarios que figuran en el Cuadro de Precios 1. En ningún caso serán de abono los excesos de obra que por conveniencia u otras causas ejecute el Adjudicatario.

En los precios de las distintas clases de hormigón están incluidos el cemento, el aditivo, en su caso, el vibrado, así como todas las operaciones de preparación, transporte, ejecución, curado y terminación. No se incluye el sobreprecio por la puesta en obra del hormigón con bomba.

El precio de m³ de hormigón en solera y zapatas incluye los excesos de medición que sea preciso realizar en los casos en que la existencia de fuerzas horizontales obligue a hormigonar contra el terreno natural, por ser de abono el encofrado teórico correspondiente.

En el caso de la solera, el abono se realizará por m², incluye la formación de pendiente, así como la realización si fuere necesario, de canaletas de recogida. También incluye, en su caso, el acabado en fratasado liso y con espolvoreo de cemento.

El precio de hormigón de limpieza se abonará donde haya sido precisa su utilización por existir armaduras que deban quedar limpias de barro o tierra del fondo de las excavaciones y en cualquier caso solo se abonará el volumen correspondiente a un espesor de 20 cm, salvo que se exprese otro espesor en los planos del proyecto o indique otro valor el Director de la obra.

El precio de hormigón en masa en cimientos y soleras, se aplicará tanto a las cimentaciones situadas bajo el nivel de las soleras o explanaciones en su caso, como a las soleras que vayan directamente sobre las explanaciones.

En caso de duda de aplicación de precios de hormigones se seguirá el criterio aplicado en las mediciones y valoración del presente Proyecto.

	COLEGIO OFICIAL DE GRADUADOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE PALENCIA Habilitación Profesional Col. nº 507 José María Tapia Perez
	9/10 2025
VISADO : 202500379 Validar cogitipalencia.e-gestion.es [FVWBQIA2QYEFUZ] 	

9.5.- Medición y Abono de Encofrados

Se refiere este artículo a la aplicación de los precios correspondientes a los encofrados independientemente de que éstos sean planos o curvos, del Cuadro de Precios nº 1.

El encofrado se clasificará, a efectos de abono, de acuerdo con la situación dentro de las obras de acuerdo con la clasificación establecida en el Cuadro de Precios. Debe entenderse que dichos precios corresponden al coste medio de los encofrados para cada una de dichas obras, independientemente de su situación, clase y otras circunstancias.

El precio del encofrado de una determinada obra se aplicará por tanto a todos los encofrados dentro de dicha obra.

Cuando el Ingeniero Director ordenase ejecutar una obra fuera de las previstas en el Proyecto, el precio del encofrado se asimilará al del encofrado de una obra provista de precio específico y cuya relación entre los encofrados de los diversos tipos sean semejantes.

El encofrado será medido como el área del encofrado en contacto con las superficies de hormigón que deben ser sostenidas (m2).

En todos los casos los precios citados incluyen los apeos para colocación del encofrado, los elementos de amarre, soporte o arriostramiento, el desencofrado y la retirada.

9.6.- Medición y Abono de Armaduras

Se refiere este artículo a la aplicación de los precios del Cuadro de Precios nº 1 que hacen referencia al acero para armaduras de las estructuras de hormigón armado que formarán parte de la obra para la construcción de las estructuras.

La medición del acero en armaduras se realizará por la suma de las longitudes de las armaduras desarrolladas de las barras empleadas, clasificadas según su diámetro, transformando a las longitudes resultantes en kilogramos de peso teórico, mediante la relación que para cada diámetro existe entre aquellas dos magnitudes.

Se abonará al precio correspondiente al Cuadro de Precios 1, en el que se incluye los materiales que se empleen en la sujeción de las armaduras y la mano de obra necesaria para emplearlos, recortes, parte proporcional de solapes, atados, separadores, rigidizadores y despuntes no indicados expresamente en los planos y la mano de obra necesaria para realizarlos.

COLEGIO OFICIAL DE GRADUADOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE PALENCIA



Col. nº 507 José María Tapia Pérez

Habilitación Profesional

**9/10
2025**

VISADO : 202500379

Validar cogitipalencia.e-gestion.es [FVWBQIAI2QYFEFUZ]



9.7.- Medición y Abono de Elementos Fabricados de Hormigón

La medición y abono al adjudicatario de los elementos prefabricados de hormigón se realizará por unidad de elemento prefabricado, según se establezca en el Cuadro de Precios nº 1 del Proyecto, ejecutadas con arreglo a condiciones y con sujeción a planos del proyecto o las modificaciones introducidas por la Dirección Facultativa en el replanteo o durante la ejecución de la misma, que constarán en los planos de detalle y órdenes escritas.

Se abonará según los precios de que forme parte y establecidos en el Cuadro de Precios. El precio de la unidad de obra incluye la fabricación, transporte, almacenamiento, montaje de las piezas y medios auxiliares usados en su colocación.

9.8.- Medición y Abono de Materiales para la Instalación Eléctrica de Baja Tensión

Las unidades de obra contenidas dentro de las instalaciones de baja tensión del proyecto se medirán y abonarán por unidad de obra completamente instaladas y probadas, por unitario o por metro lineal de cableado según se establezca en el pliego, planos y presupuesto incluidos en el proyecto y a los precios establecidos en el Cuadro de Precios nº 1 del Proyecto.

En el precio de unidad colocada se encuentran incluidos todos los costes y gastos necesarios para la adquisición, transporte, incluyendo mano de obra, elementos auxiliares, tornillería, cableado, conexiones y operaciones necesarias para su correcta colocación y prueba sujeta a la aprobación de la Dirección de Obra.

9.9.- Medición y Abono de Módulos Fotovoltaicos

La medición y abono de los módulos fotovoltaicos se realizará por unidad de kilovatio pico, según se establezca en el Cuadro de Precios nº 1 del Proyecto.

La medición y valoración se realizará por kilovatio pico instalado. Se incluirá en el precio la instalación, montaje, fijación, elementos auxiliares, así como cualquier otro elemento u operación necesaria para dejar el módulo fotovoltaico en condiciones de generación. Se abonará al precio que figura en el Cuadro de Precios 1 del Presupuesto.

En el precio se incluyen todos los gastos de adquisición del material, transporte a la obra, almacenaje y uniones por tornillería, fijación de plantillas u otros elementos de anclajes previstos en los planos (cuyo coste también se incluye), puesta en obra.

COLEGIO OFICIAL DE GRADUADOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE PALENCIA
Habilitación Profesional
Col. nº 507 José María Tapia Pérez



9/10
2025

VISADO : 202500379
Validar cogitipalencia.e-gestion.es [FVWBQIAI2QYEFUZ]



9.10.- Medición y Abono de Variadores

La medición y abono de los variadores se realizará por unidad de equipo, según se establezca en el Cuadro de Precios nº 1 del Proyecto.

La medición y valoración se realizará por kilovatio pico instalado. Se incluirá en el precio la instalación, montaje, fijación, elementos auxiliares, así como cualquier otro elemento u operación necesaria para dejar el variador en condiciones de generación. Se abonará al precio que figura en el Cuadro de Precios 1 del Presupuesto.

En el precio se incluyen todos los gastos de adquisición del material, transporte a la obra, almacenaje y uniones por tornillería, fijación de plantillas u otros elementos de anclajes previstos en los planos (cuyo coste también se incluye), puesta en obra.

9.11.- Medición y Abono de Estructura Metálica para Soportación Módulos Fotovoltaicos

La medición y abono de la estructura para sujeción de los módulos fotovoltaicos, construida a base de perfiles laminados se realizará por unidad de estructura y de acuerdo con las dimensiones que figuran en los planos del proyecto o en los de obra aprobados por el Ingeniero Director de las Obras.

La medición y valoración se realizará por unidad de kilovatio pico de módulo fotovoltaico soportado, indicando características de los perfiles y, en su caso, el tipo de tratamiento de los mismos. Se incluirá en el precio el corte, la elaboración, montaje, sellado de uniones, tratamiento superficial y limpieza, así como cualquier otro elemento u operación necesaria para dejar la estructura en condiciones de uso. Se abonará al precio que figura en el Cuadro de Precios 1 del Presupuesto.

En el precio se incluyen todos los gastos de adquisición del material, transporte a la obra, almacenaje y uniones por tornillería, fijación de plantillas u otros elementos de anclajes previstos en los planos (cuyo coste también se incluye), puesta en obra, limpieza de óxido o impurezas, remates, solapes y la mano de obra necesaria para realizarlos.

9.12.- Medición y Abono de Cerramientos Metálicos

Se medirá y abonará por los metros lineales (m) realmente realizados de malla metálica, medidos en campo, según especificación en presupuesto. Incluye la excavación de cimentación, la cimentación de hormigón, la fábrica de hormigón.

El precio señalado para esta unidad en los Cuadros de Precios comprende el suministro, manipulación y empleo de todos los materiales, maquinaria y mano de obra necesarios para su ejecución.

9.13.- Otros Gastos de Cuenta del Contratista

Los gastos a cuenta del contratista quedaran definidos en el correspondiente pliego de cláusulas administrativas particulares del proyecto (PCAP).

José María Tapia Pérez
Ingeniero Tec Industrial/Graduado Ingeniería Eléctrica
Colegiado 507 C.O.G.I.T.I. Palencia



Quintana del Pidio, octubre de 2025

COLEGIO OFICIAL DE GRADUADOS E INGENIEROS
TÉCNICOS INDUSTRIALES DE PALENCIA



VISADO **202500379**
Electrónico Trabajo nº: F202500516

Autores
Col. nº 507 José María Tapia Perez



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

FVWBQIAI2QYFEFUZ
09/10/2025

PRESUPUESTO

PROYECTO DE INSTALACIÓN DE GENERACIÓN ELÉCTRICA
SOLAR FOTOVOLTAICA PARA AUTOCONSUMO,
DENOMINADA “ISF PIDIO”,
SITA EN QUINTANAN DEL PIDIO. BURGOS.
140 kWn – (138,88 kWp)



José María Tapia Pérez
Ingeniero Tec Industrial/Graduado Ingeniería Eléctrica
Colegiado 507 C.O.G.I.T.I. Palencia

Quintana del Pidio, octubre de 2025

COLEGIO OFICIAL DE GRADUADOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE PALENCIA	
	VISADO 202500379 Electrónico Trabajo nº: F202500516
Autores Col. nº 507 José María Tapia Perez	
	Puede consultar la validez de este documento en la página cogitipalencia.e-gestion.es , mediante el CSV: FVWBQIAI2QYFEFUZ 09/10/2025

ÍNDICE

IV.- PRESUPUESTO	3
1.- Mediciones.....	4
2.- Cuadro de Precios nº1	17
3.- Cuadro de Precios nº 2	26
4.- Precios Parciales	36
5.- Resumen del presupuesto	50



COLEGIO OFICIAL DE GRADUADOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE PALENCIA
Habilitación Profesional
Col. nº 507 José María Tapia Perez

9/10
2025



VISADO : 202500379
Validar cogitipalencia.e-gestion.es [FVWBQIA2QYFEFUZ]

PRESUPUESTO

026.02 REV03 FV Instalación FV Autoconsumo "ISF PIDIO"

Quintana del Pidio (Burgos)

IV.- PRESUPUESTO

José María Tapia Pérez
Ingeniero Tec Industrial/Graduado Ingeniería Eléctrica
Colegiado 507 C.O.G.I.T.I. Palencia



Quintana del Pidio, octubre de 20

COLEGIO OFICIAL DE GRADUADOS E INGENIEROS
TÉCNICOS INDUSTRIALES DE PALENCIA



VISADO 202500379
Electrónico Trabajo nº: F202500516

Autores
Col. nº 507 José María Tapia Perez



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

FVWBQIAI2QYFEFUZ
09/10/2025

PRESUPUESTO
026.02 REV03 FV Instalación FV Autoconsumo “ISF PIDIO”
Quintana del Pidio (Burgos)



1.- Mediciones

 VISADO : 202500379 Validar cogitipalencia.e-gestion.es [FVWBQIAI2QYFEFUZ]	9/10 2025	COLEGIO OFICIAL DE GRADUADOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE PALENCIA Habilitación Profesional Col. nº 507 José María Tapia Perez	
--	----------------------------	---	---

Presupuesto parcial nº 1 OBRA CIVIL

Nº	Ud	Descripción					Medición
1.1	M2	Despeje y desbroce del terreno, por medios mecanicos, con un espesor medio de 20 cm., incluso carga de productos y transporte a gestor autorizado.					
		Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
	Superficie implantación	1,00	3.200,00			3.200,000	
						3.200,000	3.200,000
						Total M2	3.200,000
1.2	M3	Excavación en desmonte en todo tipo de terreno (incluso roca), por medios mecánicos, incluso carga y transporte de productos sobrantes a gestor autorizado o acopio para posterior relleno.					
		Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
	Superficie implantación	1,00	3.200,00		0,20	640,000	
						640,000	640,000
						Total M3	640,000
1.3	M3	Formación de terraplén con materiales procedentes de acopio existente, incluso extendido, humectación, nivelación, compactación, terminación y refinado de taludes. Totalmente terminado.					
		Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
	Superficie implantación	0,50	3.200,00		0,20	320,000	
						320,000	320,000
						Total M3	320,000
1.4	M3	Material granular seleccionado en cantera al tamaño máximo de 2 pulgadas, obtenido mediante machaqueo y cribado de roca, extraída previamente, incluso extensión y compactación hasta el 98% del PM, en formación de bases y capas de firme. Totalmente ejecutada.					
		Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
	Camino	1,00	23,00	4,00	0,20	18,400	
						18,400	18,400
						Total M3	18,400
1.5	M3	Excavación en zanja en cualquier clase de terreno, incluso roca, por medios mecánicos y/o manuales en caso necesario, incluso entibación y protección de servicios y/o edificaciones adyacentes, carga, descarga y transporte de productos a gestor autorizado o acopio para posterior relleno. Totalmente terminado.					
		Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
	Zanja cable						
	1T 90mm	3,00	10,60	0,30	0,60	5,724	
		14,00	1,50	0,30	0,60	3,780	
	2T 90mm	3,00	10,60	0,30	0,81	7,727	
	3T 90mm	3,00	10,60	0,30	0,90	8,586	
	4T 90mm	4,00	10,60	0,30	0,90	11,448	
	2T160mm	1,00	144,00	0,40	1,05	60,480	
						97,745	97,745
						Total M3	97,745
1.6	M3	Hormigón en masa HM-20/P/20/I, elaborado en central, para limpieza y nivelado de fondos de cimentación, i/vertido por medios manuales y colocación. Según NTE-CSZ, EHE-08 y CTE-SE-C. Componentes del hormigón con marcado CE y DdP (Declaración de prestaciones) según Reglamento (UE) 305/2011.					
		Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
	Zanja cable						
	1T 90mm	3,00	10,60	0,30	0,25	2,385	
		14,00	1,50	0,30	0,25	1,575	
	2T 90mm	3,00	10,60	0,30	0,35	3,339	
	3T 90mm	3,00	10,60	0,30	0,35	3,339	
	4T 90mm	4,00	10,60	0,30	0,35	4,452	
	2T160mm	1,00	144,00	0,40	0,35	20,160	
						35,250	35,250
						Total m3	35,250
1.7	M3	Relleno de zanjas y pozos con tierra seleccionada procedente de la propia excavación, compactación en tongadas sucesivas de 25 cm de espesor máximo por medios mecánicos, hasta alcanzar un grado de compactación no inferior al 90% del P.Normal. Totalmente ejecutado.					
		Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
	Zanja cable						

(Continúa...)



COLEGIO OFICIAL DE GRADUADOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE PALENCIA

Col. nº 507 José María Tapia Pérez

Habilitación Profesional

9/10 2025

VISADO : 202500379

Validar cogitipalencia.e-gestion.es [FVWBQIA2QYEFUZ]



Presupuesto parcial nº 1 OBRA CIVIL

Nº	Ud	Descripción					Medición
1.7	M3	RELLENO ZANJAS CON MAT PROCEDENTE EXCAVACION					(Continuación...)
1T 90mm		3,00	10,60	0,30	0,56	5,342	
		14,00	1,50	0,30	0,56	3,528	
2T 90mm		3,00	10,60	0,30	0,55	5,247	
3T 90mm		3,00	10,60	0,30	0,55	5,247	
4T 90mm		4,00	10,60	0,30	0,55	6,996	
2T160mm		1,00	144,00	0,40	0,70	40,320	
						66,680	66,680
Total M3							66,680
1.8	M	Suministro puesta en obra y colocación en zanja de cinta señalizadora y protectora de líneas eléctricas, en PVC de color amarillo con inscripción según norma de Compañía.					
		Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
Zanja cable							
1T 90mm		3,00	10,60			31,800	
		14,00	1,50			21,000	
2T 90mm		3,00	10,60			31,800	
3T 90mm		3,00	10,60			31,800	
4T 90mm		4,00	10,60			42,400	
2T160mm		1,00	144,00			144,000	
						302,800	302,800
Total m							302,800
1.9	MI	Tubo de polietileno corrugado flexible, libre de halógenos para conducciones eléctricas subterráneas, de diámetro interior 90 mm. y espesor 2.5mm, colocado en zanja de distribución de líneas eléctricas, siguiendo normas de la compañía suministradora.					
		Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
1T 90mm		3,00	10,60			31,800	
		14,00	1,50			21,000	
2T 90mm		3,00	10,60			31,800	
3T 90mm		3,00	10,60			31,800	
4T 90mm		4,00	10,60			42,400	
2T160mm		1,00	144,00			144,000	
						302,800	302,800
Total MI							302,800
1.10	MI	MI. Tubo de POLIETILENO flexible libre de halógenos para conducciones eléctricas subterráneas, de diámetro interior 160 mm. y espesor 2.5mm, colocado en zanja de distribución de líneas eléctricas, siguiendo normas de la compañía suministradora.					
		Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
Zanja fuerza		2,00	144,00			288,000	
						288,000	288,000
Total MI							288,000
1.11	MI	MI. Tetratubo de polietileno de alta densidad (PEAD/HDPE) libre de halógenos, color verde, de 4x40 mm de diámetro nominal y 3 mm de espesor formado por cuatro tubos iguales, unidos entre sí, con la pared interior estriada longitudinalmente y recubierta con silicona, suministrado en rollos de 300 m de longitud.					
		Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
Zanja fuerza		1,00	144,00			144,000	
						144,000	144,000
Total MI							144,000
1.12	Ud	Arqueta de registro de 40x40x50 cm. realizada con fábrica de ladrillo macizo de 1/2 pie de espesor recibido con mortero de cemento 1/6, enfoscada y bruñida en su interior, i/solera de hormigón HM-20 N/mm2 y tapa y cerco de acero de fundicion. Incluyendo p/p de pequeño material, medios auxiliares. Totalmente ejecutada.					
		Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
Strings		13,00				13,000	
						13,000	13,000
Total Ud							13,000

COLEGIO OFICIAL DE GRADUADOS EN INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE PALENCIA

Habilitación Profesional

Col. nº 507 José María Tapia Perez

9/10
2025

VISADO : 202500379

Validar cogitipalencia.e-gestion.es [FVWBQIA2QYEFUZ]



Presupuesto parcial nº 1 OBRA CIVIL

Nº	Ud	Descripción	Medición					
1.13	Ud	Ud. Arqueta de registro tipo AG-M2 (sin distintivo de compañía eléctrica e la tapa) para conexionado de electricidad en exteriores, en aceras y jardines, de las medidas que figuran en planos, incluso excavación en zanja, realizada de prefabricado de hormigón o fábrica de ladrillo macizo y solera de hiormigón en masa HM-2/P/40, enfoscada y bruñida interiormente, con tapa y marco de hierro fundido normalizada de 700x700 mm. Totalmente ejecutada y acabada según normas de la compañía eléctrica.	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
		Zanja fuerza	6,00				6,000	
							6,000	6,000



COLEGIO OFICIAL DE GRADUADOS E INGENIEROS TECNICOS INDUSTRIALES DE PALENCIA

Col. nº 507 José María Tapia Perez

Habilitación Profesional

9/10 2025

VISADO : 202500379

Validar cogitipalencia.e-gestion.es [FVWBQIA2QYFEFUZ]



Presupuesto parcial nº 2 INSTALACIONES ELÉCTRICAS

Nº	Ud	Descripción	Medición
----	----	-------------	----------

2.1.- GENERACIÓN ELÉCTRICA

- 2.1.1 Ud Cuadro de distribución formado por armario estanco caja modular 96 modulos DIN IP65, con los siguientes elementos:
- Base Portafusibles DIN mersen K1062724 CUS101HEL 1p 1000VDC (28Ud).
 - Fusible 20A 1000VDC 10x38 HP10M20 mersen o equivalente (28Ud).
 - Limitador de sobretensiones PSM3-40/600PV (28Ud).
 - Seccionador 2 p CC 315A (1Ud)

Incluye (1Ud) de zócalo de hormigon de 1500x400x500mm de dimensiones (largoxfondoxalto) en el que estrán embutidos los tubos de PE para las conexiones y se colocará el cuadro sobre el. Reliado en el suelo sobre terreno compactado previamente.

Incluye también puentes o "peines" de cableado, p/p pequeño material necesario, medios auxiliares y costes indirectos, todo ello totalmente colocado, conexionado y rotulado según REBT.

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
Cuadro CC	1,00				1,000	1,000
Total Ud:						1,000

- 2.1.2 Ud Cuadro de distribución formado por armario estanco caja modular 96 modulos DIN IP65, con los siguientes elementos:
- Base Portafusibles 1000VDC (2Ud).
 - Fusible 200A 1000VDC (2Ud).
 - Limitador de sobretensiones PSM3-40/600PV (2Ud).
 - Seccionador 2 p CC 315A (1Ud)
 - Diodo antirretorno para corriente continua 200A 1000vDC (2Ud)

Incluye también puentes o "peines" de cableado, p/p pequeño material necesario, medios auxiliares y costes indirectos, todo ello totalmente colocado, conexionado y rotulado según REBT.

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
Camara de llaves	1,00				1,000	1,000
Total Ud:						1,000

- 2.1.3 Ud Ampliación de cuadro distribución con los siguientes elementos:
- Armario estanco de 60 módulos IP65
- Interruptor diferencial de 40A/2p/30mA AC (1Ud) para manobra inversor
 - Interruptor magnetotérmico 16 A iC60N 4p 6kA (III+N) (2Ud)
 - Bloque VIGI diferencial 300 mA clase A asociado a disparo de automático existente (2Ud)
 - 2Ud Contactor 100 Amperios 4 polos, a colocar en cuadro de bombas, como autorizacion a su funcionamiento. (2Ud)

Incluye también la maniobra entre cuadros, conexiones entre cuadro, puentes o "peines" de cableado, p/p pequeño material necesario, medios auxiliares y costes indirectos, todo ello totalmente colocado, conexionado y rotulado según REBT.

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
Modificacion cuadro CA	1,00				1,000	1,000
Total Ud:						1,000

- 2.1.4 Wp Unidad de generación eléctrica en Wp mediante módulos fotovoltaicos tipo AIKO A-MAH72MW 620Wp o equivalente, de silicio monocristalino de 144 células monocristalinas, clase de protección I, IP68, fabricado la carcasa en aleación de aluminio anodizado de 35mm. Características eléctricas principales: Voc 54,39 y V; Vmp entre 45,08 V; intensidad de cortocircuito entre 14,52A, intensidad a máxima potencia entre 13,76A. Dotado de toma de tierra, grado de protección IP68 con 3 diodos de by-pass, conexión mediante multicontacto, incluido cable de alimentación, dimensiones aproximadas 2278x1134x35mm, bornera atornillable, incluidos conectores MC4 EV02/TS4, incluso accesorios y parte proporcional de pequeño material para amarre a estructura (no incluida). Completamente montado, probado y funcionando. Para la medicion de soportes y calculos se ha utilizado una placa solar de 620W.

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
Bombeo						
224 placas de 620W	1,00	224,00	620,00		138.880,000	138.880,000
Total Wp:						138.880,000



COLEGIO OFICIAL DE GRADUADOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE PALENCIA

Col. nº 507 José María Tapia Perez

Habilitación Profesional

9/10 2025

VISADO : 202500379

Validar cogitipalencia.e-gestion.es [FVWBQIA2QYEFUZ]



Presupuesto parcial nº 2 INSTALACIONES ELÉCTRICAS

Nº	Ud	Descripción	Medición					
2.1.5	Ud	Ud. de KIT estructura soporte para proyectos en suelo con sistema muniellos puro acero, perfiles hincados en el terreno tipo C, profundidad hincado 1,5m hinka trasera y 1,25m hinka delantera, hincas de acero galvanizado en caliente o con recubrimiento de zinc-magnesio, inclinación 30ª para placas de 620W, mesa de 8x2 placas solares, vientos de 130 km/h, diseñado para colocación de dos módulos en vertical, cada KIT soporta 32 placas solares. Incluido anclaje al suelo, lastres, hormigón excavación para el hincado. Conexión a puesta a tierra. Completamente montada, probada y funcionando.	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
	Mesas de 8x2		14,00				14,000	
							14,000	14,000
								Total Ud: 14,000
2.1.6	MI	Red de toma de tierra de estructura, realizada con cable de cobre desnudo de 35 mm2, uniéndolo mediante soldadura aluminotérmica a la armadura de cada zapata, incluyendo parte proporcional de pica, registro de comprobación y puente de prueba. Según REBT, ITC-BT-18 e ITC-BT-26.	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
	RED ESTRUCTURAL placas		8,00	14,00			112,000	
							112,000	112,000
								Total MI: 112,000
2.1.7	Ud	Pica de puesta a tierra de 14,3 mm de diámetro y 1,50 m de longitud, incluido grapa de unión a cable de cobre, hincado, conductor desnudo de 35 mm², tubo de bajada de M-25, p/p de pequeño material y medios auxiliares. Totalmente montada y conexionada.	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
	Inversor		1,00				1,000	
	Mesas		14,00				14,000	
							15,000	15,000
								Total Ud: 15,000
2.1.8	MI	Cable de tierra de 1x16mm2 de cobre con aislamiento 750v verde-amarillo, tendido sobre tubo subterráneo existente. Según REBT, ITC-BT-18 e ITC-BT-26.	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
	CG CC - CG CA		1,00	144,00			144,000	
							144,000	144,000
								Total MI: 144,000
2.1.9	MI	Bandeja aislante lisa tipo UNEX 66090 o equivalente de color gris RAL 7035, perforada, sin separadores, con cubierta REF.66075 o equivalente de dimensiones 60x75 mm con parte proporcional de uniones y soportes, incluye también p.p. pequeño material necesario, medios auxiliares y costes indirectos. Todo ello totalmente colocado, conexionado, rotulado e instalado.	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
	Arqueta string		14,00	2,50			35,000	
							35,000	35,000
								Total MI: 35,000
2.1.10	MI	Línea eléctrica de alimentación realizado con conductores unipolares de designación Rz1-K 0,6/1KV (Cu) y sección 1x50 mm2. Instalados sobre bandeja perforada. Incluido p.p. cajas, empalme sobre línea exsistente, regletas y pequeño material necesario, medios auxiliares y costes indirectos. Todo ello totalmente colocado e instalado.	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
	Acometida a a cada bomba		10,00	5,00			50,000	
							50,000	50,000
								Total MI: 50,000
2.1.11	MI	Línea eléctrica de alimentación realizado con conductores unipolares de designación Rz1-K 0,6/1KV (Cu) y sección 1x70 mm2. Instalados sobre bandeja perforada. Incluido p.p. cajas, empalme sobre línea exsistente, regletas y pequeño material necesario, medios auxiliares y costes indirectos. Todo ello totalmente colocado e instalado.	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
	Acometida a bombas		5,00	5,00			25,000	
							25,000	25,000
								Total MI: 25,000



9/10
2025

VISADO : 202500379
Validar cogitipalencia.e-gestion.es [FVWBQIA2QYFEFUZ]

Presupuesto parcial nº 2 INSTALACIONES ELÉCRICAS

Nº Ud Descripción Medición

- 2.1.12 Ud Inversor solar trifásico tipo GEFRA ADV200-SP 4450 o similar de 60 KVAS y 45 kW de potencia.**
Características técnicas:
Entrada C.C.
- Rango tensión CC: 380V-820V MPPT, max 800V
Salida C.A
- Corriente de salida: 87 A
- Tensión nominal CA: 0-400V
- Frecuencia: 0-400Hz
Coeficiente de rendimiento
- Rendimiento: 97%
Carcasa
- Según DIN EN 60529: IP20
- Temperatura ambiente admisible: de ?20 °C a +50 °C
Parámetros mecánicos
- Peso: 32Kg
- Alto/Ancho/Fondo(mm): 616/268/250mm
- Protecciones corriente continua y alterna incluidas en el mismo.

Con avanzado sistema de seguimiento del punto de máxima potencia (MPPT), capaz de soportar huecos de tensión. Con marcado CE.

Incluso transformadores de medida y conexion mediante cable de datos a inversor.

Comunicaciones WLAN, ETHERNET MBUS Bluetooth, dispondrá de un interfaz web para volcado de datos.

El variador cumple con lo indicado en el CTE DB-HE 5. Con grado de protección contra agentes externos IP65, según lo definido para este grado de protección en la norma IEC60529. Totalmente instalado, conexionado y comprobado.

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
Variadores	2,00				2,000	
					2,000	2,000
Total Ud:						2,000

- 2.1.13 MI Cableado horizontal de par trenzado, formada por cable UTP CAT6, categoría 6 PVC, en montaje en canal, instalado, montaje y conexionado.**

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
De router 4g a inversores	2,00	20,00			40,000	
					40,000	40,000
Total MI:						40,000

- 2.1.14 Ud Router con tecnología 4G para velocidades de descarga de hasta 150 Mbps y carga de 50 Mbps, con tarjeta SIM 4G en la ranura incorporada, para transmisión e intercambio de archivos. Incluso antena exterior 42 db Filtro 4G. Instalado, montado y conexionado.**

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
Depósito	1,00				1,000	
					1,000	1,000
Total Ud:						1,000

- 2.1.15 MI Circuito eléctrico libre de halógenos para el interior del edificio, realizado con conductores de cobre unipolares y sección 3x1,5 mm2., en sistema monofásico, (activo, neutro y protección) instalado bajo tubo PVC corrugado forrado de D=16 mm/gp.5. en montaje empotrado o grapeado en el interior de huecos de la construcción. Incluido p./p. de cajas de registro, regletas de conexión, pequeño material necesario, medios auxiliares y costes indirectos. Todo ello totalmente colocado e instalado según REBT.**

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
Alimentación equipos						
montaje control equipos	1,00	100,00			100,000	
					100,000	100,000
Total MI:						100,000

- 2.1.16 MI Línea eléctrica de alimentación en corriente continua realizado con conductor unipolar de cobre de designación general cable H1Z2Z2-K (AS) (Cu) DC 1500v y sección 1x6 mm2 en color negro o rojo según sea positivo o negativo. Instalados sobre bandeja perforada no incluida. Incluido p.p. cajas, conectores weidmuller, regletas y pequeño material necesario, medios auxiliares y costes indirectos. Todo ello totalmente colocado e instalado.**

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
STRING 1						
NEGRO	1,00	10,00			10,000	
					(Continúa...)	

COLEGIO OFICIAL DE GRADUADOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE PALENCIA
Habilitación Profesional
Col. nº 507 José María Tapia Perez

9/10
2025

VISADO : 202500379
Validar cogitipalencia.e-gestion.es [FVWBQIA2QYFEFUZ]

Presupuesto parcial nº 2 INSTALACIONES ELÉCTRICAS

Nº	Ud	Descripción	Medición				
2.1.16	MI	CABLE 1x6 mm2 H1Z2Z2-K DC NEGRO O ROJO	(Continuación...)				
		ROJO	1,00	10,00		10,000	
		STRING 2					
		NEGRO	1,00	21,00		21,000	
		ROJO	1,00	21,00		21,000	
		STRING 3					
		NEGRO	1,00	32,00		32,000	
		ROJO	1,00	32,00		32,000	
		STRING 4					
		NEGRO	1,00	43,00		43,000	
		ROJO	1,00	43,00		43,000	
		STRING 5					
		NEGRO	1,00	54,00		54,000	
		ROJO	1,00	54,00		54,000	
		STRING 6					
		NEGRO	1,00	65,00		65,000	
		ROJO	1,00	65,00		65,000	
		STRING 7					
		NEGRO	1,00	76,00		76,000	
		ROJO	1,00	76,00		76,000	
		STRING 8					
		NEGRO	1,00	87,00		87,000	
		ROJO	1,00	87,00		87,000	
		STRING 9					
		NEGRO	1,00	98,00		98,000	
		ROJO	1,00	98,00		98,000	
						972,000	972,000
		Total MI				972,000	
2.1.17	MI	Línea eléctrica de alimentación en corriente continua realizado con conductor unipolar de cobre de designación general cable H1Z2Z2-K (AS) (Cu) DC 1500v y sección 1x10 mm2 en color negro o rojo según sea positivo o negativo. Instalados sobre bandeja perforada no incluida. Incluido p.p. cajas, conectores weidmuller, regletas y pequeño material necesario, medios auxiliares y costes indirectos. Todo ello totalmente colocado e instalado.					
			Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial
		STRING 10					Subtotal
		NEGRO	1,00	109,00			109,000
		ROJO	1,00	109,00			109,000
		STRING 11					
		NEGRO	1,00	120,00			120,000
		ROJO	1,00	120,00			120,000
		STRING 12					
		NEGRO	1,00	131,00			131,000
		ROJO	1,00	131,00			131,000
		STRING 13					
		NEGRO	1,00	142,00			142,000
		ROJO	1,00	142,00			142,000
		STRING 14					
		NEGRO	1,00	153,00			153,000
		ROJO	1,00	153,00			153,000
							1.310,000
		Total MI					1.310,000
2.1.18	MI	MI. Conductor tipo XZ1-K (flexible), aislamiento 0,6/1 KV, seccion 3x1x240+1x150 Al, totalmente colocado y conexionado. Incluidas mediciones de auslamiento rqueridas por la compañía distribuidora e industria, señalizacion en cada arqueta con etiqueta y denomicacion de línea, No propagadores de llama y no propagadores de incendio (UNE 20432-1, IEC-332-1, UNE-20427, IEEE383, UNE-20432-3, IEG-332-3). Incluye p.p. pequeño material necesario y medios auxiliares correspondientes.					
			Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial
		Línea general CC	2,00	144,00	1,05		302,400
							302,400
		Total MI					302,400

2.2.- LEGALIZACIÓN Y PRUEBAS

2.2.1	Ud	Creación de sitio WEB independiente para volcado de datos del variador y del sistema de medición de radiación solar, en la que se verán los datos de producción energética de la instalación con una actualización mínima diaria. Incluidos derechos y licencias de software utilizados, programación y puesta en marcha.					
			Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial
							Subtotal



COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE PALENCIA

Habilitación Profesional

Col. nº 507 José María Tapia Perez

9/10 2025

VISADO : 202500379

Validar cogitipalencia.e-gestion.es [FVWBQIA2QYFEFUZ]



Presupuesto parcial nº 2 INSTALACIONES ELÉCRICAS

Nº	Ud	Descripción	Medición	
Programación	1,00		1,000	
			1,000	1,000
		Total Ud: 1,000		

2.3	Ud	Desconexión y desmantelamiento de equipos existentes, sin uso tras modernización de la instalación					
		Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
	variadores	2,00				2,000	
						2,000	2,000



COLEGIO OFICIAL DE GRADUADOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE PALENCIA
Col. nº 507 José María Tapia Perez

Habilitación Profesional

9/10
2025



VISADO : 202500379
Validar cogitipalencia.e-gestion.es [FVWBQIAI2QYFEFUZ]

Nº	Ud	Descripción	Medición					
3.1	Ud	Gestión de residuos , según la valoración incluida en el Estudio de gestión de residuos integrante del proyecto.						
			Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
		Residuos generados en obra	1,00				1,000	
							1,000	1,000
							Total Ud:	1,000

 VISADO : 202500379 Validar cogitpatencia.e-gestion.es [FVWBQIA2QYFEUZ] COMANDO EN JEFE DE FUERZAS ARMADAS COMANDO EN JEFE DE FUERZAS ARMADAS COMANDO EN JEFE DE FUERZAS ARMADAS	9/10 2025	COLEGIO OFICIAL DE GRADUADOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE PALENCIA Habilitación Profesional Col. nº 507 José María Tapia Perez 
--	-----------------------------	--

Presupuesto parcial nº 4 SEGURIDAD Y SALUD

Nº Ud Descripción Medición

4.1.- INSTALACIONES SALUBRIDAD

4.1.2 Mes Alquiler de barracón sanitario sin aislar modelo "aseo" válido para 10 personas completamente equipado, sin incluir acometida eléctrica y de agua.

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
Meses	3,00				3,000	
					3,000	3,000
Total mes:						3,000

4.1.3 Mes Alquiler de barracón con aislamiento modelo "vestuario o comedor" para 10 personas, sin incluir mobiliario ni acometida eléctrica y de agua.

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
Meses	3,00				3,000	
					3,000	3,000
Total mes:						3,000

4.1.4 Ud Uso de calienta comidas de 4 fuegos, instalado. (1 unidad para cada 50 operarios).

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
	1,00				1,000	
					1,000	1,000
Total ud:						1,000

4.1.5 Ud Calentador agua 100 l instalado. (1 unidad por cada 25 operarios).

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
	1,00				1,000	
					1,000	1,000
Total ud:						1,000

4.1.6 Ud Taquilla metálica, para uso individual con llave, (1 unidad x nº operarios punta x 1,20) colocada.

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
Trabajadores	12,00				12,000	
					12,000	12,000
Total ud:						12,000

4.1.7 Ud Mesa madera capacidad 10 personas.

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
	1,00				1,000	
					1,000	1,000
Total ud:						1,000

4.1.8 Ud Recipiente recogida basura.

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
	1,00				1,000	
					1,000	1,000
Total ud:						1,000

4.2.- PROTECCIONES COLECTIVAS

4.2.2 M Valla de cerramiento de obra de 2 m de altura a base de pies derechos de rollizo y mallazo, incluida la colocación y el desmontaje.

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
Perímetro parcela	1,00	266,00			266,000	
					266,000	266,000
Total m:						266,000

4.2.3 Ud Cartel indicativo riesgo sin soporte, colocada.

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
	1,00				1,000	
					1,000	1,000
Total ud:						1,000

4.2.4 M Cordón de balizamiento, incluidos soportes de 2,5 m, colocado

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
--	------	-------	-------	------	---------	----------



COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE PALENCIA

Col. nº 507 José María Tapia Pérez

Habilitación Profesional

9/10 2025

VISADO : 202500379

Validar cogitipalencia.e-gestion.es [FVWBQIA2QYEFUZ]



Presupuesto parcial nº 4 SEGURIDAD Y SALUD

Nº	Ud	Descripción	Medición			
	Zanja	2,00	212,00	424,000	424,000	424,000
Total m:						424,000

4.2.5	Ud	Botiquín portátil de obra para primeros auxilios, conteniendo el material que especifica el RD 486/1997				
		Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial
		1,00				1,000
Total ud:						1,000

4.3.- PROTECCIONES INDIVIDUALES

4.3.2	Ud	Casco de seguridad fabricado en ABS o PE de alta densidad, color amarillo, con atalaje de 6 cintas, bandas antisudor, sin anagrama, con protector auditivo (para ambientes de ruido extremo). Normas UNE-EN 352-1, UNE-EN 397, UNE-EN 458.				
		Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial
	Trabajadores	12,00				12,000
Total ud:						12,000

4.3.3	Ud	Chaleco alta visibilidad de color amarillo fluorescente, de clase 2 como mínimo tanto en superficie mínima de materiales como el nivel de retrorreflexión de las bandas.				
		Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial
	Trabajadores	12,00				12,000
Total ud:						12,000

4.3.4	M	Cuerda de seguridad de nailon de 16 mm ø para anclaje de cinturones de seguridad.				
		Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial
	Trabajadores	12,00				12,000
Total m:						12,000

4.3.5	Par	Guantes impermeabilizados, de protección contra riesgos mecánicos con las siguientes resistencias mínimas: a la abrasión, 4; al corte, 1; al rasgado, 1; y a la perforación, 1. Normas UNE-EN 388, UNE-EN 420.				
		Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial
	Trabajadores	12,00				12,000
Total par:						12,000

4.3.6	Par	Botas de seguridad en piel (Clase I); puntera 200 J (SB); antiestática (A); protección del talón contra choques (E); suela antideslizante con resaltes; aislamiento al calor (HI); resistencia de la suela al calor (HRO)). S1 +HI+HRO (SB+A+E+HI+HRO).				
		Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial
	Trabajadores	12,00				12,000
Total par:						12,000

4.3.7	Ud	Traje impermeable de clase 3, impermeable contra la influencia del mal tiempo, viento y lluvia a temperaturas superiores a -5°C, resistente a la penetración del agua y resistente al vapor de agua (50% de poliuretano y 50% de poliamida). Norma UNE-EN 343				
		Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial
	Trabajadores	12,00				12,000
Total ud:						12,000

4.3.8	Ud	Vestuario de protección contra el mal tiempo: anorak acolchado, con forro interior de lana polar, impermeable y aislante. Con capucha integrada en el cuello. Con anagrama en 7 colores. Normas UNE-EN 340, UNE-EN 343				
		Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial
	Trabajadores	12,00				12,000



COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE PALENCIA
Habilitación Profesional
Col. nº 507 José María Tapia Pérez
9/10 2025
VISADO : 202500379
Validar cogitipalencia-e-gestion.es [FVWBQIA2QYFEFUZ]

Presupuesto parcial nº 4 SEGURIDAD Y SALUD

Nº	Ud	Descripción					Medición	
							12,000	12,000
							Total ud	12,000
4.3.9	Ud	Cinturón portaherramientas.						
			Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
	Trabajadores		12,00				12,000	
							12,000	12,000
							Total ud	12,000
4.3.10	Par	Botas de seguridad en goma o PVC (Clase II); puntera 200 J (SB); suela con resistencia a la perforación (P); antideslizante con resaltes. Categoría: SB+P.						
			Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
	Trabajadores		12,00				12,000	
							12,000	12,000
							Total par	12,000

Quintana del Pidio
Ing Tec Industrial

José María Tapia Pérez



COLEGIO OFICIAL DE GRADUADOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE PALENCIA

Habilitación Profesional

Col. nº 507 José María Tapia Pérez

9/10
2025

VISADO : 202500379
Validar cogitipalencia.e-gestion.es [FVWBQIA2QYFEFUZ]



PRESUPUESTO
026.02 REV03 FV Instalación FV Autoconsumo "ISF PIDIO"
Quintana del Pidio (Burgos)



2.- Cuadro de Precios nº1



VISADO : 202500379
Validar cogitipalencia.e-gestion.es [FVWBQIAI2QYFEFUZ]

9/10
2025

COLEGIO OFICIAL DE GRADUADOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE PALENCIA

Habilitación Profesional

Col. nº 507 José María Tapia Perez



Cuadro de precios nº 1

Nº	Designación	Importe	
		En cifra (Euros)	En letra (Euros)
	1 OBRA CIVIL		
1.1	M2 Despeje y desbroce del terreno, por medios mecánicos, con un espesor medio de 20 cm., incluso carga de productos y transporte a gestor autorizado.	2,78	DOS EUROS CON SETENTA Y OCHO CÉNTIMOS
1.2	M3 Excavación en desmonte en todo tipo de terreno (incluso roca), por medios mecánicos, incluso carga y transporte de productos sobrantes a gestor autorizado o acopio para posterior relleno.	9,05	NUEVE EUROS CON CINCO CÉNTIMOS
1.3	M3 Formación de terraplén con materiales procedentes de acopio existente, incluso extendido, humectación, nivelación, compactación, terminación y refino de taludes. Totalmente terminado.	3,93	TRES EUROS CON NOVENTA Y TRES CÉNTIMOS
1.4	M3 Material granular seleccionado en cantera al tamaño máximo de 2 pulgadas, obtenido mediante machaqueo y cribado de roca, extraída previamente, incluso extensión y compactación hasta el 98% del PM, en formación de bases y capas de firme. Totalmente ejecutada.	25,23	VEINTICINCO EUROS CON VEINTITRES CÉNTIMOS
1.5	M3 Excavación en zanja en cualquier clase de terreno, incluso roca, por medios mecánicos y/o manuales en caso necesario, incluso entibación y protección de servicios y/o edificaciones adyacentes, carga, descarga y transporte de productos a gestor autorizado o acopio para posterior relleno. Totalmente terminado.	23,66	VEINTITRES EUROS CON SESENTA Y SEIS CÉNTIMOS
1.6	m3 Hormigón en masa HM-20/P/20/I, elaborado en central, para limpieza y nivelado de fondos de cimentación, i/vertido por medios manuales y colocación. Según NTE-CSZ, EHE-08 y CTE-SE-C. Componentes del hormigón con marcado CE y DdP (Declaración de prestaciones) según Reglamento (UE) 305/2011.	80,92	OCHENTA EUROS CON NOVENTA Y DOS CÉNTIMOS
1.7	M3 Relleno de zanjas y pozos con tierra seleccionada procedente de la propia excavación, compactación en tongadas sucesivas de 25 cm de espesor máximo por medios mecánicos, hasta alcanzar un grado de compactación no inferior al 90% del P.Normal. Totalmente ejecutado.	5,55	CINCO EUROS CON CINCUENTA Y CINCO CÉNTIMOS
1.8	m Suministro puesta en obra y colocación en zanja de cinta señalizadora y protectora de líneas eléctricas, en PVC de color amarillo con inscripción según norma de Compañía.	0,71	SETENTA Y UN CÉNTIMOS
1.9	M1 Tubo de polietileno corrugado flexible, libre de halógenos para conducciones eléctricas subterráneas, de diámetro interior 90 mm. y espesor 2.5mm, colocado en zanja de distribución de líneas eléctricas, siguiendo normas de la compañía suministradora.	6,88	SEIS EUROS CON OCHENTA Y OCHO CÉNTIMOS

COLEGIO OFICIAL DE GRADUADOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE PALENCIA



Col. nº 507 José María Tapia Perez
Habilitación Profesional

9/10
2025

VISADO : 202500379
Validar cogitipalencia.e-gestion.es [FVWBQIA2QYEFUZ]



Cuadro de precios nº 1			
Nº	Designación	Importe	
		En cifra (Euros)	En letra (Euros)
1.10	MI MI. Tubo de POLIETILENO flexible libre de halógenos para conducciones eléctricas subterráneas, de diámetro interior 160 mm. y espesor 2.5mm, colocado en zanja de distribución de líneas eléctricas, siguiendo normas de la compañía suministradora.	10,96	DIEZ EUROS CON NOVENTA Y SEIS CÉNTIMOS
1.11	MI MI. Tetratubo de polietileno de alta densidad (PEAD/HDPE) libre de halógenos, color verde, de 4x40 mm de diámetro nominal y 3 mm de espesor formado por cuatro tubos iguales, unidos entre sí, con la pared interior estriada longitudinalmente y recubierta con silicona, suministrado en rollos de 300 m de longitud.	7,61	SIETE EUROS CON SESENTA Y UN CÉNTIMOS
1.12	Ud Arqueta de registro de 40x40x50 cm. realizada con fábrica de ladrillo macizo de 1/2 pie de espesor recibido con mortero de cemento 1/6, enfoscada y bruñida en su interior, i/solera de hormigón HM-20 N/mm2 y tapa y cerco de acero de fundicion. Incluyendo p/p de pequeño material, medios auxiliares. Totalmente ejecutada.	140,03	CIENTO CUARENTA EUROS CON TRES CÉNTIMOS
1.13	Ud Ud. Arqueta de registro tipo AG-M2 (sin distintivo de compañía eléctrica e la tapa) para conexionado de electricidad en exteriores, en aceras y jardines, de las medidas que figuran en planos, incluso excavación en zanja, realizada de prefabricado de hormigón o fábrica de ladrillo macizo y solera de hormigón en masa HM-2/P/40, enfoscada y bruñida interiormente, con tapa y marco de hierro fundido normalizada de 700x700 mm. Totalmente ejecutada y acabada según normas de la compañía eléctrica.	250,52	DOSCIENTOS CINCUENTA EUROS CON CINCUENTA Y DOS CÉNTIMOS
1.14	MI Cerramiento de malla metálica galvanizada de simple torsión de 2,0 m. de altura, trama 50/14 y postes de tubo de acero galvanizado por inmersión, de 48 mm. de diámetro cimentados cada 4,00 m. con hormigón HNE-20, tornapuntas de tubo de acero galvanizado de 32 mm. de diámetro. jabalcones, esquinas, tensores y resto de accesorios. Colocada y totalmente terminada.	23,49	VEINTITRES EUROS CON CUARENTA Y NUEVE CÉNTIMOS
1.15	Ud Puerta batiente de altura 2.030 mm, ancho total 5,0 m, nº de hojas 2, montantes y travesaños de perfil 60x40, barrotes de 30x30 y columnas de 100x100 con orejas para fijación al poste extremo del vallado y garras para empotrar en muro, pernos regulables para ajuste y cerradura provista de caja y tapabocas en inox, todo en acero galvanizado en caliente exterior e interior Z-275. Incluso p.p. de medios auxiliares y costes indirectos.	526,08	QUINIENTOS VEINTISEIS EUROS CON OCHO CÉNTIMOS
	2 INSTALACIONES ELÉCRICAS		
	2.1 GENERACIÓN ELÉCTRICA		



COLEGIO OFICIAL DE GRADUADOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES
DE PALENCIA

Col. nº 507 José María Tapia Perez

Habilitación
Profesional

9/10
2025

VISADO : 202500379
Validar cogitipalencia.e-gestion.es [FVWBQIAI2QYEFUZ]



Cuadro de precios nº 1			
Nº	Designación	Importe	
		En cifra (Euros)	En letra (Euros)
2.1.1	Ud Cuadro de distribución formado por armario estanco caja modular 96 modulos DIN IP65, con los siguientes elementos: - Base Portafusibles DIN mersen K1062724 CUS101HEL 1p 1000VDC (28Ud). - Fusible 20A 1000VDC 10x38 HP10M20 mersen o equivalente (28Ud). - Limitador de sobretensiones PSM3-40/600PV (28Ud). - Seccionador 2 p CC 315A (1Ud) Incluye (1Ud) de zócalo de hormigon de 1500x400x500mm de dimensiones (largoxfondoxalto) en el que estrán embutidos los tubos de PE para las conexiones y se colocará el cuadro sobre el. Reliado en el suelo sobre terreno compactado previamente. Incluye también puentes o "peines" de cableado, p/p pequeño material necesario, medios auxiliares y costes indirectos, todo ello totalmente colocado, conexionado y rotulado según REBT.	3.895,76	TRES MIL OCHOCIENTOS NOVENTA Y CINCO EUROS CON SETENTA Y SEIS CÉNTIMOS
2.1.2	Ud Cuadro de distribución formado por armario estanco caja modular 96 modulos DIN IP65, con los siguientes elementos: - Base Portafusibles 1000VDC (2Ud). - Fusible 200A 1000VDC (2Ud). - Limitador de sobretensiones PSM3-40/600PV (2Ud). - Seccionador 2 p CC 315A (1Ud) - Diodo antirretorno para corriente continua 200A 1000vDC (2Ud) Incluye también puentes o "peines" de cableado, p/p pequeño material necesario, medios auxiliares y costes indirectos, todo ello totalmente colocado, conexionado y rotulado según REBT.	1.477,04	MIL CUATROCIENTOS SETENTA Y SIETE EUROS CON CUATRO CÉNTIMOS
2.1.3	Ud Ampliación de cuadro distribución con los siguientes elementos: Armario estanco de 60 módulos IP65 - Interruptor diferencial de 40A/2p/30mA AC (1Ud) para manobra inversor - Interruptor magnetotérmico 16 A iC60N 4p 6kA (III+N) (2Ud) - Bloque VIGI diferencial 300 mA clase A asociado a disparo de automático existente (2Ud) - 2Ud Contactor 100 Amperios 4 polos, a colocar en cuadro de bombas, como autorizacion a su funcionamiento. (2Ud) Incluye también la maniobra entre cuadros, conexiones entre cuadro, puentes o "peines" de cableado, p/p pequeño material necesario, medios auxiliares y costes indirectos, todo ello totalmente colocado, conexionado y rotulado según REBT.	2.616,68	DOS MIL SEISCIENTOS DIECISEIS EUROS CON SESENTA Y OCHO CÉNTIMOS



COLEGIO OFICIAL DE GRADUADOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE PALENCIA

Habilitación Profesional
Col. nº 507 José María Tapia Perez

9/10
2025

VISADO : 202500379
Validar cogitipalencia.e-gestion.es [FVWBQIA2QYEFUZ]



Cuadro de precios nº 1			
Nº	Designación	Importe	
		En cifra (Euros)	En letra (Euros)
2.1.4	Wp Unidad de generación eléctrica en Wp mediante módulos fotovoltaicos tipo AIKO A-MAH72MW/620Wp o equivalente, de silicio monocristalino de 144 células monocristalinas, clase de protección I, IP68, fabricado la carcasa en aleación de aluminio anodizado de 35mm. Características eléctricas principales: Voc 54,39 y V; Vmp entre 45,08 V; intensidad de cortocircuito entre 14,52A, intensidad a máxima potencia entre 13,76A. Dotado de toma de tierra, grado de protección IP68 con 3 diodos de by-pass, conexión mediante multicontacto, incluido cable de alimentación, dimensiones aproximadas 2278x1134x35mm, bornera atornillable, incluidos conectores MC4 EV02/TS4, incluso accesorios y parte proporcional de pequeño material para amarre a estructura (no incluida). Completamente montado, probado y funcionando. Para la medición de soportes y cálculos se ha utilizado una placa solar de 620W.	0,21	VEINTIUN CÉNTIMOS
2.1.5	Ud Ud. de KIT estructura soporte para proyectos en suelo con sistema muniellos puro acero, perfiles hincados en el terreno tipo C, profundidad hincado 1,5m hinca trasera y 1,25m hinca delantera, hincas de acero galvanizado en caliente o con recubrimiento de zinc-magnesio, inclinación 30º para placas de 620W, mesa de 8x2 placas solares, vientos de 130 km/h, diseñado para colocación de dos módulos en vertical, cada KIT soporta 32 placas solares. Incluido anclaje al suelo, lastres, hormigón excavación para el hincado. Conexión a puesta a tierra. Completamente montada, probada y funcionando.	1.398,70	MIL TRESCIENTOS NOVENTA Y OCHO EUROS CON SETENTA CÉNTIMOS
2.1.6	MI Red de toma de tierra de estructura, realizada con cable de cobre desnudo de 35 mm², uniéndolo mediante soldadura aluminotérmica a la armadura de cada zapata, incluyendo parte proporcional de pica, registro de comprobación y puente de prueba. Según REBT, ITC-BT-18 e ITC-BT-26.	3,84	TRES EUROS CON OCHENTA Y CUATRO CÉNTIMOS
2.1.7	Ud Pica de puesta a tierra de 14,3 mm de diámetro y 1,50 m de longitud, incluido grapa de unión a cable de cobre, hincado, conductor desnudo de 35 mm², tubo de bajada de M-25, p/p de pequeño material y medios auxiliares. Totalmente montada y conexionada.	35,48	TREINTA Y CINCO EUROS CON CUARENTA Y OCHO CÉNTIMOS
2.1.8	MI Cable de tierra de 1x16mm² de cobre con aislamiento 750v verde-amarillo, tendido sobre tubo subterráneo existente. Según REBT, ITC-BT-18 e ITC-BT-26.	3,04	TRES EUROS CON CUATRO CÉNTIMOS
2.1.9	MI Bandeja aislante lisa tipo UNEX 66090 o equivalente de color gris RAL 7035, perforada, sin separadores, con cubierta REF.66075 o equivalente de dimensiones 60x75 mm con parte proporcional de uniones y soportes, incluye también p.p. pequeño material necesario, medios auxiliares y costes indirectos. Todo ello totalmente colocado, conexionado, rotulado e instalado.	16,81	DIECISEIS EUROS CON OCHENTA Y UN CÉNTIMOS



COLEGIO OFICIAL DE GRADUADOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE PALENCIA

Habilitación Profesional

Col. nº 507 José María Tapia Perez

9/10

2025

VISADO : 202500379

Validar cogitipalencia.e-gestion.es [FVWBQIA2QYEFUZ]



Cuadro de precios nº 1			
Nº	Designación	Importe	
		En cifra (Euros)	En letra (Euros)
2.1.10	MI Línea eléctrica de alimentación realizado con conductores unipolares de designación Rz1-K 0,6/1KV (Cu) y sección 1x50 mm2. Instalados sobre bandeja perforada. Incluido p.p. cajas, empalme sobre línea existente, regletas y pequeño material necesario, medios auxiliares y costes indirectos. Todo ello totalmente colocado e instalado.	7,05	SIETE EUROS CON CINCO CÉNTIMOS
2.1.11	MI Línea eléctrica de alimentación realizado con conductores unipolares de designación Rz1-K 0,6/1KV (Cu) y sección 1x70 mm2. Instalados sobre bandeja perforada. Incluido p.p. cajas, empalme sobre línea existente, regletas y pequeño material necesario, medios auxiliares y costes indirectos. Todo ello totalmente colocado e instalado.	8,17	OCHO EUROS CON DIECISIETE CÉNTIMOS
2.1.12	Ud Inversor solar trifásico tipo GEFRA ADV200-SP 4450 o similar de 60 KVAS y 45 kW de potencia. Características técnicas: Entrada C.C. - Rango tensión CC: 380V-820V MPPT, max 800V Salida C.A - Corriente de salida: 87 A - Tensión nominal CA: 0-400V - Frecuencia: 0-400Hz Coefficiente de rendimiento - Rendimiento: 97% Carcasa - Según DIN EN 60529: IP20 - Temperatura ambiente admisible: de ?20 °C a +50 °C Parámetros mecánicos - Peso: 32Kg - Alto/Ancho/Fondo(mm): 616/268/250mm - Protecciones corriente continua y alterna incluidas en el mismo. Con avanzado sistema de seguimiento del punto de máxima potencia (MPPT), capaz de soportar huecos de tensión. Con marcado CE. Incluso transformadores de medida y conexión mediante cable de datos a inversor. Comunicaciones WLAN, ETHERNET MBUS Bluetooth, dispondrá de un interfaz web para volcado de datos. El variador cumple con lo indicado en el CTE DB-HE 5. Con grado de protección contra agentes externos IP65, según lo definido para este grado de protección en la norma IEC60529. Totalmente instalado, conexionado y comprobado.	5.483,97	CINCO MIL CUATROCIENTOS OCHENTA Y TRES EUROS CON NOVENTA Y SIETE CÉNTIMOS
2.1.13	MI Cableado horizontal de par trenzado, formada por cable UTP CAT6, categoría 6 PVC, en montaje en canal, instalado, montaje y conexionado.	3,97	TRES EUROS CON NOVENTA Y SIETE CÉNTIMOS
2.1.14	Ud Router con tecnología 4G para velocidades de descarga de hasta 150 Mbps y carga de 50 Mbps, con tarjeta SIM 4G en la ranura incorporada, para transmisión e intercambio de archivos. Incluso antena exterior 42 db Filtro 4G. Instalado, montado y conexionado.	153,19	CIENTO CINCUENTA Y TRES EUROS CON DIECINUEVE CÉNTIMOS



COLEGIO OFICIAL DE GRADUADOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE PALENCIA

Habilitación Profesional

Col. nº 507 José María Tapia Perez

9/10

2025

VISADO : 202500379

Validar cogitipalencia.e-gestion.es [FVWBQIA2QYEFUZ]

Cuadro de precios nº 1			
Nº	Designación	Importe	
		En cifra (Euros)	En letra (Euros)
2.1.15	MI Circuito eléctrico libre de halógenos para el interior del edificio, realizado con conductores de cobre unipolares y sección 3x1,5 mm2., en sistema monofásico, (activo, neutro y protección) instalado bajo tubo PVC corrugado forrado de D=16 mm/gp.5. en montaje empotrado o grapeado en el interior de huecos de la construcción. Incluido p.p. de cajas de registro, regletas de conexión, pequeño material necesario, medios auxiliares y costes indirectos. Todo ello totalmente colocado e instalado según REBT.	5,85	CINCO EUROS CON OCHENTA Y CINCO CÉNTIMOS
2.1.16	MI Línea eléctrica de alimentación en corriente continua realizado con conductor unipolar de cobre de designación general cable H1Z2Z2-K (AS) (Cu) DC 1500v y sección 1x6 mm2 en color negro o rojo según sea positivo o negativo. Instalados sobre bandeja perforada no incluida. Incluido p.p. cajas, conectores weidmuller, regletas y pequeño material necesario, medios auxiliares y costes indirectos. Todo ello totalmente colocado e instalado.	3,19	TRES EUROS CON DIECINUEVE CÉNTIMOS
2.1.17	MI Línea eléctrica de alimentación en corriente continua realizado con conductor unipolar de cobre de designación general cable H1Z2Z2-K (AS) (Cu) DC 1500v y sección 1x10 mm2 en color negro o rojo según sea positivo o negativo. Instalados sobre bandeja perforada no incluida. Incluido p.p. cajas, conectores weidmuller, regletas y pequeño material necesario, medios auxiliares y costes indirectos. Todo ello totalmente colocado e instalado.	4,01	CUATRO EUROS CON UN CÉNTIMO
2.1.18	MI MI. Conductor tipo XZ1-K (flexible), aislamiento 0,6/1 KV, seccion 3x1x240+1x150 Al, totalmente colocado y conexionado. Incluidas mediciones de auslamiento rqueridas por la compañía distribuidora e industria, señalizacion en cada arqueta con etiqueta y denomicacion de línea, No propagadores de llama y no propagadores de incendio (UNE 20432-1, IEC-332-1, UNE-20427, IEEE383, UNE-20432-3, IEG-332-3). Incluye p.p. pequeño material necesario y medios auxiliares correspondientes.	51,59	CINCUENTA Y UN EUROS CON CINCUENTA Y NUEVE CÉNTIMOS
2.2	2.2 LEGALIZACIÓN Y PRUEBAS		
2.2.1	Ud Creación de sitio WEB independiente para volcado de datos del variador y del sistema de medición de radiación solar, en la que se verán los datos de producción energética de la instalación con una actualización mínima diaria. Incluidos derechos y licencias de software utilizados, programación y puesta en marcha.	627,55	SEISCIENTOS VEINTISIETE EUROS CON CINCUENTA Y CINCO CÉNTIMOS
2.3	Ud Desconexión y desmantelamiento de equipos existentes, sin uso tras modernización de la instalación	320,01	TRESCIENTOS VEINTE EUROS CON UN CÉNTIMO
3	3 GESTIÓN DE RESIDUOS		
3.1	Ud Gestión de residuos , según la valoración incluida en el Estudio de gestión de residuos integrante del proyecto.	765,43	SETECIENTOS SESENTA Y CINCO EUROS CON CUARENTA Y TRES CÉNTIMOS



COLEGIO OFICIAL DE GRADUADOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE PALENCIA

Habitación Profesional

Col. nº 507 José María Tapia Perez

9/10 2025

VISADO : 202500379

Validar cogitipalencia.e-gestion.es [FVWBQIA2QYEFUZ]



Cuadro de precios nº 1			
Nº	Designación	Importe	
		En cifra (Euros)	En letra (Euros)
	4 SEGURIDAD Y SALUD		
	4.1 INSTALACIONES SALUBRIDAD		
4.1.1	mes Alquiler de barracón sanitario sin aislar modelo "aseo" válido para 10 personas completamente equipado, sin incluir acometida eléctrica y de agua.	121,99	CIENTO VEINTIUN EUROS CON NOVENTA Y NUEVE CÉNTIMOS
4.1.2	mes Alquiler de barracón sanitario sin aislar modelo "aseo" válido para 10 personas completamente equipado, sin incluir acometida eléctrica y de agua.	121,99	CIENTO VEINTIUN EUROS CON NOVENTA Y NUEVE CÉNTIMOS
4.1.3	mes Alquiler de barracón con aislamiento modelo "vestuario o comedor" para 10 personas, sin incluir mobiliario ni acometida eléctrica y de agua.	132,44	CIENTO TREINTA Y DOS EUROS CON CUARENTA Y CUATRO CÉNTIMOS
4.1.4	ud Uso de caliente comidas de 4 fuegos, instalado. (1 unidad para cada 50 operarios).	341,85	TRESCIENTOS CUARENTA Y UN EUROS CON OCHENTA Y CINCO CÉNTIMOS
4.1.5	ud Calentador agua 100 l instalado. (1 unidad por cada 25 operarios).	217,63	DOSCIENTOS DIECISIETE EUROS CON SESENTA Y TRES CÉNTIMOS
4.1.6	ud Taquilla metálica, para uso individual con llave, (1 unidad x nº operarios punta x 1,20) colocada.	84,90	OCHENTA Y CUATRO EUROS CON NOVENTA CÉNTIMOS
4.1.7	ud Mesa madera capacidad 10 personas.	104,38	CIENTO CUATRO EUROS CON TREINTA Y OCHO CÉNTIMOS
4.1.8	ud Recipiente recogida basura.	33,35	TREINTA Y TRES EUROS CON TREINTA Y CINCO CÉNTIMOS
	4.2 PROTECCIONES COLECTIVAS		
4.2.1	mes Alquiler de barracón con aislamiento modelo "vestuario o comedor" para 10 personas, sin incluir mobiliario ni acometida eléctrica y de agua.	132,44	CIENTO TREINTA Y DOS EUROS CON CUARENTA Y CUATRO CÉNTIMOS
4.2.2	m Valla de cerramiento de obra de 2 m de altura a base de pies derechos de rollizo y mallazo, incluida la colocación y el desmontaje.	15,23	QUINCE EUROS CON VEINTITRES CÉNTIMOS
4.2.3	ud Cartel indicativo riesgo sin soporte, colocada.	1,49	UN EURO CON CUARENTA Y NUEVE CÉNTIMOS
4.2.4	m Cordón de balizamiento, incluidos soportes de 2,5 m, colocado	0,45	CUARENTA Y CINCO CÉNTIMOS
4.2.5	ud Botiquín portátil de obra para primeros auxilios, conteniendo el material que especifica el RD 486/1997	37,63	TREINTA Y SIETE EUROS CON SESENTA Y TRES CÉNTIMOS
	4.3 PROTECCIONES INDIVIDUALES		
4.3.1	ud Uso de caliente comidas de 4 fuegos, instalado. (1 unidad para cada 50 operarios).	341,85	TRESCIENTOS CUARENTA Y UN EUROS CON OCHENTA Y CINCO CÉNTIMOS

COLEGIO OFICIAL DE GRADUADOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE PALENCIA

Habitación Profesional
Col. nº 507 José María Tapia Perez

9/10
2025

VISADO : 202500379
Validar cogitipalencia.e-gestion.es [FVWBQIA2QYEFUZ]



Cuadro de precios nº 1			
Nº	Designación	Importe	
		En cifra (Euros)	En letra (Euros)
4.3.2	ud Casco de seguridad fabricado en ABS o PE de alta densidad, color amarillo, con atalaje de 6 cintas, bandas antisudor, sin anagrama, con protector auditivo (para ambientes de ruido extremo). Normas UNE-EN 352-1, UNE-EN 397, UNE-EN 458.	2,45	DOS EUROS CON CUARENTA Y CINCO CÉNTIMOS
4.3.3	ud Chaleco alta visibilidad de color amarillo fluorescente, de clase 2 como mínimo tanto en superficie mínima de materiales como el nivel de retroreflexión de las bandas.	2,31	DOS EUROS CON TREINTA Y UN CÉNTIMOS
4.3.4	m Cuerda de seguridad de nailon de 16 mm ø para anclaje de cinturones de seguridad.	1,56	UN EURO CON CINCUENTA Y SEIS CÉNTIMOS
4.3.5	par Guantes impermeabilizados, de protección contra riesgos mecánicos con las siguientes resistencias mínimas: a la abrasión, 4; al corte, 1; al rasgado, 1; y a la perforación, 1. Normas UNE-EN 388, UNE-EN 420.	0,94	NOVENTA Y CUATRO CÉNTIMOS
4.3.6	par Botas de seguridad en piel (Clase I); puntera 200 J (SB); antiestática (A); protección del talón contra choques (E); suela antideslizante con resaltes; aislamiento al calor (HI); resistencia de la suela al calor (HRO)). S1 +HI+HRO (SB+A+E+HI+HRO).	33,62	TREINTA Y TRES EUROS CON SESENTA Y DOS CÉNTIMOS
4.3.7	ud Traje impermeable de clase 3, impermeable contra la influencia del mal tiempo, viento y lluvia a temperaturas superiores a -5°C, resistente a la penetración del agua y resistente al vapor de agua (50% de poliuretano y 50% de poliamida). Norma UNE-EN 343	16,66	DIECISEIS EUROS CON SESENTA Y SEIS CÉNTIMOS
4.3.8	ud Vestuario de protección contra el mal tiempo: anorak acolchado, con forro interior de lana polar, impermeable y aislante. Con capucha integrada en el cuello. Con anagrama en 7 colores. Normas UNE-EN 340, UNE-EN 343	17,14	DIECISIETE EUROS CON CATORCE CÉNTIMOS
4.3.9	ud Cinturón portaherramientas.	7,34	SIETE EUROS CON TREINTA Y CUATRO CÉNTIMOS
4.3.10	par Botas de seguridad en goma o PVC (Clase II); puntera 200 J (SB); suela con resistencia a la perforación (P); antideslizante con resaltes. Categoría: SB+P.	10,08	DIEZ EUROS CON OCHO CÉNTIMOS
Quintana del Pidio Ing Tec Industrial			
José María Tapia Pérez			



COLEGIO OFICIAL DE GRADUADOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE PALENCIA

Col. nº 507 José María Tapia Pérez

Habilitación Profesional

9/10
2025

VISADO : 202500379
Validar cogitipalencia.e-gestion.es [FVWBQIA2QYEFUZ]



PRESUPUESTO
026.02 REV03 FV Instalación FV Autoconsumo "ISF PIDIO"
Quintana del Pidio (Burgos)



3.- Cuadro de Precios nº 2



VISADO : 202500379
Validar cogitipalencia.e-gestion.es [FVWBQIAI2QYFEFUZ]

9/10
2025

COLEGIO OFICIAL DE GRADUADOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE PALENCIA
Habilitación Profesional
Col. nº 507 José María Tapia Perez



Cuadro de precios nº 2

Nº	Designación	Importe	
		Parcial (Euros)	Total (Euros)
1.1	1 OBRA CIVIL M2 Despeje y desbroce del terreno, por medios mecanicos, con un espesor medio de 20 cm., incluso carga de productos y transporte a gestor autorizado. <i>Mano de obra</i> <i>Maquinaria</i> <i>Medios auxiliares</i> <i>2,5 % Costes indirectos</i>	0,63 2,00 0,08 0,07	2,78
1.2	M3 Excavación en desmonte en todo tipo de terreno (incluso roca), por medios mecánicos, incluso carga y transporte de productos sobrantes a gestor autorizado o acopio para posterior relleno. <i>Mano de obra</i> <i>Maquinaria</i> <i>Medios auxiliares</i> <i>2,5 % Costes indirectos</i>	1,03 7,54 0,26 0,22	9,05
1.3	M3 Formación de terraplén con materiales procedentes de acopio existente, incluso extendido, humectación, nivelación, compactación, terminación y refino de taludes. Totalmente terminado. <i>Mano de obra</i> <i>Maquinaria</i> <i>Materiales</i> <i>Medios auxiliares</i> <i>2,5 % Costes indirectos</i>	0,35 2,80 0,57 0,11 0,10	3,93
1.4	M3 Material granular seleccionado en cantera al tamaño máximo de 2 pulgadas, obtenido mediante machaqueo y cribado de roca, extraída previamente, incluso extensión y compactación hasta el 98% del PM, en formación de bases y capas de firme. Totalmente ejecutada. <i>Mano de obra</i> <i>Maquinaria</i> <i>Materiales</i> <i>Medios auxiliares</i> <i>2,5 % Costes indirectos</i>	1,03 6,06 16,80 0,72 0,62	25,23
1.5	M3 Excavación en zanja en cualquier clase de terreno, incluso roca, por medios mecánicos y/o manuales en caso necesario, incluso entibación y protección de servicios y/o edificaciones adyacentes, carga, descarga y transporte de productos a gestor autorizado o acopio para posterior relleno. Totalmente terminado. <i>Mano de obra</i> <i>Maquinaria</i> <i>Medios auxiliares</i> <i>2,5 % Costes indirectos</i>	4,67 17,74 0,67 0,58	23,66
1.6	m3 Hormigón en masa HM-20/P/20/I, elaborado en central, para limpieza y nivelado de fondos de cimentación, i/vertido por medios manuales y colocación. Según NTE-CSZ, EHE-08 y CTE-SE-C. Componentes del hormigón con marcado CE y DdP (Declaración de prestaciones) según Reglamento (UE) 305/2011. <i>Mano de obra</i> <i>Materiales</i> <i>Medios auxiliares</i> <i>2,5 % Costes indirectos</i>	10,81 65,84 2,30 1,97	80,92
1.7	M3 Relleno de zanjas y pozos con tierra seleccionada procedente de la propia excavación, compactación en tongadas sucesivas de 25 cm de espesor máximo por medios mecánicos, hasta alcanzar un grado de compactación no inferior al 90% del P.Normal. Totalmente ejecutado. <i>Mano de obra</i> <i>Maquinaria</i> <i>Medios auxiliares</i> <i>2,5 % Costes indirectos</i>	1,79 3,46 0,16 0,14	5,55

COLEGIO OFICIAL DE GRADUADOS DE INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE PALENCIA
Col. nº 507 José María Tapia Perez
Habilitación Profesional



9/10
2025

VISADO - 202506379
Validar cogitipalencia.e-gestion.es [FVWBQIA2QYFEFUZ]



Cuadro de precios nº 2			
Nº	Designación	Importe	
		Parcial (Euros)	Total (Euros)
1.8	m Suministro puesta en obra y colocación en zanja de cinta señalizadora y protectora de líneas eléctricas, en PVC de color amarillo con inscripción según norma de Compañía. <i>Mano de obra</i> <i>Materiales</i> <i>Medios auxiliares</i> <i>2,5 % Costes indirectos</i>	 0,42 0,25 0,02 0,02	 0,71
1.9	MI Tubo de polietileno corrugado flexible, libre de halógenos para conducciones eléctricas subterráneas, de diámetro interior 90 mm. y espesor 2.5mm, colocado en zanja de distribución de líneas eléctricas, siguiendo normas de la compañía suministradora. <i>Mano de obra</i> <i>Materiales</i> <i>Medios auxiliares</i> <i>2,5 % Costes indirectos</i>	 0,95 5,56 0,20 0,17	 6,88
1.10	MI MI. Tubo de POLIETILENO flexible libre de halógenos para conducciones eléctricas subterráneas, de diámetro interior 160 mm. y espesor 2.5mm, colocado en zanja de distribución de líneas eléctricas, siguiendo normas de la compañía suministradora. <i>Mano de obra</i> <i>Materiales</i> <i>Medios auxiliares</i> <i>2,5 % Costes indirectos</i>	 0,95 9,43 0,31 0,27	 10,96
1.11	MI MI. Tetratubo de polietileno de alta densidad (PEAD/HDPE) libre de halógenos, color verde, de 4x40 mm de diámetro nominal y 3 mm de espesor formado por cuatro tubos iguales, unidos entre sí, con la pared interior estriada longitudinalmente y recubierta con silicona, suministrado en rollos de 300 m de longitud. <i>Mano de obra</i> <i>Materiales</i> <i>Medios auxiliares</i> <i>2,5 % Costes indirectos</i>	 0,95 6,25 0,22 0,19	 7,61
1.12	Ud Arqueta de registro de 40x40x50 cm. realizada con fábrica de ladrillo macizo de 1/2 pie de espesor recibido con mortero de cemento 1/6, enfoscada y bruñida en su interior, i/solera de hormigón HM-20 N/mm2 y tapa y cerco de acero de fundicion. Incluyendo p/p de pequeño material, medios auxiliares. Totalmente ejecutada. <i>Mano de obra</i> <i>Materiales</i> <i>Medios auxiliares</i> <i>2,5 % Costes indirectos</i>	 39,88 92,75 3,98 3,42	 140,03
1.13	Ud Ud. Arqueta de registro tipo AG-M2 (sin distintivo de compañía eléctrica e la tapa) para conexionado de electricidad en exteriores, en aceras y jardines, de las medidas que figuran en planos, incluso excavación en zanja, realizada de prefabricado de hormigón o fábrica de ladrillo macizo y solera de hormigón en masa HM-2/P/40, enfoscada y bruñida interiormente, con tapa y marco de hierro fundido normalizada de 700x700 mm. Totalmente ejecutada y acabada según normas de la compañía eléctrica. <i>Mano de obra</i> <i>Maquinaria</i> <i>Materiales</i> <i>Medios auxiliares</i> <i>2,5 % Costes indirectos</i>	 88,04 12,63 136,31 7,42 6,11	 250,5
1.14	MI Cerramiento de malla metálica galvanizada de simple torsión de 2,0 m. de altura, trama 50/14 y postes de tubo de acero galvanizado por inmersión, de 48 mm. de diámetro cimentados cada 4,00 m. con hormigón HNE-20, tornapuntas de tubo de acero galvanizado de 32 mm. de diámetro. jabalcones, esquinas, tensores y resto de accesorios. Colocada y totalmente terminada. <i>Mano de obra</i> <i>Materiales</i> <i>Medios auxiliares</i> <i>2,5 % Costes indirectos</i>	 8,83 13,42 0,67 0,57	 23,49



COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE PALENCIA

Col. nº 507 José María Tapia Perez

Habilitación Profesional

9/10 2025

VISADO - 202506379

Validar cogitipalencia.e-gestion.es [FVWBQIA2QYFEFUZ]



Cuadro de precios nº 2			
Nº	Designación	Importe	
		Parcial (Euros)	Total (Euros)
1.15	Ud Puerta batiente de altura 2.030 mm, ancho total 5,0 m, nº de hojas 2, montantes y travesaños de perfil 60x40, barros de 30x30 y columnas de 100x100 con orejas para fijación al poste extremo del vallado y garras para empotrar en muro, pernos regulables para ajuste y cerradura provista de caja y tapabocas en inox, todo en acero galvanizado en caliente exterior e interior Z-275. Incluso p.p. de medios auxiliares y costes indirectos. <i>Mano de obra</i> <i>Materiales</i> <i>Medios auxiliares</i> <i>2,5 % Costes indirectos</i>	83,30 415,00 14,95 12,83	526,08
2 INSTALACIONES ELÉCTRICAS			
2.1 GENERACIÓN ELÉCTRICA			
2.1.1	Ud Cuadro de distribución formado por armario estanco caja modular 96 modulos DIN IP65, con los siguientes elementos: - Base Portafusibles DIN mersen K1062724 CUS101HEL 1p 1000VDC (28Ud). - Fusible 20A 1000VDC 10x38 HP10M20 mersen o equivalente (28Ud). - Limitador de sobretensiones PSM3-40/600PV (28Ud). - Seccionador 2 p CC 315A (1Ud) Incluye (1Ud) de zócalo de hormigon de 1500x400x500mm de dimensiones (largoxfondoxalto) en el que estrán embutidos los tubos de PE para las conexiones y se colocará el cuadro sobre el. Reliado en el suelo sobre terreno compactado previamente. Incluye también puentes o "peines" de cableado, p/p pequeño material necesario, medios auxiliares y costes indirectos, todo ello totalmente colocado, conexionado y rotulado según REBT. <i>Mano de obra</i> <i>Materiales</i> <i>Medios auxiliares</i> <i>2,5 % Costes indirectos</i>	319,04 3.371,00 110,70 95,02	3.895,76
2.1.2	Ud Cuadro de distribución formado por armario estanco caja modular 96 modulos DIN IP65, con los siguientes elementos: - Base Portafusibles 1000VDC (2Ud). - Fusible 200A 1000VDC (2Ud). - Limitador de sobretensiones PSM3-40/600PV (2Ud). - Seccionador 2 p CC 315A (1Ud) - Diodo antirretorno para corriente continua 200A 1000vDC (2Ud) Incluye también puentes o "peines" de cableado, p/p pequeño material necesario, medios auxiliares y costes indirectos, todo ello totalmente colocado, conexionado y rotulado según REBT. <i>Mano de obra</i> <i>Materiales</i> <i>Medios auxiliares</i> <i>2,5 % Costes indirectos</i>	319,04 1.080,00 41,97 36,03	1.477,04
2.1.3	Ud Ampliación de cuadro distribución con los siguientes elementos: Armario estanco de 60 módulos IP65 - Interruptor diferencial de 40A/2p/30mA AC (1Ud) para manobra inversor - Interruptor magnetotérmico 16 A iC60N 4p 6kA (III+N) (2Ud) - Bloque VIGI diferencial 300 mA clase A asociado a disparo de automático existente (2Ud) - 2Ud Contactor 100 Amperios 4 polos, a colocar en cuadro de bombas, como autorizacion a su funcionamiento. (2Ud) Incluye también la maniobra entre cuadros, conexiones entre cuadro, puentes o "peines" de cableado, p/p pequeño material necesario, medios auxiliares y costes indirectos, todo ello totalmente colocado, conexionado y rotulado según REBT. <i>Mano de obra</i> <i>Materiales</i> <i>Medios auxiliares</i> <i>2,5 % Costes indirectos</i>	159,52 2.318,98 74,36 63,82	2.616,68

INDUSTRIALES

COLEGIO OFICIAL DE GRADUADOS E INGENIEROS TÉCNICOS DE PALENCIA

Habilitación Profesional

Col. nº 507 José María Tapia Perez

9/10

2025

VISADO - 202506379

Validar cogitipalencia.e-gestion.es [FVWBQIA2QYEFUZ]

Cuadro de precios nº 2			
Nº	Designación	Importe	
		Parcial (Euros)	Total (Euros)
2.1.4	Wp Unidad de generación eléctrica en Wp mediante módulos fotovoltaicos tipo AIKO A-MAH72MW 620Wp o equivalente, de silicio monocristalino de 144 células monocristalinas, clase de protección I, IP68, fabricado la carcasa en aleación de aluminio anodizado de 35mm. Características eléctricas principales: Voc 54,39 y V; Vmp entre 45,08 V; intensidad de cortocircuito entre 14,52A, intensidad a máxima potencia entre 13,76A. Dotado de toma de tierra, grado de protección IP68 con 3 diodos de by-pass, conexión mediante multicontacto, incluido cable de alimentación, dimensiones aproximadas 2278x1134x35mm, bornera atornillable, incluidos conectores MC4 EV02/TS4, incluso accesorios y parte proporcional de pequeño material para amarre a estructura (no incluida). Completamente montado, probado y funcionando. Para la medición de soportes y cálculos se ha utilizado una placa solar de 620W. <i>Mano de obra</i> 0,04 <i>Materiales</i> 0,15 <i>Medios auxiliares</i> 0,01 <i>2,5 % Costes indirectos</i> 0,01		
2.1.5	Ud Ud. de KIT estructura soporte para proyectos en suelo con sistema muniellos puro acero, perfiles hincados en el terreno tipo C, profundidad hincado 1,5m hincas trasera y 1,25m hincas delantera, hincas de acero galvanizado en caliente o con recubrimiento de zinc-magnesio, inclinación 30ª para placas de 620W, mesa de 8x2 placas solares, vientos de 130 km/h, diseñado para colocación de dos módulos en vertical, cada KIT soporta 32 placas solares. Incluido anclaje al suelo, lastres, hormigón excavación para el hincado. Conexión a puesta a tierra. Completamente montada, probada y funcionando. <i>Mano de obra</i> 319,04 <i>Maquinaria</i> 330,80 <i>Materiales</i> 675,00 <i>Medios auxiliares</i> 39,75 <i>2,5 % Costes indirectos</i> 34,11		0,2
2.1.6	MI Red de toma de tierra de estructura, realizada con cable de cobre desnudo de 35 mm², uniéndolo mediante soldadura aluminotérmica a la armadura de cada zapata, incluyendo parte proporcional de pica, registro de comprobación y puente de prueba. Según REBT, ITC-BT-18 e ITC-BT-26. <i>Mano de obra</i> 2,00 <i>Materiales</i> 1,64 <i>Medios auxiliares</i> 0,11 <i>2,5 % Costes indirectos</i> 0,09		1.398,7
2.1.7	Ud Pica de puesta a tierra de 14,3 mm de diámetro y 1,50 m de longitud, incluido grapa de unión a cable de cobre, hincado, conductor desnudo de 35 mm², tubo de bajada de M-25, p/p de pequeño material y medios auxiliares. Totalmente montada y conexionada. <i>Mano de obra</i> 19,94 <i>Materiales</i> 13,66 <i>Medios auxiliares</i> 1,01 <i>2,5 % Costes indirectos</i> 0,87		3,84
2.1.8	MI Cable de tierra de 1x16mm² de cobre con aislamiento 750v verde-amarillo, tendido sobre tubo subterráneo existente. Según REBT, ITC-BT-18 e ITC-BT-26. <i>Mano de obra</i> 2,00 <i>Materiales</i> 0,88 <i>Medios auxiliares</i> 0,09 <i>2,5 % Costes indirectos</i> 0,07		35,48
2.1.9	MI Bandeja aislante lisa tipo UNEX 66090 o equivalente de color gris RAL 7035, perforada, sin separadores, con cubierta REF.66075 o equivalente de dimensiones 60x75 mm con parte proporcional de uniones y soportes, incluye también p.p. pequeño material necesario, medios auxiliares y costes indirectos. Todo ello totalmente colocado, conexionado, rotulado e instalado. <i>Mano de obra</i> 3,99 <i>Materiales</i> 11,93 <i>Medios auxiliares</i> 0,48 <i>2,5 % Costes indirectos</i> 0,41		3,0
			16,81



COLEGIO OFICIAL DE GRADUADOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE PALENCIA

Col. nº 507 José María Tapia Perez

Habilitación Profesional

9/10 2025

VISADO - 202506379

Validar cogitipalencia.e-gestion.es [FVWBQIA2QYFEFUZ]



Cuadro de precios nº 2			
Nº	Designación	Importe	
		Parcial (Euros)	Total (Euros)
2.1.10	MI Línea eléctrica de alimentación realizado con conductores unipolares de designación Rz1-K 0,6/1KV (Cu) y sección 1x50 mm2. Instalados sobre bandeja perforada. Incluido p.p. cajas, empalme sobre linea exsistente, regletas y pequeño material necesario, medios auxiliares y costes indirectos. Todo ello totalmente colocado e instalado. <i>Mano de obra</i> 3,99 <i>Materiales</i> 2,69 <i>Medios auxiliares</i> 0,20 <i>2,5 % Costes indirectos</i> 0,17		7,05
2.1.11	MI Línea eléctrica de alimentación realizado con conductores unipolares de designación Rz1-K 0,6/1KV (Cu) y sección 1x70 mm2. Instalados sobre bandeja perforada. Incluido p.p. cajas, empalme sobre linea exsistente, regletas y pequeño material necesario, medios auxiliares y costes indirectos. Todo ello totalmente colocado e instalado. <i>Mano de obra</i> 3,99 <i>Materiales</i> 3,75 <i>Medios auxiliares</i> 0,23 <i>2,5 % Costes indirectos</i> 0,20		8,17
2.1.12	Ud Inversor solar trifásico tipo GEFRA ADV200-SP 4450 o similar de 60 KVAS y 45 kW de potencia. Características técnicas: Entrada C.C. - Rango tensión CC: 380V-820V MPPT, max 800V Salida C.A - Corriente de salida: 87 A - Tensión nominal CA: 0-400V - Frecuencia: 0-400Hz Coeficiente de rendimiento - Rendimiento: 97% Carcasa - Según DIN EN 60529: IP20 - Temperatura ambiente admisible: de ?20 °C a +50 °C Parámetros mecánicos - Peso: 32Kg - Alto/Ancho/Fondo(mm): 616/268/250mm - Protecciones corriente continua y alterna incluidas en el mismo. Con avanzado sistema de seguimiento del punto de máxima potencia (MPPT), capaz de soportar huecos de tensión. Con marcado CE. Incluso transformadores de medida y conexion mediante cable de datos a inversor. Comunicaciones WLAN, ETHERNET MBUS Bluetooth, dispondrá de un interfaz web para volcado de datos. El variador cumple con lo indicado en el CTE DB-HE 5. Con grado de protección contra agentes externos IP65, según lo definido para este grado de protección en la norma IEC60529. Totalmente instalado, conexionado y comprobado. <i>Mano de obra</i> 39,88 <i>Materiales</i> 5.154,50 <i>Medios auxiliares</i> 155,83 <i>2,5 % Costes indirectos</i> 133,76		5.483,97
2.1.13	MI Cableado horizontal de par trenzado, formada por cable UTP CAT6, categoría 6 PVC, en montaje en canal, instalado, montaje y conexionado. <i>Mano de obra</i> 0,46 <i>Materiales</i> 3,30 <i>Medios auxiliares</i> 0,11 <i>2,5 % Costes indirectos</i> 0,10		3,97
2.1.14	Ud Router con tecnología 4G para velocidades de descarga de hasta 150 Mbps y carga de 50 Mbps, con tarjeta SIM 4G en la ranura incorporada, para transmisión e intercambio de archivos. Incluso antena exterior 42 db Filtro 4G. Instalado, montado y conexionado. <i>Mano de obra</i> 2,10 <i>Materiales</i> 143,00 <i>Medios auxiliares</i> 4,35 <i>2,5 % Costes indirectos</i> 3,74		153,19



COLEGIO OFICIAL DE GRADUADOS EN INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE PALENCIA

Habilitación Profesional

Col. nº 507 José María Tapia Perez

9/10 2025

VISADO - 202506379

Validar cogitipalencia.e-gestion.es [FVWBQIA2QYEFUZ]



Cuadro de precios nº 2			
Nº	Designación	Importe	
		Parcial (Euros)	Total (Euros)
2.1.15	MI Circuito eléctrico libre de halógenos para el interior del edificio, realizado con conductores de cobre unipolares y sección 3x1,5 mm2., en sistema monofásico, (activo, neutro y protección) instalado bajo tubo PVC corrugado forrado de D=16 mm/gp.5. en montaje empotrado o grapeado en el interior de huecos de la construcción. Incluido p.p. de cajas de registro, regletas de conexión, pequeño material necesario, medios auxiliares y costes indirectos. Todo ello totalmente colocado e instalado según REBT. <i>Mano de obra</i> <i>Materiales</i> <i>Medios auxiliares</i> <i>2,5 % Costes indirectos</i>	3,99 1,55 0,17 0,14	5,85
2.1.16	MI Línea eléctrica de alimentación en corriente continua realizado con conductor unipolar de cobre de designación general cable H1Z2Z2-K (AS) (Cu) DC 1500v y sección 1x6 mm2 en color negro o rojo según sea positivo o negativo. Instalados sobre bandeja perforada no incluida. Incluido p.p. cajas, conectores weidmuller, regletas y pequeño material necesario, medios auxiliares y costes indirectos. Todo ello totalmente colocado e instalado. <i>Mano de obra</i> <i>Materiales</i> <i>Medios auxiliares</i> <i>2,5 % Costes indirectos</i>	2,00 1,02 0,09 0,08	3,19
2.1.17	MI Línea eléctrica de alimentación en corriente continua realizado con conductor unipolar de cobre de designación general cable H1Z2Z2-K (AS) (Cu) DC 1500v y sección 1x10 mm2 en color negro o rojo según sea positivo o negativo. Instalados sobre bandeja perforada no incluida. Incluido p.p. cajas, conectores weidmuller, regletas y pequeño material necesario, medios auxiliares y costes indirectos. Todo ello totalmente colocado e instalado. <i>Mano de obra</i> <i>Materiales</i> <i>Medios auxiliares</i> <i>2,5 % Costes indirectos</i>	2,00 1,80 0,11 0,10	4,01
2.1.18	MI MI. Conductor tipo XZ1-K (flexible), aislamiento 0,6/1 KV, seccion 3x1x240+1x150 Al, totalmente colocado y conexionado. Incluidas mediciones de auslamiento rqueueridas por la compañía distribuidora e industria, señalizacion en cada arqueta con etiqueta y denominacion de línea, No propagadores de llama y no propagadores de incendio (UNE 20432-1, IEC-332-1, UNE-20427, IEEE383, UNE-20432-3, IEG-332-3). Incluye p.p. pequeño material necesario y medios auxiliares correspondientes. <i>Mano de obra</i> <i>Materiales</i> <i>Medios auxiliares</i> <i>2,5 % Costes indirectos</i>	7,97 40,89 1,47 1,26	51,59
2.2 LEGALIZACIÓN Y PRUEBAS			
2.2.1	Ud Creación de sitio WEB independiente para volcado de datos del variador y del sistema de medición de radiación solar, en la que se verán los datos de producción energética de la instalación con una actualización mínima diaria. Incluidos derechos y licencias de software utilizados, programación y puesta en marcha. <i>Mano de obra</i> <i>2,5 % Costes indirectos</i>	612,24 15,31	627,55
2.3	Ud Desconexión y desmantelamiento de equipos existentes, sin uso tras modernización de la instalación <i>Materiales</i> <i>2,5 % Costes indirectos</i>	312,20 7,81	320,01
3 GESTIÓN DE RESIDUOS			
3.1	Ud Gestión de residuos , según la valoración incluida en el Estudio de gestión de residuos integrante del proyecto. <i>Materiales</i> <i>2,5 % Costes indirectos</i>	746,76 18,67	765,43
4 SEGURIDAD Y SALUD			



COLEGIO OFICIAL DE GRADUADOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE PALENCIA

Habilitación Profesional

Col. nº 507 José María Tapia Perez

9/10 2025

VISADO - 202506379

Validar cogitipalencia.e-gestion.es [FVWBQIA2QYEFUZ]



Cuadro de precios nº 2			
Nº	Designación	Importe	
		Parcial (Euros)	Total (Euros)
	4.1 INSTALACIONES SALUBRIDAD		
4.1.1	mes Alquiler de barracón sanitario sin aislar modelo "aseo" válido para 10 personas completamente equipado, sin incluir acometida eléctrica y de agua. <i>Materiales</i> <i>2,5 % Costes indirectos</i>	119,01 2,98	121,99
4.1.2	mes Alquiler de barracón sanitario sin aislar modelo "aseo" válido para 10 personas completamente equipado, sin incluir acometida eléctrica y de agua. <i>Materiales</i> <i>2,5 % Costes indirectos</i>	119,01 2,98	121,99
4.1.3	mes Alquiler de barracón con aislamiento modelo "vestuario o comedor" para 10 personas, sin incluir mobiliario ni acometida eléctrica y de agua. <i>Materiales</i> <i>2,5 % Costes indirectos</i>	129,21 3,23	132,44
4.1.4	ud Uso de calienta comidas de 4 fuegos, instalado. (1 unidad para cada 50 operarios). <i>Materiales</i> <i>2,5 % Costes indirectos</i>	333,51 8,34	341,85
4.1.5	ud Calentador agua 100 l instalado. (1 unidad por cada 25 operarios). <i>Materiales</i> <i>2,5 % Costes indirectos</i>	212,32 5,31	217,63
4.1.6	ud Taquilla metálica, para uso individual con llave, (1 unidad x nº operarios punta x 1,20) colocada. <i>Materiales</i> <i>2,5 % Costes indirectos</i>	82,83 2,07	84,90
4.1.7	ud Mesa madera capacidad 10 personas. <i>Materiales</i> <i>2,5 % Costes indirectos</i>	101,83 2,55	104,38
4.1.8	ud Recipiente recogida basura. <i>Materiales</i> <i>2,5 % Costes indirectos</i>	32,54 0,81	33,35
	4.2 PROTECCIONES COLECTIVAS		
4.2.1	mes Alquiler de barracón con aislamiento modelo "vestuario o comedor" para 10 personas, sin incluir mobiliario ni acometida eléctrica y de agua. <i>Materiales</i> <i>2,5 % Costes indirectos</i>	129,21 3,23	132,44
4.2.2	m Valla de cerramiento de obra de 2 m de altura a base de pies derechos de rollizo y mallazo, incluida la colocación y el desmontaje. <i>Materiales</i> <i>2,5 % Costes indirectos</i>	14,86 0,37	15,23
4.2.3	ud Cartel indicativo riesgo sin soporte, colocada. <i>Materiales</i> <i>2,5 % Costes indirectos</i>	1,45 0,04	1,49
4.2.4	m Cordón de balizamiento, incluidos soportes de 2,5 m, colocado <i>Materiales</i> <i>2,5 % Costes indirectos</i>	0,44 0,01	0,45



COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE PALENCIA

Col. nº 507 José María Tapia Pérez

Habilitación Profesional

9/10 2025

VISADO: 202506379

Validar cogitipalencia.e-gestion.es [FVWBQIA2QYFEFUZ]

Cuadro de precios nº 2			
Nº	Designación	Importe	
		Parcial (Euros)	Total (Euros)
4.2.5	ud Botiquín portátil de obra para primeros auxilios, conteniendo el material que especifica el RD 486/1997 Materiales 2,5 % Costes indirectos	36,71 0,92	37,63
4.3 PROTECCIONES INDIVIDUALES			
4.3.1	ud Uso de calienta comidas de 4 fuegos, instalado. (1 unidad para cada 50 operarios). Materiales 2,5 % Costes indirectos	333,51 8,34	341,85
4.3.2	ud Casco de seguridad fabricado en ABS o PE de alta densidad, color amarillo, con atalaje de 6 cintas, bandas antisudor, sin anagrama, con protector auditivo (para ambientes de ruido extremo). Normas UNE-EN 352-1, UNE-EN 397, UNE-EN 458. Materiales 2,5 % Costes indirectos	2,39 0,06	2,45
4.3.3	ud Chaleco alta visibilidad de color amarillo fluorescente, de clase 2 como mínimo tanto en superficie mínima de materiales como el nivel de retrorreflexión de las bandas. Materiales 2,5 % Costes indirectos	2,25 0,06	2,31
4.3.4	m Cuerda de seguridad de nailon de 16 mm ø para anclaje de cinturones de seguridad. Materiales 2,5 % Costes indirectos	1,52 0,04	1,56
4.3.5	par Guantes impermeabilizados, de protección contra riesgos mecánicos con las siguientes resistencias mínimas: a la abrasión, 4; al corte, 1; al rasgado, 1; y a la perforación, 1. Normas UNE-EN 388, UNE-EN 420. Materiales 2,5 % Costes indirectos	0,92 0,02	0,94
4.3.6	par Botas de seguridad en piel (Clase I); puntera 200 J (SB); antiestática (A); protección del talón contra choques (E); suela antideslizante con resaltes; aislamiento al calor (HI); resistencia de la suela al calor (HRO)). S1 +HI+HRO (SB+A+E+HI+HRO). Materiales 2,5 % Costes indirectos	32,80 0,82	33,62
4.3.7	ud Traje impermeable de clase 3, impermeable contra la influencia del mal tiempo, viento y lluvia a temperaturas superiores a -5°C, resistente a la penetración del agua y resistente al vapor de agua (50% de poliuretano y 50% de poliamida). Norma UNE-EN 343 Materiales 2,5 % Costes indirectos	16,25 0,41	16,66
4.3.8	ud Vestuario de protección contra el mal tiempo: anorak acolchado, con forro interior de lana polar, impermeable y aislante. Con capucha integrada en el cuello. Con anagrama en 7 colores. Normas UNE-EN 340, UNE-EN 343 Materiales 2,5 % Costes indirectos	16,72 0,42	17,14
4.3.9	ud Cinturón portaherramientas. Materiales 2,5 % Costes indirectos	7,16 0,18	7,34
4.3.10	par Botas de seguridad en goma o PVC (Clase II); puntera 200 J (SB); suela con resistencia a la perforación (P); antideslizante con resaltes. Categoría: SB+P. Materiales 2,5 % Costes indirectos	9,83 0,25	10,08
Quintana del Pidio Ing Tec Industrial			



COLEGIO OFICIAL DE GRADUADOS EN INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE PALENCIA

Col. nº 507 José María Tapia Perez

Habilitación Profesional

9/10 2025

VISADO - 202506379

Validar cogitipalencia.e-gestion.es [FVWBQIA2QYEFUZ]



Cuadro de precios nº 2

José María Tapia Pérez



VISADO : 202500379
Validar cogitipalencia.e-gestion.es [FVWBQIAI2QYFEFUZ]

9/10
2025

COLEGIO OFICIAL DE GRADUADOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE PALENCIA

Habilitación Profesional

Col. nº 507 José María Tapia Pérez



PRESUPUESTO
026.02 REV03 FV Instalación FV Autoconsumo “ISF PIDIO”
Quintana del Pidio (Burgos)

4.- Precios Parciales



VISADO : 202500379
Validar cogitipalencia.e-gestion.es [FVWBQIAI2QYFEFUZ]

9/10
2025

COLEGIO OFICIAL DE GRADUADOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE PALENCIA

Habilitación Profesional

Col. nº 507 José María Tapia Perez



Presupuesto parcial nº 1 OBRA CIVIL

Nº	Ud	Descripción	Medición				Precio	Importe
1.1	M2	Despeje y desbroce del terreno, por medios mecanicos, con un espesor medio de 20 cm., incluso carga de productos y transporte a gestor autorizado.	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
		Superficie implantación	1,00	3.200,00			3.200,000	
							3.200,000	3.200,000
		Total M2				3.200,000	2,78	8.896,00
1.2	M3	Excavación en desmonte en todo tipo de terreno (incluso roca), por medios mecánicos, incluso carga y transporte de productos sobrantes a gestor autorizado o acopio para posterior relleno.	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
		Superficie implantación	1,00	3.200,00		0,20	640,000	
							640,000	640,000
		Total M3				640,000	9,05	5.792,00
1.3	M3	Formación de terraplén con materiales procedentes de acopio existente, incluso extendido, humectación, nivelación, compactación, terminación y refino de taludes. Totalmente terminado.	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
		Superficie implantación	0,50	3.200,00		0,20	320,000	
							320,000	320,000
		Total M3				320,000	3,93	1.257,60
1.4	M3	Material granular seleccionado en cantera al tamaño máximo de 2 pulgadas, obtenido mediante machaqueo y cribado de roca, extraída previamente, incluso extensión y compactación hasta el 98% del PM, en formación de bases y capas de firme. Totalmente ejecutada.	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
		Camino	1,00	23,00	4,00	0,20	18,400	
							18,400	18,400
		Total M3				18,400	25,23	464,23
1.5	M3	Excavación en zanja en cualquier clase de terreno, incluso roca, por medios mecánicos y/o manuales en caso necesario, incluso entibación y protección de servicios y/o edificaciones adyacentes, carga, descarga y transporte de productos a gestor autorizado o acopio para posterior relleno. Totalmente terminado.	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
		Zanja cable						
		1T 90mm	3,00	10,60	0,30	0,60	5,724	
			14,00	1,50	0,30	0,60	3,780	
		2T 90mm	3,00	10,60	0,30	0,81	7,727	
		3T 90mm	3,00	10,60	0,30	0,90	8,586	
		4T 90mm	4,00	10,60	0,30	0,90	11,448	
		2T160mm	1,00	144,00	0,40	1,05	60,480	
							97,745	97,745
		Total M3				97,745	23,66	2.312,65
1.6	M3	Hormigón en masa HM-20/P/20/I, elaborado en central, para limpieza y nivelado de fondos de cimentación, i/vertido por medios manuales y colocación. Según NTE-CSZ, EHE-08 y CTE-SE-C. Componentes del hormigón con marcado CE y DdP (Declaración de prestaciones) según Reglamento (UE) 305/2011.	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
		Zanja cable						
		1T 90mm	3,00	10,60	0,30	0,25	2,385	
			14,00	1,50	0,30	0,25	1,575	
		2T 90mm	3,00	10,60	0,30	0,35	3,339	
		3T 90mm	3,00	10,60	0,30	0,35	3,339	
		4T 90mm	4,00	10,60	0,30	0,35	4,452	
		2T160mm	1,00	144,00	0,40	0,35	20,160	
							35,250	35,250
		Total m3				35,250	80,92	2.852,43

COLEGIO OFICIAL DE GRUPOUADOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE LA ENCI

VISADO : 2025000270

COLEGIO OFICIAL DE GRUPO DE INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE PALENCIA

Habilitación Profesional

Col. nº 507 José María Tapia Perez

9/10
2025

VISADO : 202500379

Validar cogitipalencia.e-gestion.es [FVWBQIA2QYEFUZ]

Presupuesto parcial nº 1 OBRA CIVIL

Nº	Ud	Descripción	Medición			Precio	Importe
1.7	M3	Relleno de zanjas y pozos con tierra seleccionada procedente de la propia excavación, compactación en tongadas sucesivas de 25 cm de espesor máximo por medios mecánicos, hasta alcanzar un grado de compactación no inferior al 90% del P.Normal. Totalmente ejecutado.	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial Subtotal
		Zanja cable					
		1T 90mm	3,00	10,60	0,30	0,56	5,342
			14,00	1,50	0,30	0,56	3,528
		2T 90mm	3,00	10,60	0,30	0,55	5,247
		3T 90mm	3,00	10,60	0,30	0,55	5,247
		4T 90mm	4,00	10,60	0,30	0,55	6,996
		2T160mm	1,00	144,00	0,40	0,70	40,320
							66,680
							66,680
		Total M3				66,680	5,55 370,0
1.8	M	Suministro puesta en obra y colocación en zanja de cinta señalizadora y protectora de líneas eléctricas, en PVC de color amarillo con inscripción según norma de Compañía.	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial Subtotal
		Zanja cable					
		1T 90mm	3,00	10,60			31,800
			14,00	1,50			21,000
		2T 90mm	3,00	10,60			31,800
		3T 90mm	3,00	10,60			31,800
		4T 90mm	4,00	10,60			42,400
		2T160mm	1,00	144,00			144,000
							302,800
							302,800
		Total m				302,800	0,71 214,9
1.9	MI	Tubo de polietileno corrugado flexible, libre de halógenos para conducciones eléctricas subterráneas, de diámetro interior 90 mm. y espesor 2.5mm, colocado en zanja de distribución de líneas eléctricas, siguiendo normas de la compañía suministradora.	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial Subtotal
		1T 90mm	3,00	10,60			31,800
			14,00	1,50			21,000
		2T 90mm	3,00	10,60			31,800
		3T 90mm	3,00	10,60			31,800
		4T 90mm	4,00	10,60			42,400
		2T160mm	1,00	144,00			144,000
							302,800
							302,800
		Total MI				302,800	6,88 2.083,26
1.10	MI	MI. Tubo de POLIETILENO flexible libre de halógenos para conducciones eléctricas subterráneas, de diámetro interior 160 mm. y espesor 2.5mm, colocado en zanja de distribución de líneas eléctricas, siguiendo normas de la compañía suministradora.	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial Subtotal
		Zanja fuerza	2,00	144,00			288,000
							288,000
							288,000
		Total MI				288,000	10,96 3.156,48
1.11	MI	MI. Tetratubo de polietileno de alta densidad (PEAD/HDPE) libre de halógenos, color verde, de 4x40 mm de diámetro nominal y 3 mm de espesor formado por cuatro tubos iguales, unidos entre sí, con la pared interior estriada longitudinalmente y recubierta con silicona, suministrado en rollos de 300 m de longitud.	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial Subtotal
		Zanja fuerza	1,00	144,00			144,000
							144,000
							144,000
		Total MI				144,000	7,61 1.095,84
1.12	Ud	Arqueta de registro de 40x40x50 cm. realizada con fábrica de ladrillo macizo de 1/2 pie de espesor recibido con mortero de cemento 1/6, enfoscada y bruñida en su interior, i/solera de hormigón HM-20 N/mm2 y tapa y cerco de acero de fundicion. Incluyendo p/p de pequeño material, medios auxiliares. Totalmente ejecutada.	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial Subtotal
		Strings	13,00				13,000
							13,000
							13,000

COLEGIO OFICIAL DE GRADUADOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE PALENCIA

Habitación Profesional

Col. nº 507 José María Tapia Perez

9/10
2025

VISADO : 202500379

Validar cogitipalencia.e-gestion.es [FVWBQIA2QYFEFUZ]



Presupuesto parcial nº 1 OBRA CIVIL

Nº	Ud	Descripción	Medición			Precio	Importe	
Total Ud:			13,000			140,03	1.820,39	
1.13	Ud	Ud. Arqueta de registro tipo AG-M2 (sin distintivo de compañía eléctrica e la tapa) para conexionado de electricidad en exteriores, en aceras y jardines, de las medidas que figuran en planos, incluso excavación en zanja, realizada de prefabricado de hormigón o fábrica de ladrillo macizo y solera de hiormigón en masa HM-2/P/40, enfoscada y bruñida interiormente, con tapa y marco de hierro fundido normalizada de 700x700 mm. Totalmente ejecutada y acabada según normas de la compañía eléctrica.						
			Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
Zanja fuerza			6,00				6,000	
							6,000	6,000
Total Ud:			6,000			250,52	1.503,1	
1.14	MI	Cerramiento de malla metálica galvanizada de simple torsión de 2,0 m. de altura, trama 50/14 y postes de tubo de acero galvanizado por inmersión, de 48 mm. de diámetro cimentados cada 4,00 m. con hormigón HNE-20, tornapuntas de tubo de acero galvanizado de 32 mm. de diámetro. jabalcones, esquinas, tensores y resto de accesorios. Colocada y totalmente terminada.						
			Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
Cerramiento parcela			1,00	400,00			400,000	
							400,000	400,000
Total MI:			400,000			23,49	9.396,0	
1.15	Ud	Puerta batiente de altura 2.030 mm, ancho total 5,0 m, nº de hojas 2, montantes y travesaños de perfil 60x40, barrotes de 30x30 y columnas de 100x100 con orejas para fijación al poste extremo del vallado y garras para empotrar en muro, pernos regulables para ajuste y cerradura provista de caja y tapabocas en inox, todo en acero galvanizado en caliente exterior e interior Z-275. Incluso p.p. de medios auxiliares y costes indirectos.						
			Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
Puertas valla			2,00				2,000	
							2,000	2,000
Total Ud:			2,000			526,08	1.052,16	
Total presupuesto parcial nº 1 OBRA CIVIL :							42.267,22	



COLEGIO OFICIAL DE GRADUADOS EN INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE PALENCIA
Col. nº 507 José María Tapia Perez
Habilitación Profesional

9/10
2025

VISADO : 202500379
Validar cogitipalencia.e-gestion.es [FVWBQIA2QYEFUZ]



Presupuesto parcial nº 2 INSTALACIONES ELÉCTRICAS

Nº	Ud	Descripción	Medición	Precio	Importe		
2.1.- GENERACIÓN ELÉCTRICA							
2.1.1	Ud	Cuadro de distribución formado por armario estanco caja modular 96 modulos DIN IP65, con los siguientes elementos: - Base Portafusibles DIN mersen K1062724 CUS101HEL 1p 1000VDC (28Ud). - Fusible 20A 1000VDC 10x38 HP10M20 mersen o equivalente (28Ud). - Limitador de sobretensiones PSM3-40/600PV (28Ud). - Seccionador 2 p CC 315A (1Ud) Incluye (1Ud) de zócalo de hormigon de 1500x400x500mm de dimensiones (largoxfondoxalto) en el que estrán embutidos los tubos de PE para las conexiones y se colocará el cuadro sobre el. Reliado en el suelo sobre terreno compactado previamente. Incluye también puentes o "peines" de cableado, p/p pequeño material necesario, medios auxiliares y costes indirectos, todo ello totalmente colocado, conexionado y rotulado según REBT.					
		Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
	Cuadro CC	1,00				1,000	
						1,000	1,000
	Total Ud:			1,000		3.895,76	3.895,76
2.1.2	Ud	Cuadro de distribución formado por armario estanco caja modular 96 modulos DIN IP65, con los siguientes elementos: - Base Portafusibles 1000VDC (2Ud). - Fusible 200A 1000VDC (2Ud). - Limitador de sobretensiones PSM3-40/600PV (2Ud). - Seccionador 2 p CC 315A (1Ud) - Diodo antirretorno para corriente continua 200A 1000vDC (2Ud) Incluye también puentes o "peines" de cableado, p/p pequeño material necesario, medios auxiliares y costes indirectos, todo ello totalmente colocado, conexionado y rotulado según REBT.					
		Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
	Camara de llaves	1,00				1,000	
						1,000	1,000
	Total Ud:			1,000		1.477,04	1.477,04
2.1.3	Ud	Ampliación de cuadro distribución con los siguientes elementos: Armario estanco de 60 módulos IP65 - Interruptor diferencial de 40A/2p/30mA AC (1Ud) para manobra inversor - Interruptor magnetotérmico 16 A iC60N 4p 6kA (III+N) (2Ud) - Bloque VIGI diferencial 300 mA clase A asociado a disparo de automático existente (2Ud) - 2Ud Contactor 100 Amperios 4 polos, a colocar en cuadro de bombas, como autorizacion a su funcionamiento. (2Ud) Incluye también la maniobra entre cuadros, conexiones entre cuadro, puentes o "peines" de cableado, p/p pequeño material necesario, medios auxiliares y costes indirectos, todo ello totalmente colocado, conexionado y rotulado según REBT.					
		Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
	Modificacion cuadro CA	1,00				1,000	
						1,000	1,000
	Total Ud:			1,000		2.616,68	2.616,68
2.1.4	Wp	Unidad de generación eléctrica en Wp mediante módulos fotovoltaicos tipo AIKO A-MAH72MW 620Wp o equivalente, de silicio monocristalino de 144 células monocristalinas, clase de protección I, IP68, fabricado la carcasa en aleación de aluminio anonizado de 35mm. Características eléctricas principales: Voc 54,39 y V; Vmp entre 45,08 V; intensidad de cortocircuito entre 14,52A, intensidad a máxima potencia entre 13,76A. Dotado de toma de tierra, grado de protección IP68 con 3 diodos de by-pass, conexión mediante multicontacto, incluido cable de alimentación, dimensiones aproximadas 2278x1134x35mm, bornera atornillable, incluidos conectores MC4 EV02/TS4, incluso accesorios y parte proporcional de pequeño material para amarre a estructura (no incluida). Completamente montado, probado y funcionando. Para la medicion de soportes y calculos se ha utilizado una placa solar de 620W.					
		Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
	Bombeo						
	224 placas de 620W	1,00	224,00	620,00		138.880,000	
						138.880,000	138.880,000
	Total Wp:			138.880,000		0,21	29.164,80



COLEGIO OFICIAL DE GRADUADOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE PALENCIA

Col. nº 507 José María Tapia Perez

Habilitación Profesional

9/10 2025

VISADO : 202500379

Validar cogitipalencia.e-gestion.es [FVWBQIA2QYEFUZ]



Presupuesto parcial nº 2 INSTALACIONES ELÉCTRICAS

Nº	Ud	Descripción	Medición				Precio	Importe
2.1.5	Ud	Ud. de KIT estructura soporte para proyectos en suelo con sistema muniellos puro acero, perfiles hincados en el terreno tipo C, profundidad hincado 1,5m hinca trasera y 1,25m hinca delantera, hincas de acero galvanizado en caliente o con recubrimiento de zinc-magnesio, inclinación 30ª para placas de 620W, mesa de 8x2 placas solares, vientos de 130 km/h, diseñado para colocación de dos módulos en vertical, cada KIT soporta 32 placas solares. Incluido anclaje al suelo, lastres, hormigón excavación para el hincado. Conexión a puesta a tierra. Completamente montada, probada y funcionando.	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
	Mesas de 8x2		14,00				14,000	14,000
Total Ud:			14,000				1.398,70	19.581,80
2.1.6	MI	Red de toma de tierra de estructura, realizada con cable de cobre desnudo de 35 mm2, uniéndolo mediante soldadura aluminotérmica a la armadura de cada zapata, incluyendo parte proporcional de pica, registro de comprobación y puente de prueba. Según REBT, ITC-BT-18 e ITC-BT-26.	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
	RED ESTRUCTURAL placas		8,00	14,00			112,000	112,000
Total MI:			112,000				3,84	430,00
2.1.7	Ud	Pica de puesta a tierra de 14,3 mm de diámetro y 1,50 m de longitud, incluido grapa de unión a cable de cobre, hincado, conductor desnudo de 35 mm², tubo de bajada de M-25, p/p de pequeño material y medios auxiliares. Totalmente montada y conexionada.	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
	Inversor		1,00				1,000	1,000
	Mesas		14,00				14,000	15,000
Total Ud:			15,000				35,48	532,20
2.1.8	MI	Cable de tierra de 1x16mm2 de cobre con aislamiento 750v verde-amarillo, tendido sobre tubo subterráneo existente. Según REBT, ITC-BT-18 e ITC-BT-26.	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
	CG CC - CG CA		1,00	144,00			144,000	144,000
Total MI:			144,000				3,04	437,76
2.1.9	MI	Bandeja aislante lisa tipo UNEX 66090 o equivalente de color gris RAL 7035, perforada, sin separadores, con cubierta REF.66075 o equivalente de dimensiones 60x75 mm con parte proporcional de uniones y soportes, incluye también p.p. pequeño material necesario, medios auxiliares y costes indirectos. Todo ello totalmente colocado, conexionado, rotulado e instalado.	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
	Arqueta string		14,00	2,50			35,000	35,000
Total MI:			35,000				16,81	588,35
2.1.10	MI	Línea eléctrica de alimentación realizado con conductores unipolares de designación Rz1-K 0,6/1KV (Cu) y sección 1x50 mm2. Instalados sobre bandeja perforada. Incluido p.p. cajas, empalme sobre línea exsistente, regletas y pequeño material necesario, medios auxiliares y costes indirectos. Todo ello totalmente colocado e instalado.	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
	Acometida a a cada bomba		10,00	5,00			50,000	50,000
Total MI:			50,000				7,05	352,50
2.1.11	MI	Línea eléctrica de alimentación realizado con conductores unipolares de designación Rz1-K 0,6/1KV (Cu) y sección 1x70 mm2. Instalados sobre bandeja perforada. Incluido p.p. cajas, empalme sobre línea exsistente, regletas y pequeño material necesario, medios auxiliares y costes indirectos. Todo ello totalmente colocado e instalado.	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
	Acometida a bombas		5,00	5,00			25,000	25,000



COLEGIO OFICIAL DE GRADUADOS DE INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE PALENCIA
Col. nº 507 José María Tapia Perez
Habilitación Profesional

9/10
2025

VISADO : 202500379
Validar cogitipalencia.e-gestion.es [FVWBQIA2QYFEFUZ]



Presupuesto parcial nº 2 INSTALACIONES ELÉCTRICAS

Nº	Ud	Descripción	Medición	Precio	Importe		
Total MI			25,000	8,17	204,25		
2.1.12	Ud	Inversor solar trifásico tipo GEFran ADV200-SP 4450 o similar de 60 KVAS y 45 kW de potencia. Características técnicas: Entrada C.C. - Rango tensión CC: 380V-820V MPPT, max 800V Salida C.A - Corriente de salida: 87 A - Tensión nominal CA: 0-400V - Frecuencia: 0-400Hz Coeficiente de rendimiento - Rendimiento: 97% Carcasa - Según DIN EN 60529: IP20 - Temperatura ambiente admisible: de 20 °C a +50 °C Parámetros mecánicos - Peso: 32Kg - Alto/Ancho/Fondo(mm): 616/268/250mm - Protecciones corriente continua y alterna incluidas en el mismo. Con avanzado sistema de seguimiento del punto de máxima potencia (MPPT), capaz de soportar huecos de tensión. Con marcado CE. Incluso transformadores de medida y conexión mediante cable de datos a inversor. Comunicaciones WLAN, ETHERNET MBUS Bluetooth, dispondrá de un interfaz web para volcado de datos. El variador cumple con lo indicado en el CTE DB-HE 5. Con grado de protección contra agentes externos IP65, según lo definido para este grado de protección en la norma IEC60529. Totalmente instalado, conexionado y comprobado.					
		Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
Variadores		2,00				2,000	
						2,000	2,000
Total Ud			2,000	5.483,97	10.967,97		
2.1.13	MI	Cableado horizontal de par trenzado, formada por cable UTP CAT6, categoría 6 PVC, en montaje en canal, instalado, montaje y conexionado.					
		Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
De router 4g a inversores		2,00	20,00			40,000	
						40,000	40,000
Total MI			40,000	3,97	158,80		
2.1.14	Ud	Router con tecnología 4G para velocidades de descarga de hasta 150 Mbps y carga de 50 Mbps, con tarjeta SIM 4G en la ranura incorporada, para transmisión e intercambio de archivos. Incluso antena exterior 42 db Filtro 4G. Instalado, montado y conexionado.					
		Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
Depósito		1,00				1,000	
						1,000	1,000
Total Ud			1,000	153,19	153,19		
2.1.15	MI	Circuito eléctrico libre de halógenos para el interior del edificio, realizado con conductores de cobre unipolares y sección 3x1,5 mm2., en sistema monofásico, (activo, neutro y protección) instalado bajo tubo PVC corrugado forrado de D=16 mm/gp.5. en montaje empotrado o grapeado en el interior de huecos de la construcción. Incluido p.p. de cajas de registro, regletas de conexión, pequeño material necesario, medios auxiliares y costes indirectos. Todo ello totalmente colocado e instalado según REBT.					
		Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
Alimentación equipos		1,00	100,00			100,000	
montaje control equipos						100,000	100,000
Total MI			100,000	5,85	585,00		
2.1.16	MI	Línea eléctrica de alimentación en corriente continua realizado con conductor unipolar de cobre de designación general cable H1Z2Z2-K (AS) (Cu) DC 1500v y sección 1x6 mm2 en color negro o rojo según sea positivo o negativo. Instalados sobre bandeja perforada no incluida. Incluido p.p. cajas, conectores weidmuller, regletas y pequeño material necesario, medios auxiliares y costes indirectos. Todo ello totalmente colocado e instalado.					
		Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal

COLEGIO OFICIAL DE GRADUADOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE PALENCIA

Col. nº 507 José María Tapia Perez

Habilitación Profesional

9/10
2025

VISADO : 202500379

Validar cogitipalencia.e-gestion.es [FVWBQIA2QYEFUJZ]



Presupuesto parcial nº 2 INSTALACIONES ELÉCTRICAS

Nº	Ud	Descripción	Medición	Precio	Importe		
STRING 1							
NEGRO	1,00		10,00	10,000			
ROJO	1,00		10,00	10,000			
STRING 2							
NEGRO	1,00		21,00	21,000			
ROJO	1,00		21,00	21,000			
STRING 3							
NEGRO	1,00		32,00	32,000			
ROJO	1,00		32,00	32,000			
STRING 4							
NEGRO	1,00		43,00	43,000			
ROJO	1,00		43,00	43,000			
STRING 5							
NEGRO	1,00		54,00	54,000			
ROJO	1,00		54,00	54,000			
STRING 6							
NEGRO	1,00		65,00	65,000			
ROJO	1,00		65,00	65,000			
STRING 7							
NEGRO	1,00		76,00	76,000			
ROJO	1,00		76,00	76,000			
STRING 8							
NEGRO	1,00		87,00	87,000			
ROJO	1,00		87,00	87,000			
STRING 9							
NEGRO	1,00		98,00	98,000			
ROJO	1,00		98,00	98,000			
				972,000	972,000		
Total MI:				972,000	3,19		
					3.100,60		
2.1.17	MI	Línea eléctrica de alimentación en corriente continua realizado con conductor unipolar de cobre de designación general cable H1Z2Z2-K (AS) (Cu) DC 1500v y sección 1x10 mm2 en color negro o rojo según sea positivo o negativo. Instalados sobre bandeja perforada no incluida. Incluido p.p. cajas, conectores weidmuller, regletas y pequeño material necesario, medios auxiliares y costes indirectos. Todo ello totalmente colocado e instalado.					
		Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
STRING 10							
NEGRO		1,00	109,00			109,000	
ROJO		1,00	109,00			109,000	
STRING 11							
NEGRO		1,00	120,00			120,000	
ROJO		1,00	120,00			120,000	
STRING 12							
NEGRO		1,00	131,00			131,000	
ROJO		1,00	131,00			131,000	
STRING 13							
NEGRO		1,00	142,00			142,000	
ROJO		1,00	142,00			142,000	
STRING 14							
NEGRO		1,00	153,00			153,000	
ROJO		1,00	153,00			153,000	
						1.310,000	1.310,000
Total MI:				1.310,000	4,01		5.253,10
2.1.18	MI	MI. Conductor tipo XZ1-K (flexible), aislamiento 0,6/1 KV, seccion 3x1x240+1x150 Al, totalmente colocado y conexionado. Incluidas mediciones de auslamiento rqueueridas por la compañía distribuidora e industria, señalizacion en cada arqueta con etiqueta y denomicacion de línea, No propagadores de llama y no propagadores de incendio (UNE 20432-1, IEC-332-1, UNE-20427, IEEEE383, UNE-20432-3, IEG-332-3). Incluye p.p. pequeño material necesario y medios auxiliares correspondientes.					
		Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
Línea general CC		2,00	144,00	1,05		302,400	
						302,400	302,400
Total MI:				302,400	51,59		15.600,82
Total subcapítulo 2.1.- GENERACIÓN ELÉCTRICA:							95.100,75

2.2.- LEGALIZACIÓN Y PRUEBAS



COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE PALENCIA

Col. nº 507 José María Tapia Perez

Habitación Profesional

9/10 2025

VISADO : 202500379

Validar cogitipalencia.e-gestion.es [FVWBQIA2QYEFU2]



Presupuesto parcial nº 2 INSTALACIONES ELÉCRICAS

Nº	Ud	Descripción	Medición			Precio	Importe	
2.2.1	Ud	Creación de sitio WEB independiente para volcado de datos del variador y del sistema de medición de radiación solar, en la que se verán los datos de producción energética de la instalación con una actualización mínima diaria. Incluidos derechos y licencias de software utilizados, programación y puesta en marcha.						
			Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
Programación			1,00				1,000	
							1,000	1,000
			Total Ud:			1,000	627,55	627,55
			Total subcapítulo 2.2.- LEGALIZACIÓN Y PRUEBAS:					627,55
2.3	Ud	Desconexión y desmantelamiento de equipos existentes, sin uso tras modernización de la instalación						
			Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
variadores			2,00				2,000	
							2,000	2,000
			Total Ud:			2,000	320,01	640,01
			Total presupuesto parcial nº 2 INSTALACIONES ELÉCRICAS :					96.368,30



COLEGIO OFICIAL DE GRADUADOS E INGENIEROS TECNICOS INDUSTRIALES DE PALENCIA

Habilitación Profesional

Col. nº 507 José María Tapia Perez

9/10 2025

VISADO : 202500379

Validar cogitipalencia.e-gestion.es [FVWBQIA2QYFEFUZ]



Nº	Ud	Descripción	Medición	Precio	Importe		
3.1	Ud	Gestión de residuos , según la valoración incluida en el Estudio de gestión de residuos integrante del proyecto.					
		Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
		Residuos generados en obra	1,00			1,000	
						1,000	1,000
		Total Ud:	1,000	765,43			765,43
		Total presupuesto parcial nº 3 GESTIÓN DE RESIDUOS :					765,43

Habilitación Profesional
 Col. nº 507 José María Tapia Perez
 DE PALENCIA
 COLEGIO OFICIAL DE GRADUADOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES

9/10
2025

VISADO : 202500379

Validar cogitipalencia.e-gestion.es [FVWBQIAI2QYFEFUZ]



Presupuesto parcial nº 4 SEGURIDAD Y SALUD

Nº	Ud	Descripción	Medición				Precio	Importe
4.1.- INSTALACIONES SALUBRIDAD								
4.1.2	Mes	Alquiler de barracón sanitario sin aislar modelo "aseo" válido para 10 personas completamente equipado, sin incluir acometida eléctrica y de agua.	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
	Meses		3,00				3,000	
							3,000	3,000
		Total mes		3,000			121,99	365,97
4.1.3	Mes	Alquiler de barracón con aislamiento modelo "vestuario o comedor" para 10 personas, sin incluir mobiliario ni acometida eléctrica y de agua.	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
	Meses		3,00				3,000	
							3,000	3,000
		Total mes		3,000			132,44	397,30
4.1.4	Ud	Uso de calienta comidas de 4 fuegos, instalado. (1 unidad para cada 50 operarios).	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
			1,00				1,000	
							1,000	1,000
		Total ud		1,000			341,85	341,85
4.1.5	Ud	Calentador agua 100 l instalado. (1 unidad por cada 25 operarios).	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
			1,00				1,000	
							1,000	1,000
		Total ud		1,000			217,63	217,63
4.1.6	Ud	Taquilla metálica, para uso individual con llave, (1 unidad x nº operarios punta x 1,20) colocada.	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
	Trabajadores		12,00				12,000	
							12,000	12,000
		Total ud		12,000			84,90	1.018,80
4.1.7	Ud	Mesa madera capacidad 10 personas.	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
			1,00				1,000	
							1,000	1,000
		Total ud		1,000			104,38	104,38
4.1.8	Ud	Recipiente recogida basura.	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
			1,00				1,000	
							1,000	1,000
		Total ud		1,000			33,35	33,35
		Total subcapítulo 4.1.- INSTALACIONES SALUBRIDAD:						2.479,30
4.2.- PROTECCIONES COLECTIVAS								
4.2.2	M	Valla de cerramiento de obra de 2 m de altura a base de pies derechos de rollizo y mallazo, incluida la colocación y el desmontaje.	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
	Perímetro parcela		1,00	266,00			266,000	
							266,000	266,000
		Total m		266,000			15,23	4.051,18
4.2.3	Ud	Cartel indicativo riesgo sin soporte, colocada.	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
			1,00				1,000	
							1,000	1.000



COLEGIO OFICIAL DE GRADUADOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE PALENCIA
Col. nº 507 José María Tapia Pérez
Habilitación Profesional

9/10
2025

VISADO : 202500379
Validar cogitipalencia.e-gestion.es [FVWBQIA2QYFEFUZ]



Presupuesto parcial nº 4 SEGURIDAD Y SALUD

Nº	Ud	Descripción	Medición			Precio	Importe
Total ud:			1,000			1,49	1,49
4.2.4	M	Cordón de balizamiento, incluidos soportes de 2,5 m, colocado					
		Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
Zanja		2,00	212,00			424,000	
						424,000	424,000
Total m:			424,000			0,45	190,80
4.2.5	Ud	Botiquín portátil de obra para primeros auxilios, conteniendo el material que especifica el RD 486/1997					
		Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
		1,00				1,000	
						1,000	1,000
Total ud:			1,000			37,63	37,63
Total subcapítulo 4.2.- PROTECCIONES COLECTIVAS:							4.281,15
4.3.- PROTECCIONES INDIVIDUALES							
4.3.2	Ud	Casco de seguridad fabricado en ABS o PE de alta densidad, color amarillo, con atalaje de 6 cintas, bandas antisudor, sin anagrama, con protector auditivo (para ambientes de ruido extremo). Normas UNE-EN 352-1, UNE-EN 397, UNE-EN 458.					
		Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
Trabajadores		12,00				12,000	
						12,000	12,000
Total ud:			12,000			2,45	29,40
4.3.3	Ud	Chaleco alta visibilidad de color amarillo fluorescente, de clase 2 como mínimo tanto en superficie mínima de materiales como el nivel de retrorreflexión de las bandas.					
		Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
Trabajadores		12,00				12,000	
						12,000	12,000
Total ud:			12,000			2,31	27,72
4.3.4	M	Cuerda de seguridad de nailon de 16 mm ø para anclaje de cinturones de seguridad.					
		Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
Trabajadores		12,00				12,000	
						12,000	12,000
Total m:			12,000			1,56	18,72
4.3.5	Par	Guantes impermeabilizados, de protección contra riesgos mecánicos con las siguientes resistencias mínimas: a la abrasión, 4; al corte, 1; al rasgado, 1; y a la perforación, 1. Normas UNE-EN 388, UNE-EN 420.					
		Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
Trabajadores		12,00				12,000	
						12,000	12,000
Total par:			12,000			0,94	11,28
4.3.6	Par	Botas de seguridad en piel (Clase I); puntera 200 J (SB); antiestática (A); protección del talón contra choques (E); suela antideslizante con resaltes; aislamiento al calor (HI); resistencia de la suela al calor (HRO)). S1 +HI+HRO (SB+A+E+HI+HRO).					
		Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
Trabajadores		12,00				12,000	
						12,000	12,000
Total par:			12,000			33,62	403,44
4.3.7	Ud	Traje impermeable de clase 3, impermeable contra la influencia del mal tiempo, viento y lluvia a temperaturas superiores a -5°C, resistente a la penetración del agua y resistente al vapor de agua (50% de poliuretano y 50% de poliamida). Norma UNE-EN 343					
		Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
Trabajadores		12,00				12,000	
						12,000	12,000

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS DE PALENCIA

Col. nº 507 José María Tapia Perez

Habilitación Profesional

9/10 2025

VISADO : 202500379

Validar cogitipalencia.e-gestion.es [FVWBQIA2QYEFUZ]

Presupuesto parcial nº 4 SEGURIDAD Y SALUD

Nº	Ud	Descripción	Medición			Precio	Importe
Total ud:			12,000			16,66	199,92
4.3.8	Ud	Vestuario de protección contra el mal tiempo: anorak acolchado, con forro interior de lana polar, impermeable y aislante. Con capucha integrada en el cuello. Con anagrama en 7 colores. Normas UNE-EN 340, UNE-EN 343					
		Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
Trabajadores		12,00				12,000	
						12,000	12,000
Total ud:			12,000			17,14	205,68
4.3.9	Ud	Cinturón portaherramientas.					
		Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
Trabajadores		12,00				12,000	
						12,000	12,000
Total ud:			12,000			7,34	88,00
4.3.10	Par	Botas de seguridad en goma o PVC (Clase II); puntera 200 J (SB); suela con resistencia a la perforación (P); antideslizante con resaltes. Categoría: SB+P.					
		Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
Trabajadores		12,00				12,000	
						12,000	12,000
Total par:			12,000			10,08	120,96
Total subcapítulo 4.3.- PROTECCIONES INDIVIDUALES:							1.105,20
Total presupuesto parcial nº 4 SEGURIDAD Y SALUD :							7.865,68



COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE PALENCIA

Col. nº 507 José María Tapia Pérez

Habilitación Profesional

9/10 2025

VISADO : 202500379
Validar cogitipalencia.e-gestion.es [FVWBQIA2QYFEFUZ]



Presupuesto de ejecución material

1 OBRA CIVIL	42.267,22
2 INSTALACIONES ELÉCTRICAS	96.368,32
2.1.- GENERACIÓN ELÉCTRICA	95.100,75
2.2.- LEGALIZACIÓN Y PRUEBAS	627,55
3 GESTIÓN DE RESIDUOS	765,43
4 SEGURIDAD Y SALUD	7.865,60
4.1.- INSTALACIONES SALUBRIDAD	2.479,30
4.2.- PROTECCIONES COLECTIVAS	4.281,10
4.3.- PROTECCIONES INDIVIDUALES	1.105,20
Total	147.266,57

Asciende el presupuesto de ejecución material a la expresada cantidad de CIENTO CUARENTA Y SIETE MIL DOSCIENTOS SESENTA Y SEIS EUROS CON CINCUENTA Y SIETE CÉNTIMOS.

Quintana del Pidio
Ing Tec Industrial

José María Tapia Pérez



COLEGIO OFICIAL DE GRADUADOS E INGENIEROS
TÉCNICOS INDUSTRIALES DE PALENCIA

VISADO **202500379**

Electrónico Trabajo nº: F202500516

Autores

Col. nº 507 José María Tapia Perez



Puede consultar la validez de este documento en la
pagina cogimpalencia.e-gestion.es, mediante el CSV:
FVWBQIAI2QYFEFUZ

Página 13

09/10/2025

PRESUPUESTO
026.02 REV03 FV Instalación FV Autoconsumo "ISF PIDIO"
Quintana del Pidio (Burgos)



5.- Resumen del presupuesto

 VISADO : 202500379 Validar cogitipalencia.e-gestion.es [FVWBQIAI2QYFEFUZ]	9/10 2025	COLEGIO OFICIAL DE GRADUADOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE PALENCIA Habilitación Profesional Col. nº 507 José María Tapia Perez	
---	--------------	---	---

Resumen de presupuesto

Capítulo	Importe (€)
1 OBRA CIVIL	42.267,22
2 INSTALACIONES ELÉCTRICAS	
2.1 GENERACIÓN ELÉCTRICA	95.100,75
2.2 LEGALIZACIÓN Y PRUEBAS	627,55
 Total 2 INSTALACIONES ELÉCTRICAS	96.368,32
3 GESTIÓN DE RESIDUOS	765,43
4 SEGURIDAD Y SALUD	
4.1 INSTALACIONES SALUBRIDAD	2.479,30
4.2 PROTECCIONES COLECTIVAS	4.281,10
4.3 PROTECCIONES INDIVIDUALES	1.105,20
 Total 4 SEGURIDAD Y SALUD	7.865,60
Presupuesto de ejecución material (PEM)	147.266,57
16% de gastos generales	23.562,65
6% de beneficio industrial	8.835,99
Presupuesto de ejecución por contrata (PEC = PEM + GG + BI)	179.665,21
21% IVA	37.729,69
Presupuesto de ejecución por contrata con IVA (PEC = PEM + GG + BI + IVA)	217.394,90

Asciende el presupuesto de ejecución por contrata con IVA a la expresada cantidad de DOSCIENTOS DIECISIETE MIL TRESCIENTOS NOVENTA Y CUATRO EUROS CON NOVENTA CÉNTIMOS.

Quintana del Pidio
Ing Tec Industrial

José María Tapia Pérez

COLEGIO OFICIAL DE GRADUADOS E INGENIEROS
TÉCNICOS INDUSTRIALES DE PALENCIA



VISADO 202500379

Electrónico Trabajo nº: F202500516

Autores

Col. nº 507 José María Tapia Perez



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

FVWBQIAI2QYFEFUZ

09/10/2025

PRESUPUESTO

026.02 REV03 FV Instalación FV Autoconsumo "ISF PIDIO"

Quintana del Pidio (Burgos)

José María Tapia Pérez

Ingeniero Tec Industrial/Graduado Ingeniería Eléctrica

Colegiado 507 C.O.G.I.T.I. Palencia



Quintana del Pidio, octubre de 2025

COLEGIO OFICIAL DE GRADUADOS E INGENIEROS
TÉCNICOS INDUSTRIALES DE PALENCIA



VISADO 202500379

Electrónico Trabajo nº: F202500516

Autores

Col. nº 507 José María Tapia Perez



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

FVWBQIAI2QYFEFUZ

09/10/2025

ESTUDIO BÁSICO DE SEGURIDAD Y SALUD

PROYECTO DE INSTALACIÓN DE GENERACIÓN ELÉCTRICA
SOLAR FOTOVOLTAICA PARA AUTOCONSUMO,
DENOMINADA “ISF PIDIO”,
SITA EN QUINTANAN DEL PIDIO. BURGOS.
140 kWn – (138,88 kWp)



José María Tapia Pérez
Ingeniero Tec Industrial/Graduado Ingeniería Eléctrica
Colegiado 507 C.O.G.I.T.I. Palencia

Quintana del Pidio, octubre de 2025



ÍNDICE

V.- ESTUDIO BÁSICO DE SEGURIDAD Y SALUD.....	5
1. PREVENCIÓN DE RIESGOS LABORALES	6
1.1. MEMORIA INFORMATIVA.	6
1.1.1.- OBJETO DEL ESTUDIO BASICO DE SEGURIDAD Y SALUD.	6
1.1.2.- DENOMINACIÓN DE LA OBRA	6
1.1.3.- EMPLAZAMIENTO DE LA OBRA	6
1.1.4.- PROMOTOR DE LA OBRA	6
1.1.5.- COORDINADOR EN LA FASE DE PROYECTO	6
1.1.7.- PERSONAL PREVISTO	7
1.1.8.- CLIMATOLOGIA.....	7
1.1.9.- ACCESOS A LA OBRA	7
1.1.10.- CENTROS ASISTENCIALES PROXIMOS	7
1.2.- DERECHOS Y OBLIGACIONES.....	8
1.2.1. DERECHO A LA PROTECCIÓN FRENTE A LOS RIESGOS LABORALES.	8
1.2.2. PRINCIPIOS DE LA ACCIÓN PREVENTIVA.	8
1.2.3. EVALUACIÓN DE LOS RIESGOS.	8
1.2.4. EQUIPOS DE TRABAJO Y MEDIOS DE PROTECCIÓN.....	9
1.2.5. INFORMACIÓN, CONSULTA Y PARTICIPACIÓN DE LOS TRABAJADORES..	10
1.2.6. FORMACIÓN DE LOS TRABAJADORES.....	10
1.2.7. MEDIDAS DE EMERGENCIA.	10
1.2.8. RIESGO GRAVE E INMINENTE.....	10
1.2.9. VIGILANCIA DE LA SALUD.....	10
1.2.10. DOCUMENTACIÓN.	11
1.2.11. COORDINACIÓN DE ACTIVIDADES EMPRESARIALES.	11
1.2.13. PROTECCIÓN DE LA MATERNIDAD.	11
1.2.14. PROTECCIÓN DE LOS MENORES.	11
1.2.15. RELACIONES DE TRABAJO TEMPORALES, DE DURACIÓN DETERMINADA Y EN EMPRESAS DE TRABAJO TEMPORAL.....	12
1.2.16. OBLIGACIONES DE LOS TRABAJADORES EN MATERIA DE PREVENCIÓN DE RIESGOS.....	12
1.3. SERVICIOS DE PREVENCIÓN.	12
1.3.1. PROTECCIÓN Y PREVENCIÓN DE RIESGOS PROFESIONALES.	12
1.4. CONSULTA Y PARTICIPACIÓN DE LOS TRABAJADORES.....	13

1.4.1. CONSULTA DE LOS TRABAJADORES.....	13
1.4.2. DERECHOS DE PARTICIPACIÓN Y REPRESENTACIÓN.....	13
1.4.3. DELEGADOS DE PREVENCIÓN.	13
2. DISPOSICIONES MINIMAS EN MATERIA DE SEÑALIZACION DE SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO.	14
2.1. INTRODUCCION.....	14
2.2. OBLIGACION GENERAL DEL EMPRESARIO.	14
3. DISPOSICIONES MINIMAS DE SEGURIDAD Y SALUD PARA LA UTILIZACION POR LOS TRABAJADORES DE LOS EQUIPOS DE TRABAJO.	15
3.1. INTRODUCCION.....	15
3.2. OBLIGACION GENERAL DEL EMPRESARIO.	15
3.2.1. DISPOSICIONES MÍNIMAS GENERALES APLICABLES A LOS EQUIPOS DE TRABAJO.....	16
3.2.2. DISPOSICIONES MÍNIMAS ADICIONALES APLICABLES A LOS EQUIPOS DE TRABAJO MOVILES.....	17
3.2.3. DISPOSICIONES MÍNIMAS ADICIONALES APLICABLES A LOS EQUIPOS DE TRABAJO PARA ELEVACION DE CARGAS.....	18
3.2.4. DISPOSICIONES MÍNIMAS ADICIONALES APLICABLES A LOS EQUIPOS DE TRABAJO PARA MOVIMIENTO DE TIERRAS Y MAQUINARIA PESADA EN GENERAL.....	18
3.2.5. DISPOSICIONES MÍNIMAS ADICIONALES APLICABLES A LA MAQUINARIA HERRAMIENTA.....	19
3.2.6. DISPOSICIONES MÍNIMAS ADICIONALES APLICABLES A LOS EQUIPOS DE TRABAJO PARA EL MONTAJE DE EQUIPOS ELÉCTRICOS.; TENDIDO DE CONDUCTORES Y CONEXIONADO.	20
4. DISPOSICIONES MINIMAS DE SEGURIDAD Y SALUD EN LAS OBRAS DE CONSTRUCCION.....	23
4.1. INTRODUCCION.....	23
4.2. ESTUDIO BASICO DE SEGURIDAD Y SALUD.....	23
4.2.1. RIESGOS MÁS FRECUENTES EN LAS OBRAS DE CONSTRUCCION.	23
4.2.2. MEDIDAS PREVENTIVAS DE CARÁCTER GENERAL.	25
4.2.3. MEDIDAS PREVENTIVAS DE CARÁCTER PARTICULAR PARA CADA OFICIO.....	26
4.3. DISPOSICIONES ESPECÍFICAS DE SEGURIDAD Y SALUD DURANTE LA EJECUCION DE LAS OBRAS.....	30
5. DISPOSICIONES MINIMAS DE SEGURIDAD Y SALUD RELATIVAS A LA UTILIZACION POR LOS TRABAJADORES DE EQUIPOS DE PROTECCION INDIVIDUAL.	31
5.1. INTRODUCCION.....	31

5.2. OBLIGACIONES GENERALES DEL EMPRESARIO. 31

5.2.1. PROTECTORES DE LA CABEZA..... 31

5.2.2. PROTECTORES DE MANOS Y BRAZOS. 31

5.2.3. PROTECTORES DE PIES Y PIERNAS..... 31

5.2.4. PROTECTORES DEL CUERPO..... 32



COLEGIO OFICIAL DE GRADUADOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE PALENCIA

Habilitación Profesional

Col. nº 507 José María Tapia Perez

9/10
2025



VISADO : 202500379

Validar cogitipalencia.e-gestion.es [FVWBQIAI2QYFEFUZ]

V.- ESTUDIO BÁSICO DE SEGURIDAD Y SALUD

José María Tapia Pérez
Ingeniero Tec Industrial/Graduado Ingeniería Eléctrica
Colegiado 507 C.O.G.I.T.I. Palencia



Quintana del Pidio, octubre de 2025

COLEGIO OFICIAL DE GRADUADOS E INGENIEROS
TÉCNICOS INDUSTRIALES DE PALENCIA



VISADO **202500379**
Electrónico Trabajo nº: F202500516

Autores
Col. nº 507 José María Tapia Perez



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

FVWBQIAI2QYFEFUZ
09/10/2025

1. PREVENCIÓN DE RIESGOS LABORALES

1.1. MEMORIA INFORMATIVA.

1.1.1.- OBJETO DEL ESTUDIO BÁSICO DE SEGURIDAD Y SALUD.

El objeto de este Estudio Básico de Seguridad y Salud es, por un lado, establecer las directrices generales encaminadas a prevenir accidentes laborales y enfermedades profesionales durante la ejecución de las obras de PROYECTO DE INSTALACIÓN DE GENERACIÓN ELÉCTRICA SOLAR FOTOVOLTAICA PARA AUTOCONSUMO, DENOMINADA "ISF PIDIO", SITA EN QUINTANA DEL PIDIO. BURGOS.

Por otro lado es objeto de este Estudio, el prever los medios oportunos para atender los posibles accidentes y emergencias que se produzcan con el fin de minimizar sus consecuencias.

Desde el punto de vista legal, el Estudio pretende dar cumplimiento al Real Decreto 1627/97 de 24 de Octubre, por el que se establece la obligatoriedad de la realización de un Estudio básico de Seguridad y Salud en las obras de construcción no incluidas en ninguno de los siguientes supuestos:

- ✓ - Que el presupuesto de ejecución por contrata incluido en el proyecto sea igual o superior a 450.759,07 €.
- ✓ - Que la duración estimada sea superior a 30 días laborables, empleándose en algún momento a más de 20 trabajadores simultáneamente.
- ✓ - Que el volumen de mano de obra estimada, entendiéndose por tal la suma de los días de trabajo del total de los trabajadores en la obra, sea superior a 500.
- ✓ - Las obras de túneles, galerías, conducciones subterráneas y presas.

1.1.2.- DENOMINACIÓN DE LA OBRA

PROYECTO DE INSTALACIÓN DE GENERACIÓN ELÉCTRICA SOLAR FOTOVOLTAICA PARA AUTOCONSUMO, DENOMINADA "ISF PIDIO"

1.1.3.- EMPLAZAMIENTO DE LA OBRA

Polígono 502 parcela 50 San Miguel, Quintana del Pidio (Burgos)

1.1.4.- PROMOTOR DE LA OBRA

Comunidad de Regantes de Quintana del Pidio

1.1.5.- COORDINADOR EN LA FASE DE PROYECTO

No se precisa coordinador en materia de seguridad y salud durante la elaboración del proyecto, al intervenir un solo proyectista y su correspondiente equipo, en la redacción del mismo, de acuerdo con el artículo 3 del Real Decreto 1627/1997 de disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras de

construcción.

1.1.6.- PLAZO DE EJECUCION

El plazo para la ejecución de las obras se establece en TRES (3) MESES.

1.1.7.- PERSONAL PREVISTO

Se incluye a continuación la totalidad de operarios que en proyecto se prevé serán necesarios en algún momento de la obra. De estos datos se deducen los intervalos de mayor actividad (por número de operarios) y la duración de los mismos.

General:	1 Jefe de Obra
Movimiento de tierras:	1 Capataz / 2 Oficial de primera / 3 Peones
Instalaciones Eléctricas:	4 Oficial de primera / 4 Peón especializado

1.1.8.- CLIMATOLOGIA

La climatología correspondiente a la provincia de Burgos, corresponde al tipo continental, de inviernos largos de bajas temperaturas, y primaveras y otoños cortos en los que solo excepcionalmente se alcanzan las máximas absolutas. Las considerables oscilaciones térmicas se producen tanto entre diferentes estaciones como a lo largo de un mismo día. La pluviosidad no se distribuye homogéneamente sobre el territorio provincial, con una media de 409,2 mm anuales y unas temperaturas máximas absolutas de 39,3°C y mínima absoluta de -7,8°C, y una temperatura media de 12,3°C. Los cielos provinciales están generalmente muy despejados y las nieblas son muy raras. Las heladas se distinguen por su intensidad y duración.

1.1.9.- ACCESOS A LA OBRA

La ubicación de las obras a ejecutar en el presente proyecto se encuentra junto al camino que parte desde la calle La Renta, de Quintana del Pidió, al este de la localidad, a 1,4 km aprox. de ésta. Su acceso se efectúa a partir de este camino.

1.1.10.- CENTROS ASISTENCIALES PROXIMOS

QUINTANA DEL PIDIO, CONSULTORIO LOCAL, Tlf. 947 511 452.

QUINTANA DEL PIDIO, BURGOS

ARANDA DE DUERO: Centro de salud Aranda Norte: : Calle Santiago, 7. Tlf: 947 509 494 ARANDA DE DUERO, BURGOS 09400

BURGOS: Hospital Universitario de Burgos: : Avda. Islas Baleares, 3. Tlf. 947 281 800 - BURGOS

1.2.- DERECHOS Y OBLIGACIONES

La ley 31/1995, de 8 de noviembre de 1995, de Prevención de Riesgos Laborales tiene por objeto la determinación del cuerpo básico de garantías y responsabilidades preciso para establecer un adecuado nivel de protección de la salud de los trabajadores frente a los riesgos derivados de las condiciones de trabajo.

Como ley establece un marco legal a partir del cual las normas reglamentarias irán fijando y concretando los aspectos más técnicos de las medidas preventivas.

Estas normas complementarias quedan resumidas a continuación:

- Disposiciones mínimas de seguridad y salud en los lugares de trabajo.
- Disposiciones mínimas en materia de señalización de seguridad y salud en el trabajo.
- Disposiciones mínimas de seguridad y salud para la utilización por los trabajadores de los equipos de trabajo.
- Disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras de construcción.
- Disposiciones mínimas de seguridad y salud relativas a la utilización por los trabajadores de equipos de protección individual.

1.2.1. DERECHO A LA PROTECCIÓN FRENTE A LOS RIESGOS LABORALES.

Los trabajadores tienen derecho a una protección eficaz en materia de seguridad y salud en el trabajo.

A este efecto, el empresario realizará la prevención de los riesgos laborales mediante la adopción de cuantas medidas sean necesarias para la protección de la seguridad y la salud de los trabajadores, con las especialidades que se recogen en los artículos siguientes en materia de evaluación de riesgos, información, consulta, participación y formación de los trabajadores, actuación en casos de emergencia y de riesgo grave e inminente y vigilancia de la salud.

1.2.2. PRINCIPIOS DE LA ACCIÓN PREVENTIVA.

El empresario aplicará las medidas preventivas pertinentes, con arreglo a los siguientes principios generales:

- Evitar los riesgos.
- Evaluar los riesgos que no se pueden evitar.
- Combatir los riesgos en su origen.
- Adaptar el trabajo a la persona, en particular en lo que respecta a la concepción de los puestos de trabajo, la organización del trabajo, las condiciones de trabajo, las relaciones sociales y la influencia de los factores ambientales en el trabajo.
- Adoptar medidas que antepongan la protección colectiva a la individual.
- Dar las debidas instrucciones a los trabajadores.
- Adoptar las medidas necesarias a fin de garantizar que sólo los trabajadores que hayan recibido información suficiente y adecuada puedan acceder a las zonas de riesgo grave y específico.
- Prever las distracciones o imprudencias no temerarias que pudiera cometer el trabajador.

1.2.3. EVALUACIÓN DE LOS RIESGOS.

La acción preventiva en la empresa se planificará por el empresario a partir de una evaluación inicial de los riesgos para la seguridad y la salud de los trabajadores, que se realizará, con carácter general, teniendo en cuenta la naturaleza de la actividad, y en relación con aquellos que estén expuestos a riesgos especiales. Igual evaluación



COLEGIO OFICIAL DE GRADUADOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE PALENCIA
 Col. nº 507 José María Tapia Pérez

Habilitación Profesional

**9/10
2025**

VISADO : 202500379
 Validar cogitipalencia.e-gestion.es [FVWBQIA2QYEFUZ]



deberá hacerse con ocasión de la elección de los equipos de trabajo, de las sustancias o preparados químicos y del acondicionamiento de los lugares de trabajo.

De alguna manera se podrían clasificar las causas de los riesgos en las categorías siguientes:

- Insuficiente calificación profesional del personal dirigente, jefes de equipo y obreros.
- Empleo de maquinaria y equipos en trabajos que no corresponden a la finalidad para la que fueron concebidos o a sus posibilidades.
- Negligencia en el manejo y conservación de las máquinas e instalaciones. Control deficiente en la explotación.
- Insuficiente instrucción del personal en materia de seguridad.

Referente a las máquinas herramienta, los riesgos que pueden surgir al manejarlas se pueden resumir en los siguientes puntos:

- Se puede producir un accidente o deterioro de una máquina si se pone en marcha sin conocer su modo de funcionamiento.
- La lubricación deficiente conduce a un desgaste prematuro por lo que los puntos de engrase manual deben ser engrasados regularmente.
- Puede haber ciertos riesgos si alguna palanca de la máquina no está en su posición correcta.
- El resultado de un trabajo puede ser poco exacto si las guías de las máquinas se desgastan, y por ello hay que protegerlas contra la introducción de virutas.
- Puede haber riesgos mecánicos que se deriven fundamentalmente de los diversos movimientos que realicen las distintas partes de una máquina y que pueden provocar que el operario:
 - Entre en contacto con alguna parte de la máquina o ser atrapado entre ella y cualquier estructura fija o material.
 - Sea golpeado o arrastrado por cualquier parte en movimiento de la máquina.
 - Ser golpeado por elementos de la máquina que resulten proyectados.
 - Ser golpeado por otros materiales proyectados por la máquina.
- Puede haber riesgos no mecánicos tales como los derivados de la utilización de energía eléctrica, productos químicos, generación de ruido, vibraciones, radiaciones, etc.

Los movimientos peligrosos de las máquinas se clasifican en cuatro grupos:

- Movimientos de rotación. Son aquellos movimientos sobre un eje con independencia de la inclinación del mismo y aun cuando giren lentamente. Se clasifican en los siguientes grupos:
 - Elementos considerados aisladamente tales como árboles de transmisión, vástagos, brocas, acoplamientos.
 - Puntos de atrapamiento entre engranajes y ejes girando y otras fijas o dotadas de desplazamiento lateral a ellas.
- Movimientos alternativos y de traslación. El punto peligroso se sitúa en el lugar donde la pieza dotada de este tipo de movimiento se aproxima a otra pieza fija o móvil y la sobrepasa.
- Movimientos de traslación y rotación. Las conexiones de bielas y vástagos con ruedas y volantes son algunos de los mecanismos que generalmente están dotados de este tipo de movimientos.
- Movimientos de oscilación. Las piezas dotadas de movimientos de oscilación pendular generan puntos de tijera entre ellas y otras piezas fijas.

Las actividades de prevención deberán ser modificadas cuando se aprecie por el empresario, como consecuencia de los controles periódicos previstos en el apartado anterior, su inadecuación a los fines de protección requeridos.

1.2.4. EQUIPOS DE TRABAJO Y MEDIOS DE PROTECCIÓN.

Cuando la utilización de un equipo de trabajo pueda presentar un riesgo específico para la seguridad y la salud de los trabajadores, el empresario adoptará las medidas necesarias con el fin de que:

- La utilización del equipo de trabajo quede reservada a los encargados de dicha utilización.
 - Los trabajos de reparación, transformación, mantenimiento o conservación sean realizados por los trabajadores específicamente capacitados para ello.
- El empresario deberá proporcionar a sus trabajadores equipos de protección individual adecuados para el desempeño de sus funciones y velar por el uso efectivo de los mismos.

COLEGIO OFICIAL DE GRADUADOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE PALENCIA

Col. nº 507 José María Tapia Pérez



Habilitación Profesional

9/10 2025

VISADO : 202500379
 Validar cogitipalencia.e-gestion.es [FVWBQIA2QYEFUZ]



1.2.5. INFORMACIÓN, CONSULTA Y PARTICIPACIÓN DE LOS TRABAJADORES.

El empresario adoptará las medidas adecuadas para que los trabajadores reciban todas las informaciones necesarias en relación con:

- Los riesgos para la seguridad y la salud de los trabajadores en el trabajo.
- Las medidas y actividades de protección y prevención aplicables a los riesgos.

Los trabajadores tendrán derecho a efectuar propuestas al empresario, así como a los órganos competentes en esta materia, dirigidas a la mejora de los niveles de la protección de la seguridad y la salud en los lugares de trabajo, en materia de señalización en dichos lugares, en cuanto a la utilización por los trabajadores de los equipos de trabajo, en las obras de construcción y en cuanto a utilización por los trabajadores de equipos de protección individual.

1.2.6. FORMACIÓN DE LOS TRABAJADORES.

El empresario deberá garantizar que cada trabajador reciba una formación teórica y práctica, suficiente y adecuada, en materia preventiva.

1.2.7. MEDIDAS DE EMERGENCIA.

El empresario, teniendo en cuenta el tamaño y la actividad de la empresa, así como la posible presencia de personas ajenas a la misma, deberá analizar las posibles situaciones de emergencia y adoptar las medidas necesarias en materia de primeros auxilios, lucha contra incendios y evacuación de los trabajadores, designando para ello al personal encargado de poner en práctica estas medidas y comprobando periódicamente, en su caso, su correcto funcionamiento.

1.2.8. RIESGO GRAVE E INMINENTE.

Cuando los trabajadores estén expuestos a un riesgo grave e inminente con ocasión de su trabajo, el empresario estará obligado a:

- Informar lo antes posible a todos los trabajadores afectados acerca de la existencia de dicho riesgo y de las medidas adoptadas en materia de protección.
- Dar las instrucciones necesarias para que, en caso de peligro grave, inminente e inevitable, los trabajadores puedan interrumpir su actividad y además estar en condiciones, habida cuenta de sus conocimientos y de los medios técnicos puestos a su disposición, de adoptar las medidas necesarias para evitar las consecuencias de dicho peligro.

1.2.9. VIGILANCIA DE LA SALUD.

El empresario garantizará a los trabajadores a su servicio la vigilancia periódica de su estado de salud en función de los riesgos inherentes al trabajo, optando por la realización de aquellos reconocimientos o pruebas que causen las menores molestias al trabajador y que sean proporcionales al riesgo.

1.2.10. DOCUMENTACIÓN.

El empresario deberá elaborar y conservar a disposición de la autoridad laboral la siguiente documentación:

- Evaluación de los riesgos para la seguridad y salud en el trabajo, y planificación de la acción preventiva.
- Medidas de protección y prevención a adoptar.
- Resultado de los controles periódicos de las condiciones de trabajo.
- Práctica de los controles del estado de salud de los trabajadores.
- Relación de accidentes de trabajo y enfermedades profesionales que hayan causado al trabajador una incapacidad laboral superior a un día de trabajo.

1.2.11. COORDINACIÓN DE ACTIVIDADES EMPRESARIALES.

Cuando en un mismo centro de trabajo desarrollen actividades trabajadores de dos o más empresas, éstas deberán cooperar en la aplicación de la normativa sobre prevención de riesgos laborales.

1.2.12. PROTECCIÓN DE TRABAJADORES ESPECIALMENTE SENSIBLES A DETERMINADOS RIESGOS.

El empresario garantizará, evaluando los riesgos y adoptando las medidas preventivas necesarias, la protección de los trabajadores que, por sus propias características personales o estado biológico conocido, incluidos aquellos que tengan reconocida la situación de discapacidad física, psíquica o sensorial, sean específicamente sensibles a los riesgos derivados del trabajo.

1.2.13. PROTECCIÓN DE LA MATERNIDAD.

La evaluación de los riesgos deberá comprender la determinación de la naturaleza, el grado y la duración de la exposición de las trabajadoras en situación de embarazo o parto reciente, a agentes, procedimientos o condiciones de trabajo que puedan influir negativamente en la salud de las trabajadoras o del feto, adoptando, en su caso, las medidas necesarias para evitar la exposición a dicho riesgo.

1.2.14. PROTECCIÓN DE LOS MENORES.

Antes de la incorporación al trabajo de jóvenes menores de dieciocho años, y previamente a cualquier modificación importante de sus condiciones de trabajo, el empresario deberá efectuar una evaluación de los puestos de trabajo a desempeñar por los mismos, a fin de determinar la naturaleza, el grado y la duración de su exposición, teniendo especialmente en cuenta los riesgos derivados de su falta de experiencia, de su inmadurez para evaluar los riesgos existentes o potenciales y de su desarrollo todavía incompleto.

COLEGIO OFICIAL DE GRADUADOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE PALENCIA
Habilitación Profesional
 Col. nº 507 José María Tapia Pérez



9/10
2025

VISADO : 202500379
 Validar cogitipalencia.e-gestion.es [FVWBQIAI2QYFEFUZ]



1.2.15. RELACIONES DE TRABAJO TEMPORALES, DE DURACIÓN DETERMINADA Y EN EMPRESAS DE TRABAJO TEMPORAL.

Los trabajadores con relaciones de trabajo temporales o de duración determinada, así como los contratados por empresas de trabajo temporal, deberán disfrutar del mismo nivel de protección en materia de seguridad y salud que los restantes trabajadores de la empresa en la que prestan sus servicios.

1.2.16. OBLIGACIONES DE LOS TRABAJADORES EN MATERIA DE PREVENCIÓN DE RIESGOS.

Corresponde a cada trabajador velar, según sus posibilidades y mediante el cumplimiento de las medidas de prevención que en cada caso sean adoptadas, por su propia seguridad y salud en el trabajo y por la de aquellas otras personas a las que pueda afectar su actividad profesional, a causa de sus actos y omisiones en el trabajo, de conformidad con su formación y las instrucciones del empresario.

Los trabajadores, con arreglo a su formación y siguiendo las instrucciones del empresario, deberán en particular:

- Usar adecuadamente, de acuerdo con su naturaleza y los riesgos previsibles, las máquinas, aparatos, herramientas, sustancias peligrosas, equipos de transporte y, en general, cualesquiera otros medios con los que desarrollen su actividad.
- Utilizar correctamente los medios y equipos de protección facilitados por el empresario.
- No poner fuera de funcionamiento y utilizar correctamente los dispositivos de seguridad existentes.
- Informar de inmediato un riesgo para la seguridad y la salud de los trabajadores.
- Contribuir al cumplimiento de las obligaciones establecidas por la autoridad competente.

1.3. SERVICIOS DE PREVENCIÓN.

1.3.1. PROTECCIÓN Y PREVENCIÓN DE RIESGOS PROFESIONALES.

En cumplimiento del deber de prevención de riesgos profesionales, el empresario designará uno o varios trabajadores para ocuparse de dicha actividad, constituirá un servicio de prevención o concertará dicho servicio con una entidad especializada ajena a la empresa.

Los trabajadores designados deberán tener la capacidad necesaria, disponer del tiempo y de los medios precisos y ser suficientes en número, teniendo en cuenta el tamaño de la empresa, así como los riesgos a que están expuestos los trabajadores.

En las empresas de menos de seis trabajadores, el empresario podrá asumir personalmente las funciones señaladas anteriormente, siempre que desarrolle de forma habitual su actividad en el centro de trabajo y tenga capacidad necesaria.

El empresario que no hubiere concertado el Servicio de Prevención con una entidad especializada ajena a la empresa deberá someter su sistema de prevención al control de una auditoría o evaluación externa.

1.3.2. SERVICIOS DE PREVENCIÓN.

Si la designación de uno o varios trabajadores fuera insuficiente para la realización de las actividades de prevención, en función del tamaño de la empresa, de los riesgos a que están expuestos los trabajadores o de la peligrosidad de las actividades desarrolladas, el empresario deberá recurrir a uno o varios servicios de prevención propios o ajenos a la empresa, que colaborarán cuando sea necesario.

Se entenderá como servicio de prevención el conjunto de medios humanos y materiales necesarios para realizar las actividades preventivas a fin de garantizar la adecuada protección de la seguridad y la salud de los trabajadores, asesorando y asistiendo para ello al empresario, a los trabajadores y a sus representantes y a los órganos de representación especializados.

1.4. CONSULTA Y PARTICIPACION DE LOS TRABAJADORES.

1.4.1. CONSULTA DE LOS TRABAJADORES.

El empresario deberá consultar a los trabajadores, con la debida antelación, la adopción de las decisiones relativas a:

- La planificación y la organización del trabajo en la empresa y la introducción de nuevas tecnologías, en todo lo relacionado con las consecuencias que éstas pudieran tener para la seguridad y la salud de los trabajadores.
- La organización y desarrollo de las actividades de protección de la salud y prevención de los riesgos profesionales en la empresa, incluida la designación de los trabajadores encargados de dichas actividades o el recurso a un servicio de prevención externo.
- La designación de los trabajadores encargados de las medidas de emergencia.
- El proyecto y la organización de la formación en materia preventiva.

1.4.2. DERECHOS DE PARTICIPACIÓN Y REPRESENTACIÓN.

Los trabajadores tienen derecho a participar en la empresa en las cuestiones relacionadas con la prevención de riesgos en el trabajo.

En las empresas o centros de trabajo que cuenten con seis o más trabajadores, la participación de éstos se canalizará a través de sus representantes y de la representación especializada.

1.4.3. DELEGADOS DE PREVENCIÓN.

Los Delegados de Prevención son los representantes de los trabajadores con funciones específicas en materia de prevención de riesgos en el trabajo. Serán designados por y entre los representantes del personal, con arreglo a la siguiente escala:

- De 50 a 100 trabajadores: 2 Delegados de Prevención.
- De 101 a 500 trabajadores: 3 Delegados de Prevención.
- De 501 a 1000 trabajadores: 4 Delegados de Prevención.
- De 1001 a 2000 trabajadores: 5 Delegados de Prevención.
- De 2001 a 3000 trabajadores: 6 Delegados de Prevención.
- De 3001 a 4000 trabajadores: 7 Delegados de Prevención.
- De 4001 en adelante: 8 Delegados de Prevención.

En las empresas de hasta treinta trabajadores el Delegado de Prevención será el Delegado de Personal. En las empresas de treinta y uno a cuarenta y nueve trabajadores habrá un Delegado de Prevención que será elegido por y entre los Delegados de Personal.

2. DISPOSICIONES MINIMAS EN MATERIA DE SEÑALIZACION DE SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO.

2.1. INTRODUCCION.

La ley 31/1995, de 8 de noviembre de 1995, de Prevención de Riesgos Laborales es la norma legal por la que se determina el cuerpo básico de garantías y responsabilidades preciso para establecer un adecuado nivel de protección de la salud de los trabajadores frente a los riesgos derivados de las condiciones de trabajo.

De acuerdo con el artículo 6 de dicha ley, serán las normas reglamentarias las que fijarán las medidas mínimas que deben adoptarse para la adecuada protección de los trabajadores. Entre éstas se encuentran las destinadas a garantizar que en los lugares de trabajo exista una adecuada señalización de seguridad y salud, siempre que los riesgos no puedan evitarse o limitarse suficientemente a través de medios técnicos de protección colectiva.

Por todo lo expuesto, el Real Decreto 485/1997 de 14 de Abril de 1.997 establece las disposiciones mínimas en materia de señalización de seguridad y de salud en el trabajo, entendiendo como tales aquellas señalizaciones que referidas a un objeto, actividad o situación determinada, proporcionen una indicación o una obligación relativa a la seguridad o la salud en el trabajo mediante una señal en forma de panel, un color, una señal luminosa o acústica, una comunicación verbal o una señal gestual.

2.2. OBLIGACION GENERAL DEL EMPRESARIO.

La elección del tipo de señal y del número y emplazamiento de las señales o dispositivos de señalización a utilizar en cada caso se realizará de forma que la señalización resulte lo más eficaz posible, teniendo en cuenta:

- Las características de la señal.
- Los riesgos, elementos o circunstancias que hayan de señalizarse.
- La extensión de la zona a cubrir.
- El número de trabajadores afectados.

Para la señalización de desniveles, obstáculos u otros elementos que originen riesgo de caída de personas, choques o golpes, así como para la señalización de riesgo eléctrico, presencia de materias inflamables, tóxicas, corrosivas o riesgo biológico, podrá optarse por una señal de advertencia de forma triangular, con un pictograma característico de color negro sobre fondo amarillo y bordes negros.

Las vías de circulación de vehículos deberán estar delimitadas con claridad mediante franjas continuas de color blanco o amarillo.



COLEGIO OFICIAL DE GRADUADOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES
DE PALENCIA

Habilitación
Profesional
Col. nº 507 José María Tapia Perez

9/10
2025

VISADO : 202500379
Validar cogitipalencia.e-gestion.es [FVWBQIAI2QYEFUZ]



Los equipos de protección contra incendios deberán ser de color rojo.

La señalización para la localización e identificación de las vías de evacuación y de los equipos de salvamento (botiquín portátil) se realizará mediante una señal de forma rectangular, con un pictograma característico de color blanco sobre fondo verde.

La señalización dirigida a alertar a los trabajadores o a terceros de la aparición de una situación de peligro y de la consiguiente y urgente necesidad de actuar de una forma determinada o de evacuar la zona de peligro, se realizará mediante una señal luminosa, una señal acústica o una comunicación verbal.

Los medios y dispositivos de señalización deberán ser limpiados, mantenidos y verificados regularmente.

3. DISPOSICIONES MINIMAS DE SEGURIDAD Y SALUD PARA LA UTILIZACION POR LOS TRABAJADORES DE LOS EQUIPOS DE TRABAJO.

3.1. INTRODUCCION.

La ley 31/1995, de 8 de noviembre de 1995, de Prevención de Riesgos Laborales es la norma legal por la que se determina el cuerpo básico de garantías y responsabilidades preciso para establecer un adecuado nivel de protección de la salud de los trabajadores frente a los riesgos derivados de las condiciones de trabajo.

De acuerdo con el artículo 6 de dicha ley, serán las normas reglamentarias las que fijarán las medidas mínimas que deben adoptarse para la adecuada protección de los trabajadores. Entre éstas se encuentran las destinadas a garantizar que de la presencia o utilización de los equipos de trabajo puestos a disposición de los trabajadores en la empresa o centro de trabajo no se deriven riesgos para la seguridad o salud de los mismos.

Por todo lo expuesto, el Real Decreto 1215/1997 de 18 de Julio de 1.997 establece las disposiciones mínimas de seguridad y de salud para la utilización por los trabajadores de los equipos de trabajo, entendiendo como tales cualquier máquina, aparato, instrumento o instalación utilizado en el trabajo.

3.2. OBLIGACION GENERAL DEL EMPRESARIO.

El empresario adoptará las medidas necesarias para que los equipos de trabajo que se pongan a disposición de los trabajadores sean adecuados al trabajo que deba realizarse y convenientemente adaptados al mismo, de forma que garanticen la seguridad y la salud de los trabajadores al utilizar dichos equipos.

Deberá utilizar únicamente equipos que satisfagan cualquier disposición legal o reglamentaria que les sea de aplicación.

Para la elección de los equipos de trabajo el empresario deberá tener en cuenta los siguientes factores:

- Las condiciones y características específicas del trabajo a desarrollar.
- Los riesgos existentes para la seguridad y salud de los trabajadores en el lugar de trabajo.
- En su caso, las adaptaciones necesarias para su utilización por trabajadores discapacitados.

Adoptará las medidas necesarias para que, mediante un mantenimiento adecuado, los equipos de trabajo se conserven durante todo el tiempo de utilización en unas condiciones adecuadas. Todas las operaciones de mantenimiento, ajuste, desbloqueo, revisión o reparación de los equipos de trabajo se realizará tras haber parado o desconectado el equipo. Estas operaciones deberán ser encomendadas al personal especialmente capacitado para ello.

El empresario deberá garantizar que los trabajadores reciban una formación e información adecuadas a los riesgos derivados de los equipos de trabajo. La información, suministrada preferentemente por escrito, deberá contener, como mínimo, las indicaciones relativas a:

- Las condiciones y forma correcta de utilización de los equipos de trabajo, teniendo en cuenta las instrucciones del fabricante, así como las situaciones o formas de utilización anormales y peligrosas que puedan preverse.
- Las conclusiones que, en su caso, se puedan obtener de la experiencia adquirida en la utilización de los equipos de trabajo.

3.2.1. DISPOSICIONES MÍNIMAS GENERALES APLICABLES A LOS EQUIPOS DE TRABAJO.

Los órganos de accionamiento de un equipo de trabajo que tengan alguna incidencia en la seguridad deberán ser claramente visibles e identificables y no deberán acarrear riesgos como consecuencia de una manipulación involuntaria.

Cada equipo de trabajo deberá estar provisto de un órgano de accionamiento que permita su parada total en condiciones de seguridad.

Cualquier equipo de trabajo que entrañe riesgo de caída de objetos o de proyecciones deberá estar provisto de dispositivos de protección adecuados a dichos riesgos.

Cualquier equipo de trabajo que entrañe riesgo por emanación de gases, vapores o líquidos o por emisión de polvo deberá estar provisto de dispositivos adecuados de captación o extracción cerca de la fuente emisora correspondiente.

Si fuera necesario para la seguridad o la salud de los trabajadores, los equipos de trabajo y sus elementos deberán estabilizarse por fijación o por otros medios.

Cuando los elementos móviles de un equipo de trabajo puedan entrañar riesgo de accidente por contacto mecánico, deberán ir equipados con resguardos o dispositivos que impidan el acceso a las zonas peligrosas.

Las zonas y puntos de trabajo o mantenimiento de un equipo de trabajo deberán estar adecuadamente iluminadas en función de las tareas que deban realizarse.

Las partes de un equipo de trabajo que alcancen temperaturas elevadas o muy bajas deberán estar protegidas cuando corresponda contra los riesgos de contacto o la proximidad de los trabajadores.

Todo equipo de trabajo deberá ser adecuado para proteger a los trabajadores expuestos contra el riesgo de contacto directo o indirecto de la electricidad y los que entrañen riesgo por ruido, vibraciones o radiaciones deberá disponer de las protecciones o dispositivos adecuados para limitar, en la medida de lo posible, la generación y propagación de estos agentes físicos.

Las herramientas manuales deberán estar construidas con materiales resistentes y la unión entre sus elementos deberá ser firme, de manera que se eviten las roturas o proyecciones de los mismos.

La utilización de todos estos equipos no podrá realizarse en contradicción con las instrucciones facilitadas por el fabricante, comprobándose antes del iniciar la tarea que todas sus protecciones y condiciones de uso son las adecuadas.

Deberán tomarse las medidas necesarias para evitar el atrapamiento del cabello, ropas de trabajo u otros objetos del trabajador, evitando, en cualquier caso, someter a los equipos a sobrecargas, sobrepresiones, velocidades o tensiones excesivas.

3.2.2. DISPOSICIONES MÍNIMAS ADICIONALES APLICABLES A LOS EQUIPOS DE TRABAJO MOVILES.

Los equipos con trabajadores transportados deberán evitar el contacto de éstos con ruedas y orugas y el aprisionamiento por las mismas. Para ello dispondrán de una estructura de protección que impida que el equipo de trabajo incline más de un cuarto de vuelta o una estructura que garantice un espacio suficiente alrededor de los trabajadores transportados cuando el equipo pueda inclinarse más de un cuarto de vuelta. No se requerirán estas estructuras de protección cuando el equipo de trabajo se encuentre estabilizado durante su empleo.

Las carretillas elevadoras deberán estar acondicionadas mediante la instalación de una cabina para el conductor, una estructura que impida que la carretilla vuelque, una estructura que garantice que, en caso de vuelco, quede espacio suficiente para el trabajador entre el suelo y determinadas partes de dicha carretilla y una estructura que mantenga al trabajador sobre el asiento de conducción en buenas condiciones.

Los equipos de trabajo automotores deberán contar con dispositivos de frenado y parada, con dispositivos para garantizar una visibilidad adecuada y con una señalización acústica de advertencia. En cualquier caso, su conducción estará reservada a los trabajadores que hayan recibido una información específica.

 COLEGIO OFICIAL DE GRADUADOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE PALENCIA Col. nº 507 José María Tapia Pérez Habilitación Profesional	9/10 2025
	VISADO : 202500379 Validar cogitipalencia.e-gestion.es [FVWBQIA2QYEFUZ] 

3.2.3. DISPOSICIONES MÍNIMAS ADICIONALES APLICABLES A LOS EQUIPOS DE TRABAJO PARA ELEVACION DE CARGAS.

Deberán estar instalados firmemente, teniendo presente la carga que deban levantar y las tensiones inducidas en los puntos de suspensión o de fijación. En cualquier caso, los aparatos de izar estarán equipados con limitador del recorrido del carro y de los ganchos, los motores eléctricos estarán provistos de limitadores de altura y del peso, los ganchos de sujeción serán de acero con pestillos de seguridad y los carriles para desplazamiento estarán limitados a una distancia de 1 m de su término mediante topes de seguridad de final de carrera eléctricos.

Deberá figurar claramente la carga nominal.

Deberán instalarse de modo que se reduzca el riesgo de que la carga caiga en picado, se suelte o se desvíe involuntariamente de forma peligrosa. En cualquier caso, se evitará la presencia de trabajadores bajo las cargas suspendidas. Caso de ir equipadas con cabinas para trabajadores deberá evitarse la caída de éstas, su aplastamiento o choque.

Los trabajos de izado, transporte y descenso de cargas suspendidas, quedarán interrumpidos bajo régimen de vientos superiores a los 60 km/h.

3.2.4. DISPOSICIONES MÍNIMAS ADICIONALES APLICABLES A LOS EQUIPOS DE TRABAJO PARA MOVIMIENTO DE TIERRAS Y MAQUINARIA PESADA EN GENERAL.

Las máquinas para los movimientos de tierras estarán dotadas de faros de marcha hacia adelante y de retroceso, servofrenos, freno de mano, bocina automática de retroceso, retrovisores en ambos lados, pórtico de seguridad antivuelco y anti-impactos y un extintor.

Se prohíbe trabajar o permanecer dentro del radio de acción de la maquinaria de movimiento de tierras, para evitar los riesgos por atropello.

Durante el tiempo de parada de las máquinas se señalizará su entorno con "señales de peligro", para evitar los riesgos por fallo de frenos o por atropello durante la puesta en marcha.

Si se produjese contacto con líneas eléctricas el maquinista permanecerá inmóvil en su puesto y solicitará auxilio por medio de las bocinas. De ser posible el salto sin riesgo de contacto eléctrico, el maquinista saltará fuera de la máquina sin tocar, al unísono, la máquina y el terreno.

Antes del abandono de la cabina, el maquinista habrá dejado en reposo, en contacto con el pavimento (la cuchilla, cazo, etc.), puesto el freno de mano y parado el motor extrayendo la llave de contacto para evitar los riesgos por fallos del sistema hidráulico.

Las pasarelas y peldaños de acceso para conducción o mantenimiento permanecerán limpios de gravas, barros y aceite, para evitar los riesgos de caída.

Se prohíbe el transporte de personas sobre las máquinas para el movimiento de tierras, para evitar los riesgos de caídas o de atropellos.

Se instalarán topes de seguridad de fin de recorrido, ante la coronación de los cortes (taludes o terraplenes) a los que debe aproximarse la maquinaria empleada en el movimiento de tierras, para evitar los riesgos por caída de la máquina.

Se señalarán los caminos de circulación interna mediante cuerda de banderolas y señales normalizadas de tráfico.

Se prohíbe el acopio de tierras a menos de 2 m del borde de la excavación (como norma general).

No se debe fumar cuando se abastezca de combustible la máquina, pues podría inflamarse. Al realizar dicha tarea el motor deberá permanecer parado.

Se prohíbe realizar trabajos en un radio de 10 m en torno a las máquinas de hincas, en prevención de golpes y atropellos.

Las cintas transportadoras estarán dotadas de pasillo lateral de visita de 60 cm de anchura y barandillas de protección de éste de 90 cm de altura. Estarán dotadas de encauzadores antidesprendimientos de objetos por rebose de materiales. Bajo las cintas, en todo su recorrido, se instalarán bandejas de recogida de objetos desprendidos.

Los compresores serán de los llamados silenciosos en la intención de disminuir el nivel de ruido. La zona dedicada para la ubicación del compresor quedará acordonada en un radio de 4 m. Las mangueras estarán en perfectas condiciones de uso, es decir, sin grietas ni desgastes que puedan producir un reventón.

Cada tajo con martillos neumáticos, estará trabajado por dos cuadrillas que se turnarán cada hora, en prevención de lesiones por permanencia continuada recibiendo vibraciones. Los pisones mecánicos se guiarán avanzando frontalmente, evitando los desplazamientos laterales. Para realizar estas tareas se utilizará faja elástica de protección de cintura, muñequeras bien ajustadas, botas de seguridad, cascos antirruído y una mascarilla con filtro mecánico recambiable.

3.2.5. DISPOSICIONES MÍNIMAS ADICIONALES APLICABLES A LA MAQUINARIA HERRAMIENTA.

Las máquinas y la herramienta estarán protegidas eléctricamente mediante doble aislamiento y sus motores eléctricos estarán protegidos por la carcasa.

Las que tengan capacidad de corte tendrán el disco protegido mediante una carcasa antiproyecciones.

Las que se utilicen en ambientes inflamables o explosivos estarán protegidas mediante carcasas antideflagrantes. Se prohíbe la utilización de máquinas accionadas mediante combustibles líquidos en lugares cerrados o de ventilación insuficiente.

Se prohíbe trabajar sobre lugares encharcados, para evitar los riesgos de caídas y los eléctricos.

Para todas las tareas se dispondrá una iluminación adecuada, en torno a 100 lux.

En prevención de los riesgos por inhalación de polvo, se utilizarán en vía húmeda las herramientas que lo produzcan.

Las mesas de sierra circular, cortadoras de material cerámico y sierras de disco manual no se ubicarán a distancias inferiores a tres metros del borde de los forjados, con la excepción de los que estén claramente protegidos (redes o barandillas, petos de remate, etc.). Bajo ningún concepto se retirará la protección del disco de corte, utilizándose en todo momento gafas de seguridad antiproyección de partículas. Como normal general, se deberán extraer los clavos o partes metálicas hincadas en el elemento a cortar.

Con las pistolas fija-clavos no se realizarán disparos inclinados, se deberá verificar que no hay nadie al otro lado del objeto sobre el que se dispara, se evitará clavar sobre fábricas de ladrillo hueco y se asegurará el equilibrio de la persona antes de efectuar el disparo.

Para la utilización de los taladros portátiles y rozadoras eléctricas se elegirán siempre las brocas y discos adecuados al material a taladrar, se evitará realizar taladros en una sola maniobra y taladros o rozaduras inclinadas a pulso y se tratará no recalentar las brocas y discos.

Las pulidoras y abrillantadoras de suelos, lijadoras de madera y alisadoras mecánicas tendrán el manillar de manejo y control revestido de material aislante y estarán dotadas de aro de protección antiatrapamientos o abrasiones.

En las tareas de soldadura por arco eléctrico se utilizará yelmo del soldar o pantalla de mano, no se mirará directamente al arco voltaico, no se tocarán las piezas recientemente soldadas, se soldará en un lugar ventilado, se verificará la inexistencia de personas en el entorno vertical de puesto de trabajo, no se dejará directamente la pinza en el suelo o sobre la perfilera, se escogerá el electrodo adecuada para el cordón a ejecutar y se suspenderán los trabajos de soldadura con vientos superiores a 60 km/h y a la intemperie con régimen de lluvias.

En la soldadura oxiacetilénica (oxicorte) no se mezclarán botellas de gases distintos, éstas se transportarán sobre bateas enjauladas en posición vertical y atadas, no se ubicarán al sol ni en posición inclinada y los mecheros estarán dotados de válvulas antirretroceso de la llama. Si se desprenden pinturas se trabajará con mascarilla protectora y se hará al aire libre o en un local ventilado.

3.2.6. DISPOSICIONES MÍNIMAS ADICIONALES APLICABLES A LOS EQUIPOS DE TRABAJO PARA EL MONTAJE DE EQUIPOS ELÉCTRICOS.; TENDIDO DE CONDUCTORES Y CONEXIONADO.

Riesgos asociados a la actividad:

- ✓ Caídas de personas a distinto nivel.
- ✓ Caídas de personas al mismo nivel.



COLEGIO OFICIAL DE GRADUADOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE PALENCIA

Habilitación Profesional

Col. nº 507 José María Tapia Pérez

9/10
2025

VISADO : 202500379

Validar cogitipalencia.e-gestion.es [FVWBQIA2QYEFUZ]



- ✓ Corte por manejo de herramientas manuales.
- ✓ Cortes por manejo de las guías y conductores.
- ✓ Pinchazos en las manos por manejo de guías y conductores.
- ✓ Pisadas sobre objetos.
- ✓ Golpes, cortes por objetos y herramientas.
- ✓ Sobreesfuerzos.
- ✓ Contactos eléctricos.
- ✓ Quemaduras.
- ✓ Atrapamientos
- ✓ Otros

Medidas correctoras o consignas preventivas:

- ✓ Antes de iniciar cualquier trabajo eléctrico se observará el cumplimiento de las cinco reglas de oro:
 - o Abrir con corte visible todas las fuentes de tensión.
 - o Enclavamiento y bloqueo de los aparatos de corte señalizado en el mando.
 - o Comprobación de ausencia de tensión.
 - o Puesta a tierra y en cortocircuito de las instalaciones a intervenir.
 - o Aislar todas las partes vecinas que se encuentren bajo tensión.
- ✓ Se comprobarán periódicamente las protecciones y aislamiento de los conductores.
- ✓ Herramientas manuales en buen estado de conservación.
- ✓ Maquinas herramientas eléctricas portátiles, protegidas contra contactos indirectos mediante doble aislamiento y utilización de bajas tensiones de alimentación, así como protección diferencial de alta sensibilidad (30 mA).
- ✓ El montaje de aparatos eléctricos será ejecutado siempre por personal especialista.
- ✓ La iluminación mediante portátiles se efectuará utilizando "portalámparas estancos con mango aislante" y rejilla de protección de la bombilla, alimentados a 24 V.
- ✓ Se prohíbe el conexionado de cables a los cuadros de suministro eléctrico de obra, sin la utilización de las clavijas macho-hembra.
- ✓ Se prohíbe la formación de andamios utilizando escaleras de mano a modo de borriquetes.
- ✓ Las herramientas de los instaladores eléctricos cuyo aislamiento esté deteriorado serán retiradas y sustituidas por otras en buen estado, de forma inmediata.
- ✓ Para evitar la conexión accidental a la red de la instalación eléctrica, el último cableado que se ejecutará será el que va del cuadro general al de la "compañía suministradora" guardando en lugar seguro los mecanismos necesarios para la conexión, que serán los últimos en instalarse.
- ✓ Las pruebas de funcionamiento de la instalación eléctrica serán anunciadas a todo el personal de la obra antes de ser iniciadas, para evitar accidentes.

- ✓ Antes de hacer entrar en carga a la instalación eléctrica, se hará una revisión en profundidad de las conexiones de mecanismos, protecciones y empalmes de los cuadros generales eléctricos directos e indirectos, de acuerdo con el R.E.B.T.
- ✓ La entrada en servicio de las celdas de transformación, se efectuará con el edificio desalojado de personal, en presencia de la Dirección Facultativa.
- ✓ Antes de hacer entrar en servicio las celdas de transformación se procederá a comprobar la existencia real en la sala, de la banqueta de maniobras, pértigas de maniobra, extintores de polvo químico seco y botiquín, y que los operarios se encuentran vestidos con las prendas de protección personal.
- ✓ Las cajas de enchufes tendrán claramente reflejada la tensión de la corriente.
- ✓ Los cuadros de distribución y las máquinas eléctricas no portátiles estarán conectadas a la toma de tierra general. Las máquinas eléctricas portátiles serán de doble aislamiento, y estarán conectadas a la red por medio de disyuntores diferenciales.
- ✓ El manejo de baterías se realizará utilizando los equipos de protección individual apropiado para manejo de sustancias peligrosas (p.e. ácido sulfúrico).

Trabajos bajo líneas eléctricas

- ✓ Se procederá a solicitar de la compañía propietaria de la línea eléctrica el corte de fluido y puesta a tierra de los cables, antes de realizar los trabajos.
- ✓ No se realizará ninguna labor en proximidad a la línea eléctrica, cuyo corte se ha solicitado, hasta haber comprobado que las tomas a tierra de los cables están concluidas y el operario de la compañía propietaria de la línea así lo comunique.
- ✓ La distancia de seguridad con respecto a las líneas eléctricas que cruzan la obra queda fijada en 5 m en zonas accesibles durante la construcción.
- ✓ Antes de comenzar los trabajos, se balizará la distancia de seguridad de la línea eléctrica para la construcción del pórtico de protección, según el siguiente procedimiento:
- ✓ Se marcarán mediante taquímetro, teodolito, etc alineaciones perpendiculares a la línea a nivel del suelo, a la distancia de 5 m de separación.
- ✓ Sobre cada alineación se marcará a cada lado de la línea, la distancia de 5 m según los casos, más el 50% del ancho del conjunto del cableado del tendido eléctrico.
- ✓ Sobre los puntos así obtenidos, se levantarán pies derechos (madera preferiblemente) de una altura de 5 m en los que se habrá pintado una franja de color blanco a esa altura bajo la línea.
- ✓ El recorrido del giro del brazo de la grúa quedará limitado al recorrido acotado por la intersección de éste, con la distancia de seguridad reglamentaria.

4. DISPOSICIONES MINIMAS DE SEGURIDAD Y SALUD EN LAS OBRAS DE CONSTRUCCION.

4.1. INTRODUCCION.

La ley 31/1995, de 8 de noviembre de 1995, de Prevención de Riesgos Laborales es la norma legal por la que se determina el cuerpo básico de garantías y responsabilidades preciso para establecer un adecuado nivel de protección de la salud de los trabajadores frente a los riesgos derivados de las condiciones de trabajo.

De acuerdo con el artículo 6 de dicha ley, serán las normas reglamentarias las que fijarán las medidas mínimas que deben adoptarse para la adecuada protección de los trabajadores. Entre éstas se encuentran necesariamente las destinadas a garantizar la seguridad y la salud en las obras de construcción.

Por todo lo expuesto, el Real Decreto 1627/1997 de 24 de Octubre de 1.997 establece las disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras de construcción, entendiendo como tales cualquier obra, pública o privada, en la que se efectúen trabajos de construcción o ingeniería civil.

4.2. ESTUDIO BASICO DE SEGURIDAD Y SALUD.

4.2.1. RIESGOS MÁS FRECUENTES EN LAS OBRAS DE CONSTRUCCION.

Los Oficios más comunes en las obras de construcción son los siguientes:

- Encofrados.
- Trabajos de manipulación del hormigón.
- Montaje de prefabricados.
- Albañilería.
- Pintura y barnizados.
- Instalación eléctrica definitiva y provisional de obra.
- Instalación de fontanería, aparatos sanitarios, calefacción y aire acondicionado.

Los riesgos más frecuentes durante estos oficios son los descritos a continuación:

- Deslizamientos, desprendimientos de tierras por diferentes motivos (no emplear el talud adecuado, por variación de la humedad del terreno, etc.).
- Riesgos derivados del manejo de máquinas-herramienta y maquinaria pesada en general.
- Caídas al mismo o distinto nivel de personas, materiales y útiles.
- Los derivados de los trabajos pulverulentos.
- Contactos con el hormigón (dermatitis por cementos, etc.).
- Caída de los encofrados al vacío, caída de personal al caminar o trabajar sobre los fondillos de las vigas, pisadas sobre objetos punzantes, etc.
- Desprendimientos por mal apilado de la madera, planchas metálicas, etc.
- Cortes y heridas en manos y pies, aplastamientos, tropezos y torceduras al caminar sobre las armaduras.
- Hundimientos, rotura o reventón de encofrados, fallos de entibaciones.
- Contactos con la energía eléctrica (directos e indirectos), electrocuciones, quemaduras, etc.
- Los derivados de la rotura fortuita de las planchas de vidrio.
- Cuerpos extraños en los ojos, etc.
- Agresión por ruido y vibraciones en todo el cuerpo.
- Microclima laboral (frío-calor), agresión por radiación ultravioleta, infrarroja.

- Agresión mecánica por proyección de partículas.
- Golpes.
- Cortes por objetos y/o herramientas.
- Incendio y explosiones.
- Riesgo por sobreesfuerzos musculares y malos gestos.
- Carga de trabajo física.
- Deficiente iluminación.
- Efecto psico-fisiológico de horarios y turno.

 VISADO : 202500379 Validar cogitipalencia.e-gestion.es [FVWBQIA2QYFEFUZ]	9/10 2025	COLEGIO OFICIAL DE GRADUADOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE PALENCIA Habilitación Profesional Col. nº 507 José María Tapia Perez	
---	----------------------------	---	---

4.2.2. MEDIDAS PREVENTIVAS DE CARÁCTER GENERAL.

Se establecerán a lo largo de la obra letreros divulgativos y señalización de los riesgos (vuelo, atropello, colisión, caída en altura, corriente eléctrica, peligro de incendio, materiales inflamables, prohibido fumar, etc.), así como las medidas preventivas previstas (uso obligatorio del casco, uso obligatorio de las botas de seguridad, uso obligatorio de guantes, uso obligatorio de cinturón de seguridad, etc.).

Se habilitarán zonas o estancias para el acopio de material y útiles (ferralla, perfilería metálica, piezas prefabricadas, carpintería metálica y de madera, vidrio, pinturas, barnices y disolventes, material eléctrico, aparatos sanitarios, tuberías, aparatos de calefacción y climatización, etc.).

Se procurará que los trabajos se realicen en superficies secas y limpias, utilizando los elementos de protección personal, fundamentalmente calzado antideslizante reforzado para protección de golpes en los pies, casco de protección para la cabeza y cinturón de seguridad.

El transporte aéreo de materiales y útiles se hará suspendiéndolos desde dos puntos mediante eslingas, y se guiarán por tres operarios, dos de ellos guiarán la carga y el tercero ordenará las maniobras.

El transporte de elementos pesados (sacos de aglomerante, ladrillos, arenas, etc.) se hará sobre carretilla de mano y así evitar sobreesfuerzos.

Los andamios sobre borriquetas, para trabajos en altura, tendrán siempre plataformas de trabajo de anchura no inferior a 60 cm (3 tablones trabados entre sí), prohibiéndose la formación de andamios mediante bidones, cajas de materiales, bañeras, etc.

Se tenderán cables de seguridad amarrados a elementos estructurales sólidos en los que enganchar el mosquetón del cinturón de seguridad de los operarios encargados de realizar trabajos en altura.

La distribución de máquinas, equipos y materiales en los locales de trabajo será la adecuada, delimitando las zonas de operación y paso, los espacios destinados a puestos de trabajo, las separaciones entre máquinas y equipos, etc.

El área de trabajo estará al alcance normal de la mano, sin necesidad de ejecutar movimientos forzados.

Se vigilarán los esfuerzos de torsión o de flexión del tronco, sobre todo si el cuerpo está en posición inestable.

Se evitarán las distancias demasiado grandes de elevación, descenso o transporte, así como un ritmo demasiado alto de trabajo.

Se tratará que la carga y su volumen permitan asirla con facilidad.

Se recomienda evitar los barrizales, en prevención de accidentes.

Se debe seleccionar la herramienta correcta para el trabajo a realizar, manteniéndola en buen estado y uso correcto de ésta. Después de realizar las tareas, se guardarán en lugar seguro.

La iluminación para desarrollar los oficios convenientemente oscilará en torno a los 100 lux.

Es conveniente que los vestidos estén configurados en varias capas al comprender entre ellas cantidades de aire que mejoran el aislamiento al frío. Empleo de guantes, botas y orejeras. Se resguardará al trabajador de vientos mediante apantallamientos y se evitará que la ropa de trabajo se empape de líquidos evaporables.

Si el trabajador sufriese estrés térmico se deben modificar las condiciones de trabajo, con el fin de disminuir su esfuerzo físico, mejorar la circulación de aire, apantallar el calor por radiación, dotar al trabajador de vestimenta adecuada (sombrero, gafas de sol, cremas y lociones solares), vigilar que la ingesta de agua tenga cantidades moderadas de sal y establecer descansos de recuperación si las soluciones anteriores no son suficientes.

El aporte alimentario calórico debe ser suficiente para compensar el gasto derivado de la actividad y de las contracciones musculares.

Para evitar el contacto eléctrico directo se utilizará el sistema de separación por distancia o alejamiento de las partes activas hasta una zona no accesible por el trabajador, interposición de obstáculos y/o barreras (armarios para cuadros eléctricos, tapas para interruptores, etc.) y recubrimiento o aislamiento de las partes activas.

Para evitar el contacto eléctrico indirecto se utilizará el sistema de puesta a tierra de las masas (conductores de protección, líneas de enlace con tierra y electrodos artificiales) y dispositivos de corte por intensidad de defecto (interruptores diferenciales de sensibilidad adecuada a las condiciones de humedad y resistencia de tierra de la instalación provisional).

Las vías y salidas de emergencia deberán permanecer expeditas y desembocar lo más directamente posible en una zona de seguridad.

El número, la distribución y las dimensiones de las vías y salidas de emergencia dependerán del uso, de los equipos y de las dimensiones de la obra y de los locales, así como el número máximo de personas que puedan estar presentes en ellos.

En caso de avería del sistema de alumbrado, las vías y salidas de emergencia que requieran iluminación deberán estar equipadas con iluminación de seguridad de suficiente intensidad.

Será responsabilidad del empresario garantizar que los primeros auxilios puedan prestarse en todo momento por personal con la suficiente formación para ello.

4.2.3. MEDIDAS PREVENTIVAS DE CARÁCTER PARTICULAR PARA CADA OFICIO

Trabajos de manipulación del hormigón.

Se instalarán fuertes topes final de recorrido de los camiones hormigonera, en evitación de vuelcos.

Se prohíbe acercar las ruedas de los camiones hormigoneras a menos de 2 m. del borde de la excavación.

Se prohíbe cargar el cubo por encima de la carga máxima admisible de la grúa que lo sustenta.

Se procurará no golpear con el cubo los encofrados, ni las entibaciones.

La tubería de la bomba de hormigonado, se apoyará sobre caballetes, arriostrándose las partes susceptibles de movimiento.

Para vibrar el hormigón desde posiciones sobre la cimentación que se hormigona, se establecerán plataformas de trabajo móviles formadas por un mínimo de tres tablonas, que se dispondrán perpendicularmente al eje de la zanja o zapata.

El hormigonado y vibrado del hormigón de pilares, se realizará desde "castilletes de hormigonado"

En el momento en el que el forjado lo permita, se izará en torno a los huecos el peto definitivo de fábrica, en prevención de caídas al vacío.

Se prohíbe transitar pisando directamente sobre las bovedillas (cerámicas o de hormigón), en prevención de caídas a distinto nivel.

Montaje de prefabricados.

El riesgo de caída desde altura, se evitará realizando los trabajos de recepción e instalación del prefabricado desde el interior de una plataforma de trabajo rodeada de barandillas de 90 cm., de altura, formadas por pasamanos, listón intermedio y rodapié de 15 cm., sobre andamios (metálicos, tubulares de borriquetas).

Se prohíbe trabajar o permanecer en lugares de tránsito de piezas suspendidas en prevención del riesgo de desplome.

Los prefabricados se acopiarán en posición horizontal sobre durmientes dispuestos por capas de tal forma que no dañen los elementos de enganche para su izado.

Se paralizará la labor de instalación de los prefabricados bajo régimen de vientos superiores a 60 Km/h.

Albañilería.

Los grandes huecos (patios) se cubrirán con una red horizontal instalada alternativamente cada dos plantas, para la prevención de caídas.

Se prohíbe concentrar las cargas de ladrillos sobre vanos. El acopio de pallets, se realizará próximo a cada pilar, para evitar las sobrecargas de la estructura en los lugares de menor resistencia.

Los escombros y cascotes se evacuarán diariamente mediante trompas de vertido montadas al efecto, para evitar el riesgo de pisadas sobre materiales.

Las rampas de las escaleras estarán protegidas en su entorno por una barandilla sólida de 90 cm. de altura, formada por pasamanos, listón intermedio y rodapié de 15 cm.

Enfoscados y enlucidos.

Las "miras", reglas, tabloneros, etc., se cargarán a hombro en su caso, de tal forma que al caminar, el extremo que va por delante, se encuentre por encima de la altura del casco de quién lo transporta, para evitar los golpes a otros operarios, los tropezones entre obstáculos, etc.

Se acordonará la zona en la que pueda caer piedra durante las operaciones de proyección de "garbancillo" sobre morteros, mediante cinta de banderolas y letreros de prohibido el paso.

Pintura y barnizados.

Se prohíbe almacenar pinturas susceptibles de emanar vapores inflamables con los recipientes mal o incompletamente cerrados, para evitar accidentes por generación de atmósferas tóxicas o explosivas.

Se prohíbe realizar trabajos de soldadura y oxicorte en lugares próximos a los tajos en los que se empleen pinturas inflamables, para evitar el riesgo de explosión o de incendio.

Se tenderán redes horizontales sujetas a puntos firmes de la estructura, para evitar el riesgo de caída desde alturas.

Se prohíbe la conexión de aparatos de carga accionados eléctricamente (puentes grúa por ejemplo) durante las operaciones de pintura de carriles, soportes, topes, barandillas, etc., en prevención de atrapamientos o caídas desde altura.

Se prohíbe realizar "pruebas de funcionamiento" en las instalaciones, tuberías de presión, equipos motobombas, calderas, conductos, etc. durante los trabajos de pintura de señalización o de protección de conductos.

Instalación eléctrica provisional de obra.

El montaje de aparatos eléctricos será ejecutado por personal especialista, en prevención de los riesgos por montajes incorrectos.

El calibre o sección del cableado será siempre el adecuado para la carga eléctrica que ha de soportar.

Los hilos tendrán la funda protectora aislante sin defectos apreciables (rasgones, repelones y asimilables). No se admitirán tramos defectuosos.

La distribución general desde el cuadro general de obra a los cuadros secundarios o de planta, se efectuará mediante manguera eléctrica antihumedad.

El tendido de los cables y mangueras, se efectuará a una altura mínima de 2 m en los lugares peatonales y de 5 m en los de vehículos, medidos sobre el nivel del pavimento.

Los empalmes provisionales entre mangueras, se ejecutarán mediante conexiones normalizadas estancas antihumedad.

Las mangueras de "alargadera" por ser provisionales y de corta estancia pueden llevarse tendidas por el suelo, pero arrimadas a los paramentos verticales.

Los interruptores se instalarán en el interior de cajas normalizadas, provistas de puerta de entrada con cerradura de seguridad.

Los cuadros eléctricos metálicos tendrán la carcasa conectada a tierra.

Los cuadros eléctricos se colgarán pendientes de tableros de madera recibidos a los paramentos verticales o bien a "pies derechos" firmes.

Las maniobras a ejecutar en el cuadro eléctrico general se efectuarán subido a una banqueta de maniobra o alfombrilla aislante.

Los cuadros eléctricos poseerán tomas de corriente para conexiones normalizadas blindadas para intemperie.

La tensión siempre estará en la clavija "hembra", nunca en la "macho", para evitar los contactos eléctricos directos.

Los interruptores diferenciales se instalarán de acuerdo con las siguientes sensibilidades:

300 mA. Alimentación a la maquinaria.

30 mA. Alimentación a la maquinaria como mejora del nivel de seguridad.

30 mA. Para las instalaciones eléctricas de alumbrado.

Las partes metálicas de todo equipo eléctrico dispondrán de toma de tierra.

El neutro de la instalación estará puesto a tierra.

La toma de tierra se efectuará a través de la pica o placa de cada cuadro general.

El hilo de toma de tierra, siempre estará protegido con macarrón en colores amarillo y verde. Se prohíbe expresamente utilizarlo para otros usos.

La iluminación mediante portátiles cumplirá la siguiente norma:

- Portalámparas estanco de seguridad con mango aislante, rejilla protectora de la bombilla dotada de gancho de cuelgue a la pared, manguera antihumedad, clavija de conexión normalizada estanca de seguridad, alimentados a 24 V.
- La iluminación de los tajos se situará a una altura en torno a los 2 m., medidos desde la superficie de apoyo de los operarios en el puesto de trabajo.
- La iluminación de los tajos, siempre que sea posible, se efectuará cruzada con el fin de disminuir sombras.
- Las zonas de paso de la obra, estarán permanentemente iluminadas evitando rincones oscuros.

No se permitirá las conexiones a tierra a través de conducciones de agua.

No se permitirá el tránsito de carretillas y personas sobre mangueras eléctricas, pueden pelarse y producir accidentes.

COLEGIO OFICIAL DE GRADUADOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE PALENCIA
Habilitación Profesional
 Col. nº 507 José María Tapia Pérez



VISADO : 202500379
 Validar cogitipalencia.e-gestion.es [FVWBQIA2QYEFUZ]

9/10
2025

No se permitirá el tránsito bajo líneas eléctricas de las compañías con elementos longitudinales transportados a hombro (pértigas, reglas, escaleras de mano y asimilables). La inclinación de la pieza puede llegar a producir el contacto eléctrico.

Instalación de fontanería, aparatos sanitarios, calefacción y aire acondicionado.

El transporte de tramos de tubería a hombro por un solo hombre, se realizará inclinando la carga hacia atrás, de tal forma que el extremo que va por delante supere la altura de un hombre, en evitación de golpes y tropiezos con otros operarios en lugares poco iluminados o iluminados a contra luz.

Se prohíbe el uso de mecheros y sopletes junto a materiales inflamables.

Se prohíbe soldar con plomo, en lugares cerrados, para evitar trabajos en atmósferas tóxicas.

4.3. DISPOSICIONES ESPECÍFICAS DE SEGURIDAD Y SALUD DURANTE LA EJECUCION DE LAS OBRAS.

Cuando en la ejecución de la obra intervenga más de una empresa, o una empresa y trabajadores autónomos o diversos trabajadores autónomos, el promotor designará un coordinador en materia de seguridad y salud durante la ejecución de la obra, que será un técnico competente integrado en la dirección facultativa.

Cuando no sea necesaria la designación de coordinador, las funciones de éste serán asumidas por la dirección facultativa.

En aplicación del estudio básico de seguridad y salud, cada contratista elaborará un plan de seguridad y salud en el trabajo en el que se analicen, estudien, desarrollen y complementen las previsiones contenidas en el estudio desarrollado en el proyecto, en función de su propio sistema de ejecución de la obra.

Antes del comienzo de los trabajos, el contratista deberá efectuar un aviso a la autoridad laboral competente.

5. DISPOSICIONES MINIMAS DE SEGURIDAD Y SALUD RELATIVAS A LA UTILIZACION POR LOS TRABAJADORES DE EQUIPOS DE PROTECCION INDIVIDUAL.

5.1. INTRODUCCION.

La ley 31/1995, de 8 de noviembre, de Prevención de Riesgos Laborales, determina el cuerpo básico de garantías y responsabilidades preciso para establecer un adecuado nivel de protección de la salud de los trabajadores frente a los riesgos derivados de las condiciones de trabajo.

Así son las normas de desarrollo reglamentario las que deben fijar las medidas mínimas que deben adoptarse para la adecuada protección de los trabajadores. Entre ellas se encuentran las destinadas a garantizar la utilización por los trabajadores en el trabajo de equipos de protección individual que los protejan adecuadamente de aquellos riesgos para su salud o su seguridad que no puedan evitarse o limitarse suficientemente mediante la utilización de medios de protección colectiva o la adopción de medidas de organización en el trabajo.

5.2. OBLIGACIONES GENERALES DEL EMPRESARIO.

Hará obligatorio el uso de los equipos de protección individual que a continuación se desarrollan.

5.2.1. PROTECTORES DE LA CABEZA.

- Cascos de seguridad, no metálicos, clase N, aislados para baja tensión, con el fin de proteger a los trabajadores de los posibles choques, impactos y contactos eléctricos.
- Protectores auditivos acoplables a los cascos de protección.
- Gafas de montura universal contra impactos y antipolvo.
- Mascarilla antipolvo con filtros protectores.
- Pantalla de protección para soldadura autógena y eléctrica.

5.2.2. PROTECTORES DE MANOS Y BRAZOS.

- Guantes contra las agresiones mecánicas (perforaciones, cortes, vibraciones).
- Guantes de goma finos, para operarios que trabajen con hormigón.
- Guantes dieléctricos para B.T.
- Guantes de soldador.
- Muñequeras.
- Mango aislante de protección en las herramientas.

5.2.3. PROTECTORES DE PIES Y PIERNAS.

- Calzado provisto de suela y puntera de seguridad contra las agresiones mecánicas.
- Botas dieléctricas para B.T.
- Botas de protección impermeables.
- Polainas de soldador.
- Rodilleras.

COLEGIO OFICIAL DE GRADUADOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE PALENCIA
Habilitación Profesional
 Col. nº 507 José María Tapia Pérez



9/10
2025

VISADO : 202500379
 Validar cogitipalencia.e-gestion.es [FVWBQIA2QYEFUZ]



5.2.4. PROTECTORES DEL CUERPO.

- Crema de protección y pomadas.
- Chalecos, chaquetas y mandiles de cuero para protección de las agresiones mecánicas.
- Traje impermeable de trabajo.
- Cinturón de seguridad, de sujeción y caída, clase A.
- Fajas y cinturones antivibraciones.
- Pértiga de B.T.
- Banqueta aislante clase I para maniobra de B.T.
- Linterna individual de situación.
- Comprobador de tensión.

José María Tapia Pérez
Ingeniero Tec Industrial/Graduado Ingeniería Eléctrica
Colegiado 507 C.O.G.I.T.I. Palencia



Quintana del Pidio, octubre de 2025

COLEGIO OFICIAL DE GRADUADOS E INGENIEROS
TÉCNICOS INDUSTRIALES DE PALENCIA



VISADO **202500379**
Electrónico Trabajo nº: F202500516

Autores
Col. nº 507 José María Tapia Perez



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

FVWBQIAI2QYFEFUZ
09/10/2025