



RESUMEN DE FIRMAS DEL DOCUMENTO

COLEGIADO01

COLEGIADO02

COLEGIADO03

COLEGIO

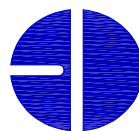
COLEGIO

OTROS

OTROS

Habilitación Colegiado: 439 JAVIER GIRONÉS NAVARLAZ Profesional	06/09 2023	COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE NAVARRA VISADO: 231515
---	---------------	---





PROYECTO

Proyecto de instalación fotovoltaica para autoconsumo colectivo en el Colegio Público Patxi Larraínzar en Pamplona.

LUGAR

Pamplona (Navarra)

PROMOTOR

Ayuntamiento de Pamplona

FASE

ejecución

DIRECTORES DE PROYECTO

Javier Gironés Navarraz

RESPONSABLE DE PROYECTO

Javier Gironés Navarraz

TÉCNICOS COLABORADORES

—
—

DOCUMENTO

MEMORIA

referencia

EP2107

código

MIE

revisión

R01

fecha 08/2023

Habilitación Colegiado: 439 JAVIER GIRONÉS NAVARAZ

Profesional

06/09
2023

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE NAVARRA
VISADO: 231515





ED Ingeniería


PROYECTO DE INSTALACIÓN FOTOVOLTAICA PARA
AUTOCONSUMO COLECTIVO EN EL COLEGIO PÚBLICO PATXI
LARRAINZAR EN PAMPLONA (NAVARRA)



Habilitación Profesional	Colegiado: 439 JAVIER GIRONÉS NAVARREZ
06/09 2023	
COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE NAVARRA VISADO: 231515	





Habilitación Profesional	06/09 2023	 COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE NAVARRA VISADO: 231515
-----------------------------	---------------	--

MEMORIA



MIE MEMORIA

- 1 Datos identificativos
- 2 Antecedentes
- 3 Objeto
- 4 Legislación aplicable
- 5 Descripción de la instalación fotovoltaica
- 6 Descripción de la instalación de Baja Tensión
- 7 Instalación y colocación de canales protectores
- 8 Fichas técnicas de equipos proyectados
- 9 Cálculo de la energía producida y autoconsumida
- 10 Observaciones

ANEJO DE CÁLCULO**PRESUPUESTO****PLIEGO DE CONDICIONES****ESTUDIO BÁSICO DE SEGURIDAD Y SALUD****PLANOS**

EP2107_001.R01	Situación y emplazamiento	agosto 2023
EP2107_002.R01	Instalación fotovoltaica. Cubierta. Contadores	agosto 2023
EP2107_003.R01	Esquema unifilar	agosto 2023
EP2107_004.R00	Gestión de residuos	noviembre 2021

Colegiado: 439 JAVIER GIRONÉS NAVARREZ

Habilitación
Profesional06/09
2023COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE NAVARRA
VISADO: 231515



1 DATOS IDENTIFICATIVOS

Datos de la instalación:

Tipo de instalación: Instalación fotovoltaica en cubierta para autoconsumo colectivo.

Domicilio de la instalación: Colegio Público Patxi Larraínzar.

Travesía Ave Maria 3-A

31014 Pamplona (Navarra)

UTM: X: 609.883

Y: 4.742.399

Consumidores asociados: Colegio Público Patxi Larraínzar. (Reparto 60%)

Travesía Ave Maria 3-A

31014 Pamplona (Navarra)

CUPS: ES0021000013057356GT

Polideportivo Municipal Rochapea. (Reparto 40%)

C/ Nazarío Carriquiri, 4

31014 Pamplona (Navarra)

CUPS: ES0021000006760097WA

Datos del titular:

Nombre o Razón Social: Ayuntamiento de Pamplona.

CIF/NIF: P3120100G

Dirección: Avda. del Ejército 2, 9

Código Postal: 31002

Población: Pamplona

Teléfono: 948 420 300

2 ANTECEDENTES

El Ayuntamiento de Pamplona ha solicitado la modificación del proyecto técnico realizado en noviembre de 2021 para instalación fotovoltaica de autoconsumo colectivo en el Colegio Público Patxi Larraínzar, Polideportivo Municipal de la Rochapea y Civiox Jus la Rotxa, situados entre sí a menos de 1000m.

3 OBJETO.

El presente proyecto tiene como objeto reducir la potencia pico máxima prevista en proyecto original de 171 kW a 126 kW, limitando con el inversor a 100 kWp.

Habilitación
Colegiado: 439 JAVIER GIRONÉS NAVARAZ
Profesional

06/09
2023

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE NAVARRA
VISADO: 231515





El mismo pretende servir como documento técnico para la registrar la instalación ante el Servicio de Ordenación Industrial, Infraestructuras Energéticas y Minas del Gobierno de Navarra.

Por otra parte, al tratarse de una obra municipal se consideran innecesarias la Licencia de Obras y Licencia de Actividad.

La instalación solar fotovoltaica como fuente de energía renovable, permitirá un importante grado de autoconsumo energético, reduciendo así su facturación eléctrica anual, consiguiendo un importante ahorro energético debido al uso del sol como fuente de energía. Por otra parte, esta instalación permitirá un importante ahorro de emisiones de CO₂, reduciendo su huella de carbono. Esta documentación permitirá conocer dicha instalación y su modo de funcionamiento.

4 LEGISLACIÓN APLICABLE.

La instalación ha sido diseñada siguiendo los criterios de los siguientes reglamentos, órdenes y reglamentos:

- Código Técnico de la Edificación (APARTADO HE 5 "Aporte fotovoltaico mínimo de energía eléctrica").
- 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 por el que se establecen las instrucciones para la recepción y tratamiento de la información necesaria para la inscripción de los consumidores de la Comunidad Foral de Navarra para el Registro administrativo de autoconsumo de energía eléctrica.
- Real Decreto 1955/2000 por el que se regulan las actividades de transporte, distribución, comercialización, suministro y procedimientos de autorización de instalaciones de energía eléctrica.
- Real Decreto 413/2014 por el que se regula la actividad de producción de energía eléctrica a partir de fuentes renovables, cogeneración y residuos.
- Decreto Ley Foral 4/2021 por el que se aprueban medidas urgentes para la gestión y ejecución de las actuaciones financiadas con fondos europeos provenientes del Instrumento Europeo de Recuperación.
- Real Decreto 1183/2020, de 29 de diciembre, de acceso y conexión a las redes de transporte y distribución de energía eléctrica.
- Real Decreto Ley 23/2020, de 23 de junio, por el que se aprueban medidas en materia de energía y en otros ámbitos para la reactivación económica.
- Decreto 842/2002, de 2 de agosto, por el que se aprueba el Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión (REBT).
- Ley 31/1995, de 8 de noviembre de prevención de riesgos laborales.
- Reglamento UE 2016/364 de la comisión de 1 de julio de 2015, relativo a la clasificación de las propiedades de reacción al fuego de los productos de la construcción de conformidad con el Reglamento (UE) número 305/2011 del Parlamento Europeo y del Consejo.

Por tanto, cualquier variación o ampliación sobre lo especificado en este Proyecto deberá efectuarse de acuerdo con estas normas.

Colegiado: 439 JAVIER GIRONÉS NAVARREZ

Habilitación
Profesional

06/09
2023

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE NAVARRA
VISADO: 231515



5 DESCRIPCIÓN DE LA INSTALACIÓN FOTOVOLTAICA.

La instalación proyectada se diseña inicialmente para autoabastecer los consumos municipales anteriormente detallados con la intención de a la mayor brevedad posible construir una comunidad energética ciudadana que pueda beneficiarse de la producción de energía eléctrica 100% renovable y de proximidad.

CLASIFICACIÓN DE LA INSTALACIÓN

La instalación tiene una potencia generada $P=100\text{kW}$.

Según el RD 244/2019, la tipología de la instalación es de autoconsumo colectivo con instalación próxima en red interior con excedentes no acogida a compensación.

Y en el Gobierno de Navarra se registra la instalación como como "Autoconsumo Colectivo Con Excedentes Tipo A"

Los coeficientes de reparto entre los dos consumidores iniciales son:

- 43% para el Colegio Público Patxi Larraínzar
- 27% para el Polideportivo Rochapea
- 30% Para el Civivox Jus la Rotxa.

PRINCIPIO DE FUNCIONAMIENTO

El proyecto que aquí se describe es un proyecto de 126 kWp de potencia pico conectado a la red interior del edificio. El generador fotovoltaico se situará en la cubierta del edificio, de forma superpuesta a la misma, con un ángulo de inclinación de entre 5° y 8° y una orientación azimuth de -24° , -114° , 66° . La instalación consta de un total de 280 paneles fotovoltaicos de 450 Wp, y un inversor de 100kW con 10 seguidores MPPT, sistemas de protección y cuadros eléctricos. Los principales sistemas que lo integran son los siguientes:

- Generador: compuesto por módulos fotovoltaicos, elementos de soporte y fijación de los módulos, elementos de interconexión entre módulos,...
- Adaptador de energía: compuesto de inversor, cuadros de corriente continua, cableados,...
- Conexión a red interior del consumidor: compuesto por cuadros de corriente alterna y elementos de protección, cajas de derivación u otros elementos de conexión, etc.

En la siguiente figura se puede observar un esquema de una instalación solar fotovoltaica conectada a la red interior de un consumidor.





El generador fotovoltaico es el encargado de producir energía transformando la energía procedente del sol en energía eléctrica en forma de corriente continua. Sin embargo, no es posible inyectar directamente la energía del generador fotovoltaico en la red eléctrica precisando ser transformada en corriente alterna para acoplarse a la misma. Esta corriente se conduce al inversor que utilizando tecnología de potencia la convierte en corriente alterna a la misma frecuencia y tensión que la red eléctrica y de este modo queda disponible para cualquier usuario. La energía generada, medida por su correspondiente contador, se inyectará a la red interior tal y como marca el Real Decreto 1699/2011, el Real Decreto 900/2015, y el RD 15/2018. Cada una de las filas de módulos se llevará al cuadro de protecciones DC. Este cuadro contendrá los elementos de protección de la parte de continua de la instalación. Antes de entrar en los inversores y en este cuadro de protecciones DC, se colocarán unos fusibles para proteger cada una de las ramas fotovoltaicas. La salida de los inversores se conectará con la caja de protecciones de corriente alterna, de ahí al contador de energía de salida, para una vez medida la energía generada, pase finalmente a conectarse al cuadro general de BT del transformador. Las protecciones del sistema irán conforme al Real Decreto 900/2015 y a las normas particulares de la empresa distribuidora en cuestión.

CANALIZACIÓN DE CORRIENTE CONTINUA

La red de distribución de CC discurrirá por la cubierta del edificio, desde el generador hasta los inversores. Los cables estarán colocados bajo tubo o canal sobre el suelo y adosado sobre el pretil de los mismos sujetos mediante abrazaderas lo que permitirá una mayor disipación de calor por lo que estaremos del lado de seguridad.

Los conductores serán unipolares de doble aislamiento de Polietileno Reticulado (XLPE) y caucho de etileno-propileno (EPR), que son materiales poliméricos termoestables adecuados para soportar la acción de la intemperie, de acuerdo con la norma UNE 21123.

PROTECCIONES DE CORRIENTE CONTINUA

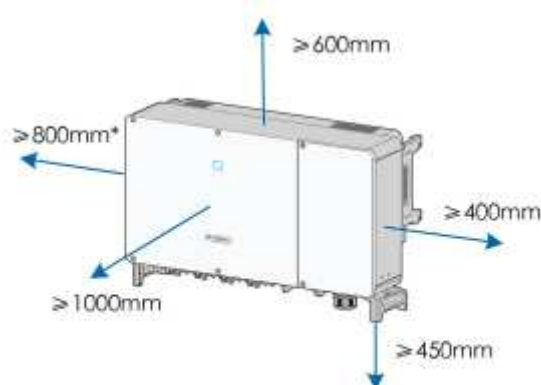
- Protección contra cortocircuitos: la corriente de cortocircuito del generador fotovoltaico es ligeramente superior a la de operación, por lo que una situación de cortocircuito no es problemática para esta parte del circuito. Pero para el inversor sí puede serlo, de modo que se instalará previamente un fusible de 20A/1000 V en el polo de cada string del generador fotovoltaico. La instalación consta de 14 strings de 20 paneles. Las protecciones irán en el Cuadro de Protecciones de DC (ver plano esquema unifilar). Dicho cuadro se colocará en un lugar habilitado para ello junto a los inversores.
- Protección contra sobrecargas: Los propios fusibles mencionados en el apartado anterior protegerán el circuito frente a sobrecargas. Para ello será del tipo gR y contará con la función adicional de facilitar las tareas de mantenimiento. Dicho Cuadro de Protecciones DC incluye los fusibles de serie. Para evitar la situación de riesgo que comporta este último caso se exigirá aislamiento clase II en los módulos fotovoltaicos, cables y cajas de conexión.
- Protección contra contactos directos e indirectos: Se colocará un interruptor para corriente continua, integrado en inversor.
- Protección contra sobretensiones: El inversor dispone de descargador contra sobretensiones que derivarán a tierra cualquier sobretensión que se presente.
- Protección contra polarización inversa: integrada en el inversor

INSTALACIÓN INVERSOR





Para que el inversor trabaje de forma adecuada y tenga un correcto acceso y mantenimiento se instalará respetando las separaciones indicadas en la siguiente imagen:



MONITORIZACIÓN Y CONTROL

Sistema de monitorización y registro de parámetros de funcionamiento detallado de la instalación incluyendo software y hardware para seguimiento remoto de la producción.

El Ayuntamiento de Pamplona tendrá acceso a los datos generados de forma continua por el sistema de monitorización.

El sistema que la adjudicataria utilice para su gestión y explotación, deberá permitir que el Ayuntamiento acceda con un usuario a los datos generales de funcionamiento; tanto en generaciones como en consumos y será capaz de enviar datos a la Plataforma Ciudad (Plataforma Smart City del Ayuntamiento de Pamplona).

Además, los datos recogidos por el sistema deberán estar disponibles para ser integrados en la Plataforma Ciudad de Ayuntamiento de Pamplona. Para ello, deberá cumplirse:

- Protocolos de comunicación abiertos con el exterior.
- Los modelos de datos cumplirán con los Firmware Data Models tanto en formatos, como comunicaciones, definiciones, contenidos... siempre que estén descritos para esos equipos e instalaciones. O el mínimo de definición de tipo de datos si no están definidos. Serán valorables también modelos de datos SENTILO.
- El sistema deberá permitir, al menos, historificar los datos en valores con frecuencia de muestreo cuartioraria. Sin entrar nunca en conflicto con una mayor precisión en el muestreo si fuera posible.
- La solicitud de esta información por la Plataforma Ciudad será como máximo horario, incluso diario. Sin perjuicio de que el sistema y tecnologías a instalar puedan generar también información a tiempo real.
- El sistema y tecnologías con las que cuente la instalación deberá al menos contar suficiente almacenamiento local para guardar datos históricos de la instalación de al menos 6 meses de actividad del edificio y todos sus sensores.

La solución debe disponer de una interface Rest-API para facilitar cualquier integración. Esta interface estará totalmente documentada.

La conexión de red se lleva a cabo mediante RJ45 que es la tecnología más extendida en redes de Ethernet.

ESTRUCTURA SOPORTE

Para el caso que nos ocupa, los perfiles se fijarán directamente a la cubierta existente, cada metro aproximadamente, mediante unas pletinas que abrazan los nervios del panel de chapa y se sujetan tornillos autotaladrante con arandela de EPDM, de manera que no se vea afectada la estanqueidad de la cubierta, según se puede ver en la siguiente figura



Los paneles se unirán entre sí y a la estructura metálica mediante piezas especiales de fijación del sistema escogido según puede verse en la siguiente figura:



6 DESCRIPCIÓN DE LA INSTALACIÓN BAJA TENSIÓN

La instalación de baja tensión que aquí se describe consiste en la conexión de salida del inversor (corriente alterna) con el punto de conexión situado lo más cerca posible del contador de la compañía, así como sus elementos de conexión y protección.

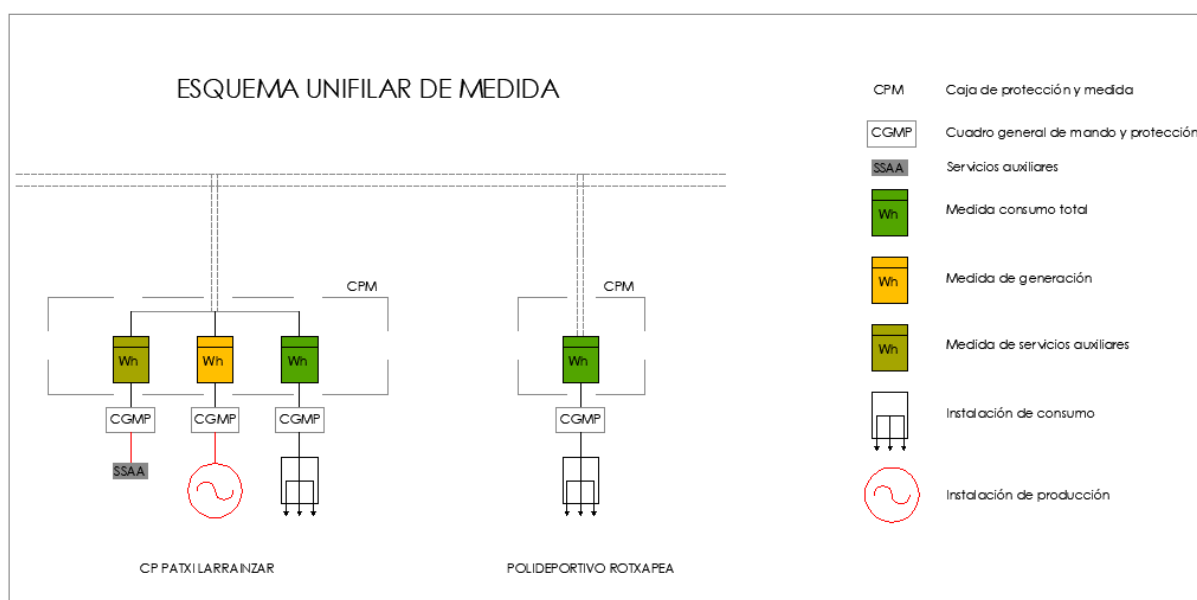
El cableado y los elementos de protección serán conformes al Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión y sus Instrucciones Complementarias y a las normas particulares de la compañía distribuidora.

CANALIZACIÓN DE CORRIENTE ALTERNA

La red de distribución de CA discurrirá desde los inversores hasta el cuadro eléctrico que se instalará en la zona habilitada para tal fin dentro del edificio existente. Los conductores discurrirán instalados bajo tubo o mediante bandejas protectora hasta el cuadro eléctrico.

CONTADOR

Se prevé la instalación de un contador de generación lo más próximo posible al contador del colegio conforme al siguiente esquema.



PROTECCIONES DE CORRIENTE ALTERNA

- **Protección contra cortocircuitos y sobrecargas:** El propio inversor cuenta con protecciones ante cortocircuitos y sobrecargas integradas. Además de éstas, se instalará en el Cuadro de Protecciones CA un interruptor magnetotérmico tetrapolar de 200 A para el inversor. Se colocará un interruptor automático 4x200 A, con protección diferencial tipo C tetrapolar, un poder de corte de 50 kA y sensibilidad de 300 mA. Aguas abajo del punto de conexión del inversor, se colocará un interruptor magnetotérmico tetrapolar de 300 A, con poder de corte de 50 kA, en previsión de que en algún momento se amplie la instalación a 175 kW, como estaba previsto en un primer momento. (Ver plano esquema unifilar).

- **Fallos a tierra:** se instalará, como se ha dicho anteriormente, protección diferencial conjuntamente al interruptor automático magnetotérmico previsto en el cuadro de protecciones de B.T, para así poder actuar en caso de derivaciones de corriente en este circuito.



• El Cuadro General de Baja Tensión se encuentra ubicado en el interior de la escuela, en un local dedicado exclusivamente a su alojamiento. A este cuadro no tiene acceso personal no autorizado.

- Todos los cuadros serán realizados según la norma UNE-EN 60.439.1.
- Todos los cuadros deberán llevar una placa metálica impresa con características indelebles en la que conste:
 - Nombre o marca comercial del instalador.
 - Fecha en que se realizó la instalación.
 - Marcado CE de cumplimiento de las directivas europeas BT y CEM.
- Tanto el esquema unifilar como la ubicación de los distintos cuadros quedan reflejados en los planos.

PUESTA A TIERRA

La puesta a tierra de la instalación se regirá por lo especificado en:

- REAL DECRETO 1699/2011, de 18 de noviembre.
- REAL DECRETO 842/2002, de 2 de Agosto – REBT y sus ITC (ITC-BT)
- Normas Particulares de Endesa, Ed. 2 de 9 de septiembre de 2018.

De acuerdo al artículo 12 del RD 1699/2011, la puesta a tierra de las instalaciones fotovoltaicas interconectadas se hará siempre de forma que no se alteren las condiciones de puesta a tierra de la red de la empresa distribuidora, asegurando que no se produzcan transferencias de defectos a la red de distribución.

La instalación deberá disponer de una separación galvánica entre la red de distribución de baja tensión y las instalaciones fotovoltaicas, bien sea por medio de un transformador de aislamiento o cualquier otro medio que cumpla las mismas funciones, con base en el desarrollo tecnológico, en esta instalación tenemos separación galvánica entre la CC y CA a través del transformador del inversor.

Las masas de la instalación fotovoltaica estarán conectadas a una tierra independiente de la del neutro de la empresa distribuidora de acuerdo con el Reglamento electrotécnico para baja tensión, así como de las masas del resto del suministro.

Se protegerá contra contactos directos e indirectos mediante aislamiento de clase II o doble aislamiento en los equipos.

La parte de corriente alterna, separada galvánicamente de la parte de continua, tendrá una toma de tierra para posibilitar el funcionamiento del interruptor diferencial. Consistirá en una red subterránea de conductor desnudo con picas distribuidas. Se conectarán las partes metálicas de la instalación tales como la propia estructura soporte de los paneles, los marcos de los paneles o la carcasa del inversor. Esta tierra nunca coincidirá con la tierra de la instalación de suministro eléctrico de la compañía distribuidora.

La resistencia de la red de tierras general será inferior a 20Ω según la ITC-BT-18 del REBT. Se dispondrá de las picas necesarias para llegar a una resistencia inferior a 20Ω .

Las conexiones se realizarán mediante elementos apropiados, de manera que asegure una perfecta unión. Estarán dimensionados a fin de que no experimenten calentamientos

Habilitación Colegiado: 439 JAVIER GIRONÉS NAVARREZ
Profesional

06/09
2023

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE NAVARRA
VISADO: 231515





superiores a los del conductor al paso de la corriente. Así mismo, estarán protegidos contra la corrosión galvánica.

En cada una de las instalaciones se dispondrá de una caja de registro para comprobación de la resistencia óhmica de la instalación.

La sección del cable de puesta a tierra será de la mitad de la sección a la del conductor de fase siempre que la sección de éste sea superior a 35 mm² cumpliendo la ITC-BT-18 del REBT.

En resumen, se dispondrá las siguientes puestas a tierra unificadas:

- Puesta a tierra de todas y cada una de las estructuras de soporte de los módulos fotovoltaicos.
- Red de tierras del inversor.
- Red de tierras para cuadro de protección de alterna y de continua.

Las conexiones se realizarán mediante elementos apropiados, de manera que asegure una perfecta unión. Estarán dimensionados a fin de que no experimenten calentamientos superiores a los del conductor al paso de la corriente. Así mismo, estarán protegidos contra la corrosión galvánica.

En cada una de las instalaciones se dispondrá de una caja de registro para comprobación de la resistencia óhmica de la instalación

7 INSTALACIÓN Y COLOCACIÓN DE CANALES PROTECTORAS

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

PRESCRIPCIONES GENERALES

- La instalación y puesta en obra de las canales protectoras deberá cumplir lo indicado en la norma UNE 20.460-5-52 y en las Instrucciones ITC-BT-19 e ITC-BT20.
- El trazado de las canalizaciones se hará siguiendo preferentemente líneas verticales y horizontales o paralelas a las aristas de las paredes que limitan al local donde se efectúa la instalación.
- Las canales con conductividad eléctrica deben conectarse a la red de tierra, su continuidad eléctrica quedará convenientemente asegurada.
- No se podrán utilizar las canales como conductores de protección o de neutro, salvo lo dispuesto en la Instrucción ITC-BT-18 para canalizaciones prefabricadas.
- La tapa de las canales quedará siempre accesible.

Habilitación Colegiado: 439 JAVIER GIRONÉS NAVARREZ

Profesional

06/09
2023

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE NAVARRA
VISADO: 231515

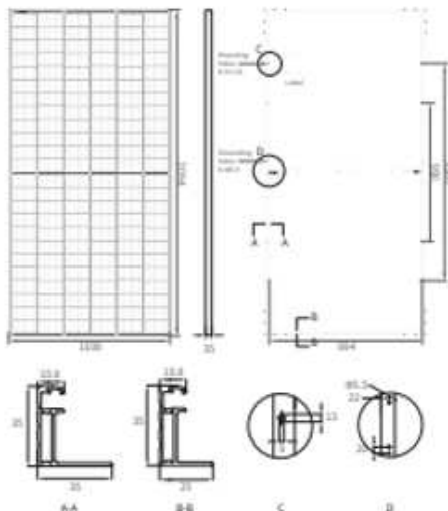


8 FICHAS TÉCNICAS EQUIPO PROYECTADOS.

Panel fotovoltaico

High efficiency mono solar module

JNMM144-435~455(L)



MECHANICAL PARAMETERS

Cell (mm)	166*83 Mono
Dimensions (L*W*H) (mm)	2094*1038*35
Weight (kg)	23.3
Cable Cross Section Size (mm ²)	4
No. of Cells & Connections	144(6*24)
No. of Diodes	3

QUALIFICATION

Temperature Cycling Range (°C)	-40~+85
Max. Series Fuse Rating (A)	20
Max. Wind Load / Max. Snow Load (Pa)	2400 / 5400
Hot Spot Rate	100% Free
Fire Rating	Class C
Junction Box & Connector Protection Grade	IP68

ELECTRICAL PARAMETERS

Module Type		(1000V DC)	JNMM144-435L	JNMM144-440L	JNMM144-445L	JNMM144-450L	JNMM144-455L
		(1500V DC)	JNMM144-435	JNMM144-440	JNMM144-445	JNMM144-450	JNMM144-455
STC AM1.5 1000W/m ² Cell Temperature 25°C	Max. Power at STC (P _{mp} /W)		435	440	445	450	455
	Output Tolerance (W)		0~+5	0~+5	0~+5	0~+5	0~+5
	Max. Power Voltage (V _{mp} /V)		40.77	40.97	41.16	41.36	41.56
	Max. Power Current (I _{mp} /A)		10.67	10.74	10.82	10.89	10.96
	Open Circuit Voltage (V _{oc} /V)		49.39	49.58	49.78	49.98	50.18
	Short Circuit Current (I _{sc} /A)		11.28	11.35	11.42	11.50	11.58
	Module Efficiency (%)		20.0	20.2	20.5	20.7	20.9
NMOT AM1.5 800W/m ² Ambient Temperature 20°C Wind Speed 1m/s	Max. Power at NMOT (P _{mp} /W)		327.4	331.2	334.9	338.7	342.5
	Max. Power Voltage (V _{mp} /V)		38.36	38.54	38.69	38.88	39.06
	Max. Power Current (I _{mp} /A)		8.54	8.59	8.66	8.71	8.77
	Open Circuit Voltage (V _{oc} /V)		46.63	46.81	47.00	47.18	47.37
	Short Circuit Current (I _{sc} /A)		9.08	9.14	9.19	9.26	9.32

Colegiado: 439 JAVIER GIRONÉS NAVARAZ

Habilitación

Profesional

06/09
2023

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE NAVARRA

VISADO: 231515



Inversor 100kW

Especificaciones técnicas	SUN2000-100KTL-M1
Eficiencia	
Máxima eficiencia	98,8% @480 V, 98,6% @380 V / 400 V
Eficiencia europea ponderada	98,6% @480 V, 98,4% @380 V / 400 V
Entrada	
Tensión máxima de entrada ¹	1.100 V
Corriente de entrada máxima por MPPT	26 A
Corriente de cortocircuito máxima	40 A
Tensión de arranque	200 V
Tensión de funcionamiento MPPT ²	200 V ~ 1.000 V
Tensión nominal de entrada	720 V @480 Vac, 600 V @400 Vac, 570 V @380 Vac
Cantidad de MPPTs	10
Cantidad máxima de entradas por MPPT	2
Salida	
Potencia activa	100.000 W
Max. Potencia aparente de CA	110.000 VA
Max. Potencia activa de CA (cosφ = 1)	110.000 W
Tensión nominal de salida	480 V / 400 V / 380 V, 3W+(N)+PE
Frecuencia nominal de red de CA	50 Hz / 60 Hz
Intensidad nominal de salida	120,3 A @480 V, 144,4 A @400 V, 152,0 A @380 V
Max. intensidad de salida	133,7 A @480 V, 160,4 A @400 V, 168,8 A @380 V
Factor de potencia ajustable	0,8 capacitivo ... 0,8 inductivo
Distorsión armónica total máxima	< 3%
Protecciones	
Dispositivo de desconexión del lado de entrada	Si
Protección anti-isla	Si
Protección contra sobrintensidad de CA	Si
Protección contra polaridad inversa CC	Si
Monitorización a nivel de string	Si
Descargador de sobretensiones de CC	Type II
Descargador de sobretensiones de CA	Type II
Detección de resistencia de aislamiento CC	Si
Monitorización de corriente residual	Si
Comunicación	
Display	Indicadores LED, Bluetooth + APP
RS485	Si
USB	Si
Monitorización de BUS (MBUS)	Si (transformador de aislamiento requerido)
Datos generales	
Dimensiones (W x H x D)	1.035 x 700 x 360 mm
Peso (incluida ménsula de montaje)	90 kg
Rango de temperatura de operación	-25°C ~ 60°C
Enfriamiento	Enfriamiento de aire inteligente
Max. Altitud de operación	4.000 m
Humedad de operación relativa	0 ~ 100%
Conector CC	Staubli MIC4
Conector CA	Terminal PG impermeable + conector OT/DT
Grado de protección	IP66
Topología	Sin transformador
Consumo de energía durante la noche	< 3,5 W
Cumplimiento de estándares (más opciones disponibles previa solicitud)	
Seguridad	EN 62109-1/-2, IEC 62109-1/-2, EN 50530, IEC 62116, IEC 61727, IEC 60068, IEC 61683
Estándares de conexión a red eléctrica	VDE-AR-N4105, EN 50549-1, EN 50549-2, RD 661, RD 1699, C10/11

¹ El voltaje de entrada máximo es el límite superior del voltaje de CC. Cualquier voltaje DC de entrada más alto producirá un fallo al arranque.

² Cualquier voltaje de entrada de CC más allá del rango de voltaje de funcionamiento puede provocar un funcionamiento incorrecto del inversor.

Habilitación Colegiado: 439 JAVIER GIRONÉS NAVARAZ

Profesional

06/09
2023

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE NAVARRA
VISADO: 231515



CÁLCULO DE LA ENERGÍA PRODUCIDA Y AUTOCONSUMIDA.

Se realiza el cálculo empleando la herramienta PVGIS para cada una de las cubiertas

CUBIERTA 1

PVGIS-5 valores estimados de la producción eléctrica solar:

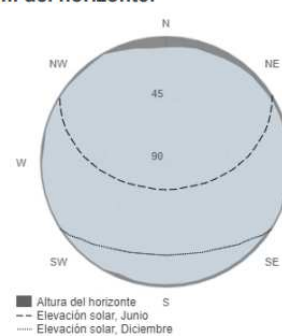
Datos proporcionados:

Latitud/Longitud: 42.826, -1.656
 Horizonte: Calculado
 Base de datos: PVGIS-SARAH
 Tecnología FV: Silicio cristalino
 FV instalado: 54 kWp
 Pérdidas sistema: 14 %

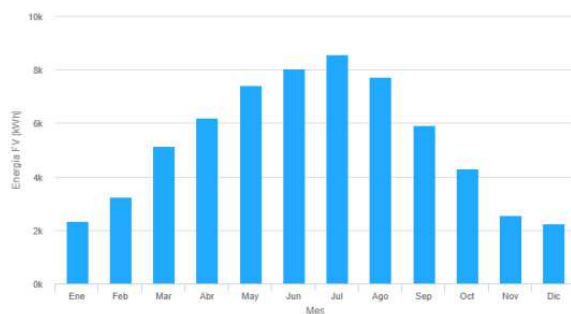
Resultados de la simulación

Ángulo de inclinación: 5 °
 Ángulo de azimut: -24 °
 Producción anual FV: 63704.58 kWh
 Irradiación anual: 1554.03 kWh/m²
 Variación interanual: 2518.96 kWh
 Cambios en la producción debido a:
 Ángulo de incidencia: -3.58 %
 Efectos espectrales: 0.81 %
 Temperatura y baja irradiancia: -9.19 %
 Pérdidas totales: -24.09 %

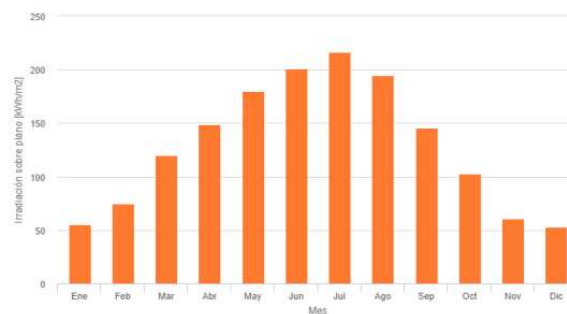
Perfil del horizonte:



Producción de energía mensual del sistema FV fijo:



Irradiación mensual sobre plano fijo:



CUBIERTA 2

PVGIS-5 valores estimados de la producción eléctrica solar:

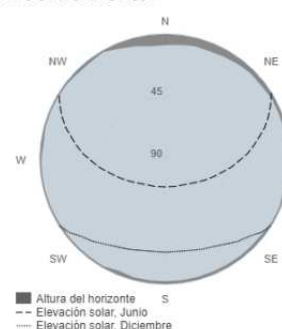
Datos proporcionados:

Latitud/Longitud: 42.826, -1.656
 Horizonte: Calculado
 Base de datos: PVGIS-SARAH
 Tecnología FV: Silicio cristalino
 FV instalado: 9 kWp
 Pérdidas sistema: 14 %

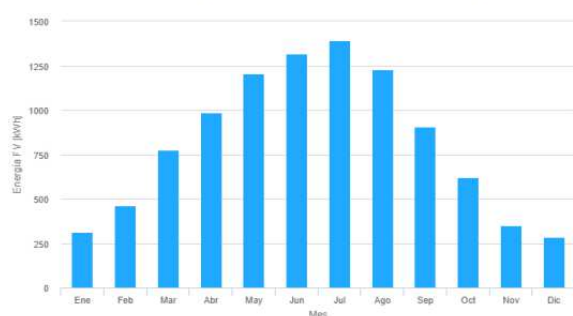
Resultados de la simulación

Ángulo de inclinación: 8 °
 Ángulo de azimut: -114 °
 Producción anual FV: 9842.7 kWh
 Irradiación anual: 1446.25 kWh/m²
 Variación interanual: 374.58 kWh
 Cambios en la producción debido a:
 Ángulo de incidencia: -4.08 %
 Efectos espectrales: 0.76 %
 Temperatura y baja irradiancia: -9.02 %
 Pérdidas totales: -24.38 %

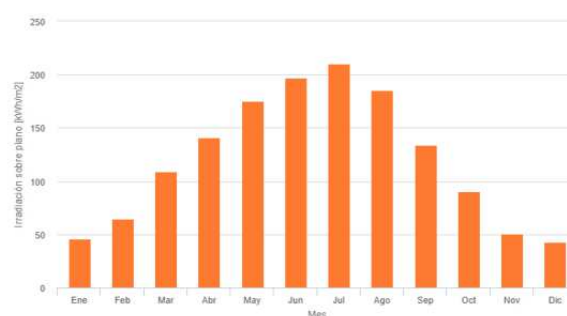
Perfil del horizonte:



Producción de energía mensual del sistema FV fijo:



Irradiación mensual sobre plano fijo:



CUBIERTA 3-4

PVGIS-5 valores estimados de la producción eléctrica solar:

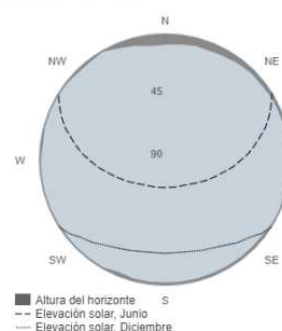
Datos proporcionados:

Latitud/Longitud: 42.826, -1.656
 Horizonte: Calculado
 Base de datos: PVGIS-SARAH
 Tecnología FV: Silicio cristalino
 FV instalado: 63 kWp
 Pérdidas sistema: 14 %

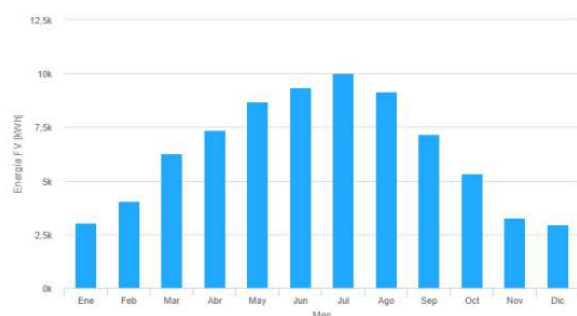
Resultados de la simulación

Ángulo de inclinación: 10 °
 Ángulo de azimut: -24 °
 Producción anual FV: 76631.67 kWh
 Irradiación anual: 1600.32 kWh/m²
 Variación interanual: 3078.24 kWh
 Cambios en la producción debido a:
 Ángulo de incidencia: -3.36 %
 Efectos espectrales: 0.83 %
 Temperatura y baja irradiancia: -9.3 %
 Pérdidas totales: -23.99 %

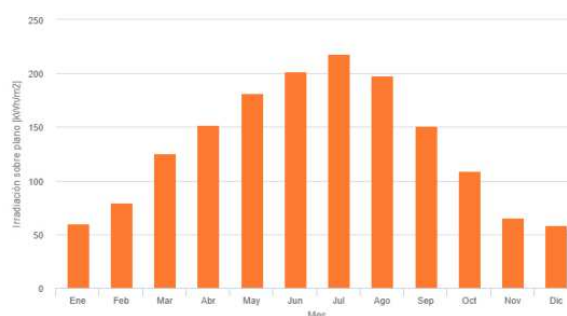
Perfil del horizonte:



Producción de energía mensual del sistema FV fijo:



Irradiación mensual sobre plano fijo:





En todos los casos planteados se observa que las pérdidas debidas al ángulo de incidencia y a la temperatura y baja irradiancia no se superan los valores del 20% indicados en las tablas del IDAE para paneles superpuestos a la cubierta.

TABLA 3. 13. Límites de pérdidas por orientación-inclinación y sombras

	Orientación e inclinación (OI)	Sombras (S)	Total (OI + S)
General	10%	10%	15%
Superposición	20%	15%	30%
Integración arquitectónica	40%	20%	50%

Fuente: Pliego de Condiciones Técnicas de IDAE, Tabla I

9 OBSERVACIONES.

Para la confección de este Proyecto se han tenido en cuenta todas las normas vigentes aplicables. Por tanto, cualquier variación o ampliación sobre lo especificado en este Proyecto deberá efectuarse de acuerdo con estas normas.

Cualquier duda o consulta acerca de este proyecto será gustosamente atendida por los técnicos de esta empresa

En Pamplona, 28 de agosto de 2023

EL INGENIERO INDUSTRIAL

Fdo: Javier Gironés Navarraz

Nº colegiado 439

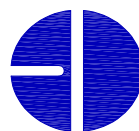
Colegiado: 439 JAVIER GIRONÉS NAVARRAZ

Habilitación
Profesional

06/09
2023

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE NAVARRA
VISADO: 231515





PROYECTO

Proyecto de instalación fotovoltaica para autoconsumo colectivo en el Colegio Público Patxi Larraínzar en Pamplona.

LUGAR

Pamplona (Navarra)

PROMOTOR

Ayuntamiento de Pamplona

FASE

ejecución

DIRECTORES DE PROYECTO

Javier Gironés Navarraz

RESPONSABLE DE PROYECTO

Javier Gironés Navarraz

TÉCNICOS COLABORADORES

—
—

DOCUMENTO

ANEJOS

referencia

EP2107

código

ME

revisión

R00

fecha 08/2023

Habilitación Colegiado: 439 JAVIER GIRONÉS NAVARAZ

Profesional

06/09
2023

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE NAVARRA
VISADO: 231515






Habilitación Profesional	06/09 2023	COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE NAVARRA VISADO: 231515
-----------------------------	---------------	---

ANEJO. CÁLCULOS

CÁLCULOS

Habilitación Colegiado: 439 JAVIER GIRONÉS NAVARAZ Profesional	06/09 2023	COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE NAVARRA VISADO: 231515 
--	---------------	--

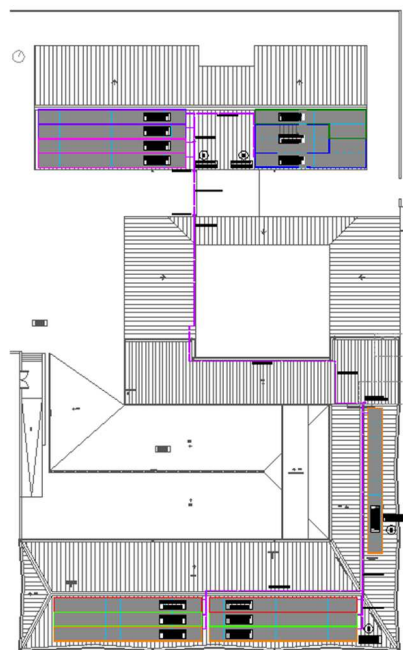


1 POTENCIA DE LA INSTALACIÓN

Para la instalación fotovoltaica se tienen que definir una serie de apartados que se calcularán a continuación:

Se precisa conocer el área disponible en cubierta, orientaciones e inclinaciones para así determinar el número de paneles a colocar y su estructura de soporte.

- El criterio de la propiedad es el de máximo aprovechamiento empleando las cubiertas disponibles, a excepción de las orientadas al N. Se tratan de varios edificios conectados entre sí. Todos ellos con cubierta de paneles sándwich con distintas orientaciones e inclinaciones.



Colegiado: 439 JAVIER GIRONÉS NAVARAZ

Habilitación
Profesional

06/09
2023

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE NAVARRA
VISADO: 231515





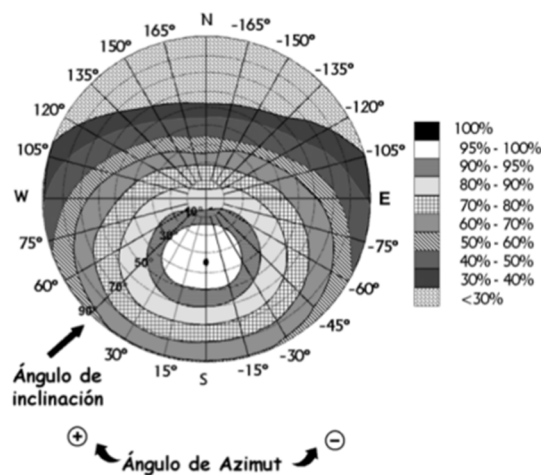
- Se plantea una instalación de paneles dispuestos de manera coplanar con la que se mantendrán la inclinación propia de la cubierta. Se empleará perfilera de aluminio sujeta panel sándwich de cubierta.
- A continuación se muestran las cubiertas utilizadas para la instalación.
- La instalación proyectada cuenta con 280 paneles Jinergy144-450L. Se adjunta documentación de los mismos, ver Memoria.
- La potencia pico instalada resulta 126 kWp.
- El generador fotovoltaico se situará en la cubierta del edificio, de forma superpuesta a la misma, con un ángulo de inclinación de entre 5° y 8° y una orientación azimuth de -24°, -114°, 66°. La instalación consta de un total de 280 paneles fotovoltaicos de 450 Wp, y un inversor de 100kW con 10 seguidores MPPT, sistemas de protección y cuadros eléctricos.
- En cuanto al inversor seleccionado Huawei SUN2000-100KTL se muestra la ficha técnica en la Memoria.
- Este inversor cuenta con 10 seguidores MPPT.
- Tensión de funcionamiento por MPPT: 200V-1000V
- Corriente de entrada máxima por MPPT: 26A

La instalación de los paneles se dividirá en 14 strings de 20 paneles en serie en el inversor Huawei SUN2000-100KTL.

En cada seguidor MPPT entrarán 2 strings en paralelo como máximo.

DISEÑO

Para el diseño y cálculo de irradiación solar y pérdidas se utiliza el programa "**Helioscope**". En dicho programa el ángulo Azimuth tiene origen en el N, siendo este 0°, midiéndose en sentido horario y siendo la circunferencia completa 360°. Se realiza una tabla de correspondencia con origen en el sur, sentido negativo hacia el E y sentido positivo hacia el O, tal y como se indica en la imagen siguiente.



Colegiado: 439 JAVIER GIRONÉS NAVARREZ

Habilitación
Profesional

06/09
2023

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE NAVARRA
VISADO: 231515



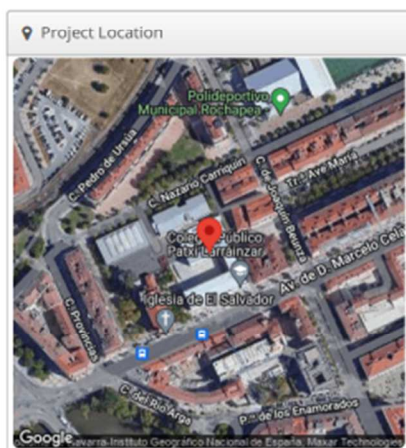
<i>Field Segments</i>	<i>Ángulo azimuth Helioscope</i>	<i>Azimuth origen en S</i>	<i>Inclinación</i>
01	156°	-24°	5°
02	336°	156°	5°
03	66°	114°	8°
07	156°	-24°	10°
08	156°	-24°	10°

A continuación, se muestran los resultados obtenidos.

V07 EP2107 CP PATXI LARRAINZAR, Tr Ave Maria

Design	
Design	V07
DC Nameplate	124.2 kW
AC Nameplate	100.0 kW (1.24 DC/AC)
Last Modified	Javier Gironés (Today at 11:15 AM)

Component	Name	Count
Inverters	SUN2000-100KTL-M1 (380/400) (Huawei)	1 (100.0 kW)
AC Home Runs	70 mm2 (Copper)	1 (48.5 m)
Strings	6 mm2 (Copper)	15 (1,461.7 m)
Module	jinerjy, JNBM144-450 (450W)	276 (124.2 kW)



Field Segments									
Description	Racking	Orientation	Tilt	Azimuth	Intrarow Spacing	Frame Size	Frames	Modules	Power
Field Segment 08	Flush Mount	Portrait (Vertical)	10°	156°	0.1 m	1x1	80	80	36.0 kW
Field Segment 07	Flush Mount	Portrait (Vertical)	10°	156°	0.1 m	1x1	56	56	25.2 kW
Field Segment 01	Flush Mount	Portrait (Vertical)	5°	156°	0.1 m	1x1	120	120	54.0 kW
Field Segment 03	Flush Mount	Landscape (Horizontal)	8°	66°	0.1 m	1x1	20	20	9.00 kW
Sombra Edificio 1	Fixed Tilt	Landscape (Horizontal)	8°	336°	0.1 m	1x1			0
Sombra Edificio 2	Fixed Tilt	Landscape (Horizontal)	8°	336°	0.1 m	1x1			0
Sombras	Flush Mount	Landscape (Horizontal)	15°	336°	0.1 m	1x1			0

Wiring Zones			
Description	Combiner Poles	String Size	Stringing Strategy
Wiring Zone	-	5-20	Along Racking

Colegiado: 439 JAVIER GIRONÉS NAVARLAZ

Habilitación Profesional

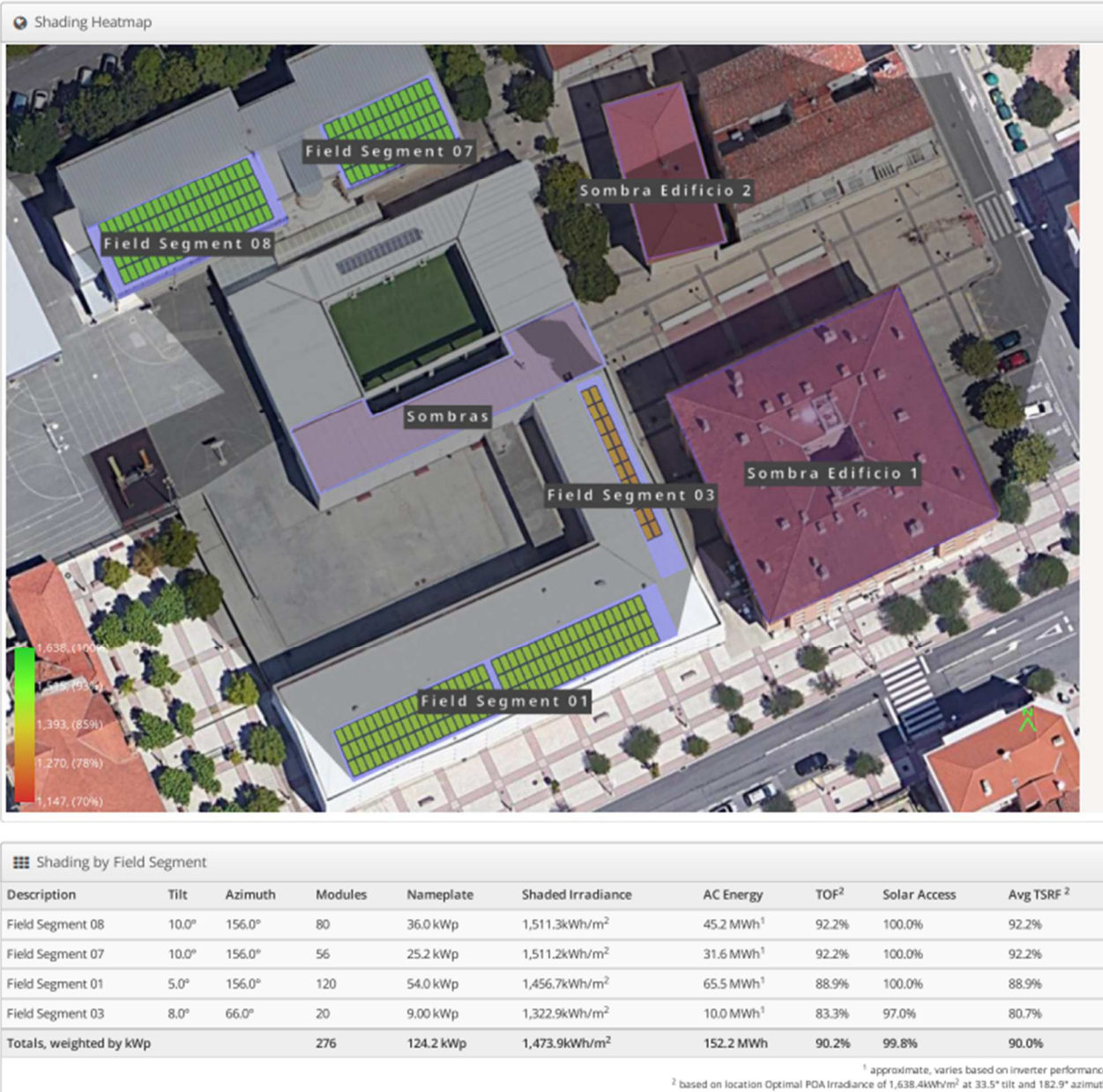
06/09
2023

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE NAVARRA
VISADO: 231515



2 SOMBRAS

V07 EP2107 CP PATXI LARRAINZAR, Tr Ave Maria



Habilitación Colegiado: 439 JAVIER GIRONÉS NAVARRAZ

Profesional

06/09
2023

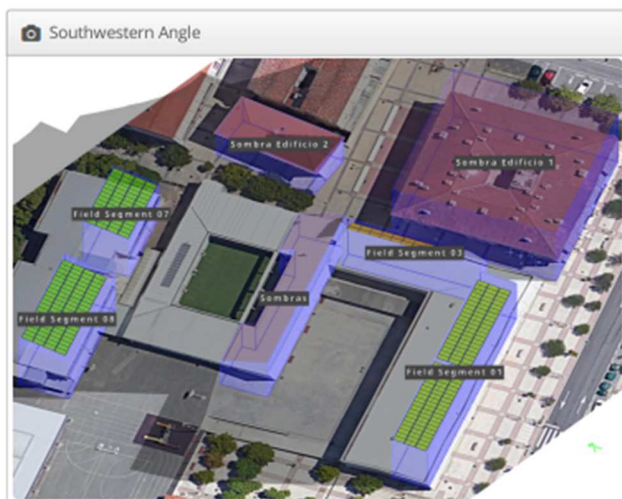
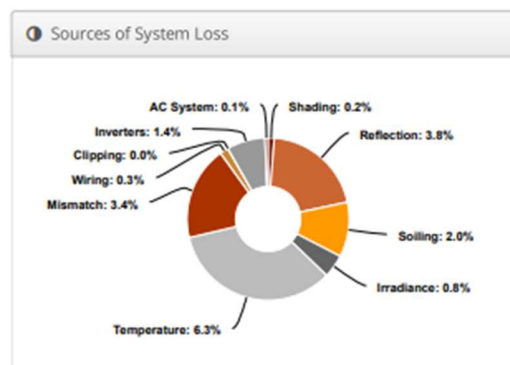
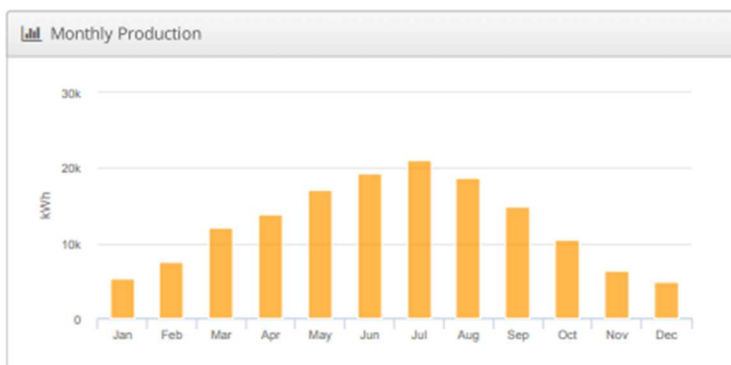
COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE NAVARRA
VISADO: 231515





3 PRODUCCIÓN

Solar Access by Month												
Description	jan	feb	mar	apr	may	jun	jul	aug	sep	oct	nov	dec
Field Segment 08	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%
Field Segment 07	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%
Field Segment 01	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%
Field Segment 03	96%	98%	96%	97%	97%	97%	97%	96%	98%	96%	98%	96%
Solar Access, weighted by kWp	99.8%	99.9%	99.7%	99.8%	99.8%	99.8%	99.8%	99.8%	99.8%	99.7%	99.9%	99.7%
AC Power (kWh)	5,465.2	7,579.3	12,141.7	13,914.5	17,065.8	19,376.4	21,093.5	18,742.1	14,924.5	10,539.3	6,443.8	4,943.1



Colegiado: 439 JAVIER GIRONÉS NAVARAZ

Habilitación
Profesional

06/09
2023

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE NAVARRA
VISADO: 231515





⚡ Annual Production			
	Description	Output	% Delta
Irradiance (kWh/m ²)	Annual Global Horizontal Irradiance	1,406.3	
	POA Irradiance	1,477.2	5.0%
	Shaded Irradiance	1,473.9	-0.2%
	Irradiance after Reflection	1,418.6	-3.8%
	Irradiance after Soiling	1,390.3	-2.0%
	Total Collector Irradiance	1,390.2	0.0%
Energy (kWh)	Nameplate	172,716.1	
	Output at Irradiance Levels	171,253.8	-0.8%
	Output at Cell Temperature Derate	160,549.6	-6.3%
	Output After Mismatch	155,050.3	-3.4%
	Optimal DC Output	154,564.6	-0.3%
	Constrained DC Output	154,564.6	0.0%
	Inverter Output	152,400.6	-1.4%
	Energy to Grid	152,229.1	-0.1%
Temperature Metrics			
	Avg. Operating Ambient Temp		14.7 °C
	Avg. Operating Cell Temp		27.6 °C
Simulation Metrics			
	Operating Hours		4813
	Solved Hours		4813

Habilitación Colegiado: 439 JAVIER GIRONÉS NAVARAZ

Profesional

06/09
2023

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE NAVARRA
VISADO: 231515





Debido a las pérdidas por sombreado indicadas para los Field Segments 02, 09 y 10, se determina no emplear estas cubiertas, con lo que la producción final resultante será conforme a la siguiente tabla:

	Orientación	Inclinación	Pot. Pic. Instalada	Producción
Cubierta 01	-24°	5°	54 kWp	63,7 MWh
Cubierta 02	-114°	8°	9 kWp	9,85 MWh
Cubierta 03	-24°	10°	27 kWp	31,10 MWh
Cubierta 04	-24°	10°	36 kWp	44,40 MWh
TOTAL	-	-	126 kWp	149,05 MWh

4 COMPROBACIÓN CUMPLIMIENTO LÍMITE DE PÉRDIDAS

Los límites de pérdidas de una instalación FV están limitados por el IDAE, concretamente por el "Pliego de Condiciones Técnicas para Instalaciones Fotovoltaicas", en dicho documento se recoge la siguiente tabla.

TABLA 3. 13. Límites de pérdidas por orientación-inclinación y sombras

	Orientación e inclinación (OI)	Sombras (S)	Total (OI+S)
General	10%	10%	15%
Superposición	20%	15%	30%
Integración arquitectónica	40%	20%	50%

Fuente: Pliego de Condiciones Técnicas de IDAE, Tabla I

En el caso que nos ocupa, el porcentaje de pérdidas por orientación e inclinación no puede superar el 20%, por tratarse de una instalación clasificada como "Superposición" y las sombras no podrán superar el 15%.

En el apartado "Sombras" se indica que el porcentaje de pérdidas no supera el límite exigido para ninguno de los campos solares. A continuación, se muestra la simulación obtenida para la instalación con el programa "Helioscope"

Shading by Field Segment									
Description	Tilt	Azimuth	Modules	Nameplate	Shaded Irradiance	AC Energy	TOF ²	Solar Access	Avg TSFR ²
Field Segment 08	10.0°	156.0°	80	36.0 kWp	1,511.3kWh/m ²	45.2 MWh ¹	92.2%	100.0%	92.2%
Field Segment 07	10.0°	156.0°	56	25.2 kWp	1,511.2kWh/m ²	31.6 MWh ¹	92.2%	100.0%	92.2%
Field Segment 01	5.0°	156.0°	120	54.0 kWp	1,456.7kWh/m ²	65.5 MWh ¹	88.9%	100.0%	88.9%
Field Segment 03	8.0°	66.0°	20	9.00 kWp	1,322.9kWh/m ²	10.0 MWh ¹	83.3%	97.0%	80.7%
Totals, weighted by kWp			276	124.2 kWp	1,473.9kWh/m ²	152.2 MWh	90.2%	99.8%	90.0%

¹ approximate, varies based on inverter performance
² based on location Optimal POA Irradiance of 1,638.4kWh/m² at 33.5° tilt and 182.9° azimuth

Colegiado: 439 JAVIER GIRONÉS NAVARAZ

Habilitación Profesional

06/09
2023

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE NAVARRA
VISADO: 231515



5 CÁLCULO LADO CORRIENTE CONTINUA

CÁLCULO DE SECCIÓN POR INTENSIDAD ADMISIBLE

Con el valor de intensidad de cortocircuito en condiciones STC para realizar el cálculo obtendremos la sección por intensidad admisible y por intensidad de cortocircuito en un solo cálculo.

Tomamos datos de panel fotovoltaico.











Intensidad de cortocircuito I_{sc} : 11,50A

El cable irá instalado en canal protector sobre la cubierta separado de la misma. En el interior el cable ir en canal protector fijada a pared. Ambos tipos de instalación es B1.

Un tramo está afectado por el sol, mientras que el segundo no. Por lo que para obtener la sección del cable tendremos que tomar un coeficiente de corrección por acción solar al se la condición más desfavorable la del tramo exterior.

Y calculamos la sección por intensidad admisible siguiendo las indicaciones de la norma UNE-HD 60364-5-52 e IEC 60364-5-52

TABLA B.52-1 (UNE-HD 60364-5-52: 2014) Métodos de instalación de referencia

Instalación de referencia			Tabla y columna				
			Intensidad admisible para los circuitos simples				
			Aislamiento PVC		Aislamiento XLPE o EPR		
			Número de conductores				
			2	3	2	3	
	Local	Conductores aislados en un conducto en una pared térmicamente aislante	A1	Tabla C.52-1 bis columna 4	Tabla C.52-1 bis columna 3	Tabla C.52-1 bis columna 7b	Tabla C.52-1 bis columna 6b
	Local	Cable multiconductor en un conducto en una pared térmicamente aislante	A2	Tabla C.52-1 bis columna 3	Tabla C.52-1 bis columna 2	Tabla C.52-1 bis columna 6b	Tabla C.52-1 bis columna 5b
		Conductores aislados en un conducto sobre una pared de madera o mampostería	B1	Tabla C.52-1 bis columna 6a	Tabla C.52-1 bis columna 5a	Tabla C.52-1 bis columna 10b	Tabla C.52-1 bis columna 8b
		Cable multiconductor en un conducto sobre una pared de madera o mampostería	B2	Tabla C.52-1 bis columna 5a	Tabla C.52-1 bis columna 4	Tabla C.52-1 bis columna 8b	Tabla C.52-1 bis columna 7b
		Cables unipolares o multipolares sobre una pared de madera o mampostería	C	Tabla C.52-1 bis columna 8a	Tabla C.52-1 bis columna 6a	Tabla C.52-1 bis columna 11	Tabla C.52-1 bis columna 9b
		Cable multiconductor en conductos enterrados	D1	Tabla C.52-2 bis columna 3	Tabla C.52-2 bis columna 4	Tabla C.52-2 bis columna 5	Tabla C.52-2 bis columna 6
		Cables con cubierta unipolares o multipolares directamente en el suelo	D2	Tabla C.52-2 bis columna 3	Tabla C.52-2 bis columna 4	Tabla C.52-2 bis columna 5	Tabla C.52-2 bis columna 6
		Cable multiconductor al aire libre Distancia al muro no inferior a 0,3 veces el diámetro del cable	E	Tabla C.52-1 bis columna 9a	Tabla C.52-1 bis columna 7a	Tabla C.52-1 bis columna 12	Tabla C.52-1 bis columna 10b
		Cables unipolares en contacto al aire libre Distancia al muro no inferior al diámetro del cable	F	Tabla C.52-1 bis columna 10a	Tabla C.52-1 bis columna 8a	Tabla C.52-1 bis columna 13	Tabla C.52-1 bis columna 11
		Cables unipolares espaciados al aire libre Distancia entre ellos como mínimo el diámetro del cable	G	Ver UNE-HD 60364-5-52			

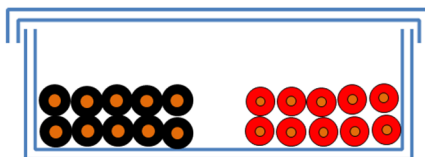
XLPE: Polietileno reticulado (90°C) EPR: Etileno-propileno (90°C) PVC: Policloruro de vinilo (70°C)

Coeficientes de corrección para el tramo exterior:

- Por acción solar directa (UNE 20435, pto.3.1.2.1.4): 0,9



- Por temperatura de 50°C en intemperie (UNE-HD 60364-5-52, tabla B.52.14): 0,9
- Por agrupamiento de 10 circuitos dentro de una envolvente (UNE-HD 60364-5-52, TABLA C.52.3): 0,45
- Por instalación fotovoltaica generadora (IEC 62548): 1,4



Agrupación cableado positivo y negativo

Mayoramos la intensidad y aplicamos el resto de coeficientes y contrastamos con la tabla de intensidades admisibles.

PUNTO	DISPOSICIÓN	NÚMERO DE CIRCUITOS O CABLES MULTICONDUCTORES									INSTALACIÓN TIPO
		1	2	3	4	6	9	12	16	20	
1	Agrupados al aire, en una superficie, empotrados o en el interior de una envolvente.	1,0	0,80	0,70	0,70	0,55	0,50	0,45	0,40	0,40	Aa F
2	Capa única sobre los muros o los suelos o bandejas no perforadas.	1,00	0,85	0,80	0,75	0,70	0,70	0,70	0,70	0,70	C
3	Capa única fijada al techo.	0,95	0,80	0,70	0,70	0,65	0,60	0,60	0,60	0,60	
4	Capa única sobre bandejas perforadas horizontales o verticales.	1,0	0,90	0,80	0,75	0,75	0,70	0,70	0,70	0,70	Ey F
5	Capa única sobre escaleras de cables, abrazaderas, soportes, bridas de amarre, etc.	1,0	0,85	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	

$$I_{EXT} = 11,5 \times 1,4 / (0,9 \times 0,9 \times 0,45) = 44,17A$$

TABLA C.52-1 bis (UNE-HD 60364-5-52: 2014)
Intensidades admisibles en amperios Temperatura ambiente 40 °C en el aire

Método de instalación de la tabla B.52-1	Número de conductores cargados y tipos de aislamiento																									
	A1	A2	B1	B2	C	E	F	1	2	3	4	5a	5b	6a	6b	7a	7b	8a	8b	9a	9b	10a	10b	11	12	13
	PVC 3	PVC 3	PVC 2					XLPE 3	XLPE 2					XLPE 3	XLPE 2											

La sección mínima a utilizar por el criterio de intensidad admisible sería **6mm²** con una intensidad máxima de 49 A > 44,17 A



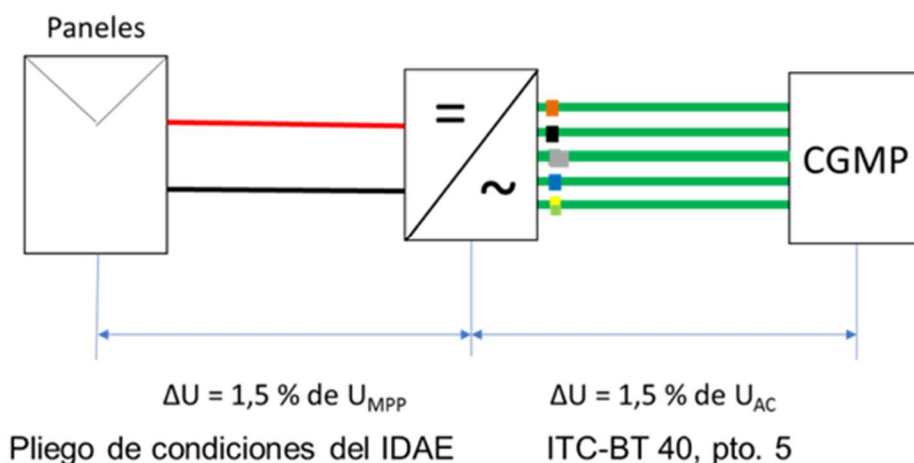


CÁLCULO DE SECCIÓN POR CAIDA DE TENSIÓN

En el punto 5 de la ITC-BT 40 del REBT dice expresamente:

...la caída de tensión entre el generador y el punto de interconexión a la Red de Distribución Pública o a la instalación interior, no será superior al 1,5% para la intensidad nominal.

Se puede considerar el 1,5% máximo entre el inversor y CGMP y de acuerdo con el Pliego de Condiciones Técnicas del IDAE otro 1,5% como calor máximo de caída de tensión entre paneles e inversor.



La tensión de cada string de 20 paneles en el punto de máxima potencia será:

$$- U_{MPP} = 20 \times 41,36V = 827,2V$$

La caída de tensión máxima para el lado de corriente continua es la siguiente:

$$- \Delta U = 827,2V \times 1,5\% = 12,40V$$

La conductividad del cobre (γ) es $45,5 \text{ m}/(\Omega/\text{mm}^2)$, valor a 90°C

Empleamos ahora la intensidad nominal del panel en el punto de máxima potencia y tomamos la longitud del panel más alejado (136,35m) y hallamos la sección de cable.

$$S = \frac{2 \cdot L \cdot I}{\gamma \cdot \Delta U}$$

Habilitación
Colegiado: 439 JAVIER GIRONÉS NAVARREZ
Profesional

06/09
2023

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE NAVARRA
VISADO: 231515





Resultando $3,28\text{mm}^2 < 6\text{mm}^2$ por lo que se mantiene el criterio de intensidad de cortocircuito.

	Inversor	Nº paneles	Potencia (W)	Tensión (V)	I _{max} (A)	Sección cable (mm ²)	Longitud (m)
STRING 1.A	1	20	90000	827,2	10,89	6	81,27
STRING 1.B	1	20	90000	827,2	10,89	6	56,21
STRING 2.A	1	20	90000	827,2	10,89	6	79,14
STRING 2.B	1	20	90000	827,2	10,89	6	54,08
STRING 3.A	1	20	90000	827,2	10,89	6	77,01
STRING 3.B	1	20	90000	827,2	10,89	6	51,95
STRING 4.A	1	20	90000	827,2	10,89	6	97,81
STRING 4.B	1	20	90000	827,2	10,89	6	99,93
STRING 5.A	1	20	90000	827,2	10,89	6	102,03
STRING 5.B	1	20	90000	827,2	10,89	6	104,15
STRING 6.A	1	20	90000	827,2	10,89	6	136,35
STRING 6.B	1	20	90000	827,2	10,89	6	134,23
STRING 7	1	20	90000	827,2	10,89	6	132,11
STRING 8	1	20	90000	827,2	10,89	6	44,56

CÁLCULO DE CAJA CONEXIONES 2 STRINGS A INVERSOR

Repetimos los cálculos de corriente admisible, utilizando la corriente de cortocircuito y por caída de tensión.

CÁLCULO DE SECCIÓN POR INTENSIDAD ADMISIBLE

En este caso tenemos 2 strings en paralelo con lo que la intensidad de cortocircuito será la siguiente I_{sc}: $2 \times 11,50\text{A} = 23\text{A}$

En este caso la agrupación de cables será en una sola capa por lo que el coeficiente se reduce a 0,7.

También se trata de una instalación en el interior por lo que no hay irradiación solar directa.

En cuanto a la temperatura ambiente, tendremos 40°C.

Y aplicamos la mayoración del 40% para instalación solar.

Resultando:

$$I_{\text{EXT}} = 23 \times 1,4 / 0,7 = 46\text{A}$$

Contrastando con las tablas, podemos mantener el cable de 6mm^2

Colegiado: 439 JAVIER GIRONÉS NAVARAZ

Habilitación Profesional

06/09
2023

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE NAVARRA
VISADO: 231515



CÁLCULO POR CAIDA DE TENSIÓN

La tensión de 2 string en paralelo continúa siendo la calculada anteriormente.

$$- U_{MPP} = 20 \times 41,36V = 827,2V$$

La caída de tensión máxima para el lado de corriente continua es la siguiente:

$$- \Delta U = 827,2V \times 1,5\% = 12,40V$$

La conductividad del cobre (γ) es $45,5 \text{ m}/(\Omega/\text{mm}^2)$, valor a 90°C

Empleamos ahora la intensidad nominal de los dos string en paralelo (21,78A) en el punto de máxima potencia y tomamos la longitud del panel más alejado (5m) y hallamos la sección de cable.

$$S = \frac{2 \cdot L \cdot I}{\gamma \cdot \Delta U}$$

Resultando $0,38\text{mm}^2 < 6\text{mm}^2$ por lo que se mantiene el criterio de intensidad de cortocircuito.

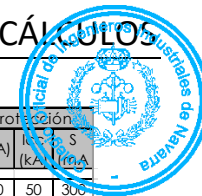
	Nº paneles	Tensión (V)	I _{max} (A)	Sección cable (mm ²)	Longitud (m)
STRING 1.A + 1.B	20 + 20	827,2	21,78	6	4,25
STRING 2.A + 2.B	20 + 20	827,2	21,78	6	4,25
STRING 3.A + 3.B	20 + 20	827,2	21,78	6	4,25
STRING 4.A + 4.B	20 + 20	827,2	21,78	6	4,25
STRING 5.A + 5.B	20 + 20	827,2	21,78	6	4,25
STRING 6.A + 6.B	20 + 20	827,2	21,78	6	4,25
STRING 7	20	827,2	10,89	6	4,25
STRING 8	20	827,2	10,89	6	5,75

6 CÁLCULO LADO CORRIENTE ALTERNA

- Tensión salida del inversor (U_{CA}): 400V (trifásica)
- Intensidad máxima de salida del inversor: 158,8 A
- Longitud de la línea entre inversor y cuadro general de mando y protección: 20m

CÁLCULO DE SECCIÓN POR INTENSIDAD ADMISIBLE

En el caso del inversor 1, se limita la corriente de salida (Max CA output current 158,8 A) por lo que tomamos los datos de fabricante para dimensionar la sección de cable. Además, al tratarse de una instalación generadora de baja tensión se sobredimensiona 125% (ITC-BT 40, pto5). Resultando $I_{CA}=198,5 \text{ A}$. Contrastamos las tablas para cables unipolares, trifásica y tipo B1 (XLPE3) y obtenemos una sección mínima de **95mm²**.

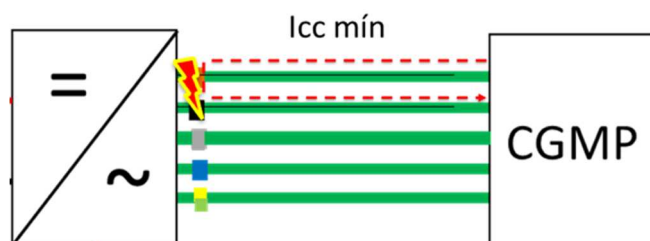


Nº	Nombre del circuito	Tipo inst.	Tensión	VI/III	Pot. Inst	cos	Factor total corre	Int. Calc.	Material	Aislam	Sección	Longitud	Diam mín Tubo	I max	% caída	Protección		
1	CUADRO GENERAL	56	400	3	100.000,00	0,9	1	160,38	CU	XLPE	95	5	75	241,00	0,06%	200	50	300
2	INVERSOR 1	56	400	3	100.000,00	0,9	1	160,38	CU	XLPE	95	25	75	241,00	0,29%	200	35	300

Tabla cálculo sección cable

CÁLCULO DE SECCIÓN POR CORTOCIRCUITO

A continuación, comprobamos si esta sección admitirá el cortocircuito mínimo visto desde la protección a la entrada del CGMP.



Recurrimos a la GUIA-BT-ANEXO 3 para recordar la fórmula de cálculo aproximado:

$$I_{cc} = \frac{0,8 U}{Z_{m\acute{a}x}}$$

Tomamos la salida del inversor para el cortocircuito y la protección antes de la entrada del CGMP.

Utilizamos el valor de resistividad del cobre a 150 °C (valor de temperatura estimado para cortocircuito).

Calculamos del cobre la resistividad a 150 °C tomando la fórmula de la UNE 20003 (IEC 28):

$$\begin{aligned} \rho_{CuT} &= 1/58 \times (1 + 0,00393 \times (T-20)) \rightarrow \\ \rho_{Cu150} &= 1/58 \times (1 + 0,00393 \times (150-20)) = 0,02605 \text{ mm}^2 \cdot \Omega/\text{m} \end{aligned}$$

Realizamos el cálculo para el inversor:

$$R = \frac{\rho \cdot L}{S}$$

Donde la distancia entre el inversor y el CGMP es 20m y la longitud del bucle será el doble de esta distancia.

Resultando $R=0,0148\Omega$

Tomando para la reactancia el valor aproximado de 0,08 Ω/km que nos ofrece el anexo G de la UNE-HD 60364-5-52 obtenemos la impedancia del bucle:

$$Z=[0,0148^2+(0,08 \times 0,040)^2]^{1/2}=0,0151 \Omega$$

Ahora sí, calculamos la Intensidad de cortocircuito del bucle.

$$I_{ccmin}=0,8 \times 400 / 0,0151 = 21192 \text{ A}$$

En el sistema de instalación B1 (XLPE3) la sección de 95 mm² soporta 234 A de intensidad máxima admisible. Sabemos que por la línea circulará una intensidad máxima de 158,8 A. Podemos utilizar un interruptor automático de In = 200 A con curva C.

La corriente mínima que asegura el disparo magnético será 10 x 200 = 2000 A, con lo que la sección de la línea del lado de corriente alterna estará correctamente diseñada, cumpliendo también el criterio del cortocircuito con 95 mm². Ver GUIA-BT 22, pto. 1.1.

$$I_{ccmin} > I_m = 10 I_n \rightarrow 21333 \text{ A} > 2000 \text{ A}$$

La sección de **95 mm²** es válida por el criterio del cortocircuito, es la sección a instalar.

Habilitación
Profesional

06/09
2023

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE NAVARRA
VISADO: 231515



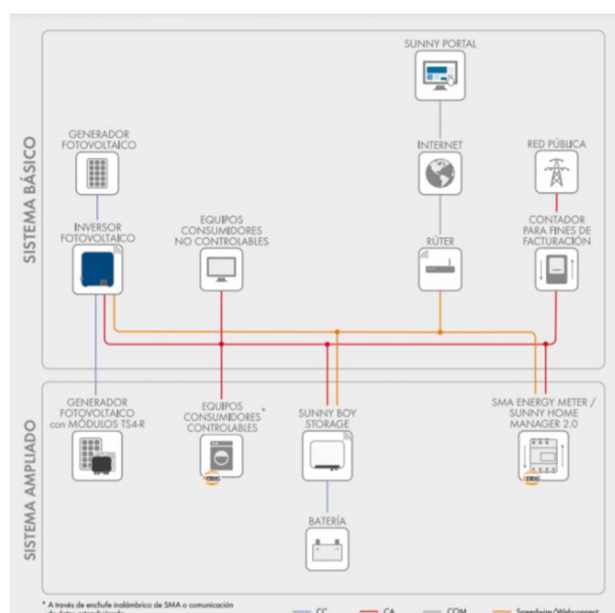


7 MONITORIZACIÓN

La planta fotovoltaica dispondrá de un sistema de monitorización de la instalación que se proyecta por medio del portal de internet tipo SMA Cluster Controller, o similar.

El rápido intercambio de datos mediante una interfaz basada en ethernet (Modbus, TCP, etc), permite realizar una gran cantidad de aplicaciones diferentes que van desde la gestión de inyección a la tecnología de sensores. Esto permite una transferencia continua de datos al inversor, además de una monitorización, control y regulación fiable de la instalación.

Asimismo, los datos de la planta pueden visualizarse y gestionarse a través del portal de internet de la aplicación.



La conexión de red se lleva a cabo mediante RJ45, para redes de Ethernet.

Pamplona, 28 de agosto de 2023

El Ingeniero Industrial

Fdo: Javier Gironés Navarraz

Col n° 439 COIINA

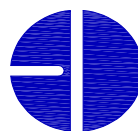
Habilitación Colegiado: 439 JAVIER GIRONÉS NAVARLAZ

Profesional

06/09
2023

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE NAVARRA
VISADO: 231515





PROYECTO

Proyecto de instalación fotovoltaica para autoconsumo colectivo en el Colegio Público Patxi Larraínzar en Pamplona.

LUGAR

Pamplona (Navarra)

PROMOTOR

Ayuntamiento de Pamplona

FASE

ejecución

DIRECTORES DE PROYECTO

Javier Gironés Navarraz

RESPONSABLE DE PROYECTO

Javier Gironés Navarraz

TÉCNICOS COLABORADORES

—
—

DOCUMENTO

PRESUPUESTO

referencia

EP2107

código

PE

revisión

R01

fecha 08/2023

Habilitación Colegiado: 439 JAVIER GIRONÉS NAVARAZ

Profesional

06/09
2023

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE NAVARRA
VISADO: 231515





Habilitación Profesional	06/09 2023	COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE NAVARRA VISADO: 231515
-----------------------------	---------------	---

PRESUPUESTO



Código	Descripción	Uds	Longitud	Anchura	Altura	Parciales	Totales	Importe
CAPÍTULO 1 INSTALACIÓN FOTOVOLTAICA								
1.01	Ud PANEL FOTOVOLTAICO JINERGY JNMM 144-450L Suministro e instalación de panel fotovoltaico JINERGY monocristalino de 144 células modelo JNMM144-450L. Tecnología HC/BS/MBB. Potencia pico del panel: 450W. Tensión de máxima potencia: 41,36V. Tensión en circuito abierto Voc: 49,98V. Intensidad de máxima potencia: 10,89A. Intensidad de cortocircuito Isc: 11,5A. Eficiencia de módulo: 20,70% Dimensiones del panel: 2094*1038*35mm. Peso: 23,3Kg. Compatible con conector MC4. Incluso accesorio, pequeño material, mano de obra de instalación, puesta a tierra y pruebas.							
						280,000	188,53	52.788,40
1.02	Ud MULTICONTACT CONECTOR AEREO MC4 4-6MM2 HEMBRA Conector MULTICONTACT MC4 hembra para la conexión rápida, segura, estanca y hermética de paneles solares. Para cable solar de 4-6mm ²							
						40,000	1,79	71,60
1.03	Ud MULTICONTACT CONECTOR AEREO MC4 4-6MM2 MACHO Conector MULTICONTACT MC4 macho para la conexión rápida, segura, estanca y hermética de paneles solares. Para cable solar de 4-6mm ²							
						40,000	1,32	52,80
1.04	m CONDUCTOR COBRE SOLAR H1Z2Z2-K 1X6MM2 - NEGRO Ml. Cable solar H1Z2Z2-K 1x6 mm2, NEGRO, tendido mediante sus correspondientes accesorios a lo largo de la bandeja.							
						800,000	4,11	3.288,00
1.05	m CONDUCTOR COBRE SOLAR H1Z2Z2-K 1X6MM2 - ROJO Ml. Cable solar H1Z2Z2-K 1x6 mm2, ROJO, tendido mediante sus correspondientes accesorios a lo largo de la bandeja.							
						800,000	4,11	3.288,00
1.06	m BANDEJA REJIBAND 35X100MM GC Bandeja rejiband 35x100mm, acabado galvanizado en caliente. Incluso accesorio, pequeño material, parte proporcional de separadores, uniones, accesorios, soportes y mano de obra de instalación y puesta a tierra.							
						150,000	14,69	2.203,50
1.07	m BANDEJA REJIBAND 35X200MM GC Bandeja rejiband 35x100mm, acabado galvanizado en caliente. Incluso accesorio, pequeño material, parte proporcional de separadores, uniones, accesorios, soportes y mano de obra de instalación.							
						180,000	21,97	3.954,60
1.08	m BANDEJA PEMSABAND 150X60 CON TAPA Y TABIQUE SEPARADOR Bandeja perforada con tapa y tabique separador 150x60mm, tipo Pemsaband o similar. Incluso accesorio, soportes, pequeño material, mano de obra de instalación, puesta a tierra y pruebas.							
						12,000	13,75	165,00

Código	Descripción	Uds	Longitud	Anchura	Altura	Parciales	Totales	Uso	Importe
1.09	Ud DERIVACIÓN REJIBAND - PENSABAND Derivación para crear una derivación vertical de una bandeja Rejiband a otra Pemsaband. Incluso accesorio, soportes, pequeño material, mano de obra de instalación, puesta a tierra y pruebas.						2,000	9,25	18,50
1.10	Ud INVERSOR HUAWEI SUN2000-100KTL 10MPPT 100KW 400V Inversor de conexión a red HUAWEI modelo SUN2000-100KTL trifásico. Potencia nominal: 100kW. Número de entradas por MPPT: 2. Número MPPT: 10. Tensión máxima de entrada: 1100V. Rango de tensión MPPT (modo dos seguidores): 200-1000V. Corriente máxima de entrada: 234A. Eficiencia: 98,7%. Grado de protección IP65. Dimensiones: 1051x660x362mm. Peso: 89kg. Paquete de comunicación integrado con opción de distintas interfaces de comunicación. Incluso accesorio, pequeño material, mano de obra de instalación y pruebas.					1,000	5.747,54	5.747,54	Habilitación Profesional Legislado: 439 JAVIER GIRONÉS NAVARRA
1.11	Ud BLTM PERFIL P26 (2,1 METROS) Suministro e instalación de perfil de alta resistencia especialmente diseñado para la sustentación de paneles fotovoltaicos. Sujeción mediante tornillería autotaladrante inox. DIN7504K-A2. con arandela EPDM. Longitud: 2,1m. Incluso accesorio, pequeño material, mano de obra de instalación, puesta a tierra y pruebas.					390,000	22,40	8.736,00	
1.12	Ud BLTM CONECTOR P26 Suministro e instalación de elemento de unión entre perfiles P26 de diferentes kits. Tornillos autotaladrantes DIN7504K-A2 para fijación incluidos.. Incluso accesorio, pequeño material, mano de obra de instalación y pruebas.					327,000	2,15	700,95	
1.13	Ud BLTM GRAPA G6 INTERMEDIA PARA PANEL FOTOVOLTAICO Suministro e instalación de grapa G6 intermedia especialmente diseñada para anclaje de paneles fotovoltaicos entre sí. Válida para marcos de 35-40mm. Tornillería M6 acero inox AISI 304 incluida. Incluso accesorio, pequeño material, mano de obra de instalación y pruebas.					540,000	1,73	934,20	
1.14	Ud BLTM GRAPA G7 FINAL 35MM PARA PANEL FOTOVOLTAICO Suministro e instalación de grapa G7 final especialmente diseñada para anclaje del último panel fotovoltaico. Válida para marcos de 35mm. Tornillería M6 acero inox AISI 304 incluida. Incluso accesorio, pequeño material, mano de obra de instalación y pruebas.					107,000	1,77	189,39	COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE NAVARRA VISADO: 23/08/2023
1.15	Ud BLTM SOPORTE S3 PARA CUBIERTA EN CHAPA GRECADAS Suministro e instalación de soporte S3 para la fijación sobre cubiertas grecadas de chapa metálica. Autotaladrante inox DIN-7504K-A2 + arandela goma EPDM esponjoso para evitar las filtraciones y la corrosión galvánica.. Incluso accesorio, pequeño material, mano de obra de instalación y pruebas.					395,000	4,40	1.738,00	
1.16	m CABLE TIERRA 1X4MM2 Cable cobre 1x4mm2 para puesta a tierra de partes metálicas. 750V libre de halógenos. Amarillo y verde. Incluso accesorio, pequeño material, mano de obra de instalación y pruebas.					1.528,000	0,80	1.222,40	COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE NAVARRA VISADO: 23/08/2023

MEDICIONES Y PRESUPUESTO

Código	Descripción	Uds	Longitud	Anchura	Altura	Parciales	Totales	Recibo	Importe
TOTAL CAPÍTULO 1.....									85.100,98



COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE NAVARRA
 VISADO: 231515

06/09
2023

Habilitación
Profesional
Colegiado: 439 JAVIER GIRONÉS NAVARREZ

Código	Descripción	Uds	Longitud	Anchura	Altura	Parciales	Totales	Importe
CAPÍTULO 2 INSTALACIÓN BAJA TENSIÓN								
2.01	m CABLE UNIPOLAR AFUMEX CLASS 1000V RZ1-K 1X95MM2 MI. Cable unipolar AFUMEX CLASS 1000V RZ1-K 1X95MM2, tendido mediante sus correspondientes accesorios a lo largo de la bandeja. sistema trifásico, (fases, neutro y protección), incluido p./p. de cajas de registro y regletas de conexión.							
							105,000	19,93
2.02	Ud KIT COMUNICACIONES ETHERNET LAN Suministro e instalación de. Incluso accesorio, pequeño material, mano de obra de instalación y pruebas.							2.092,65
							1,000	129,33
2.03	Ud SUNGROW ACCESORIO LOGGER COM100E Dispositivo de comunicación Sungrow COM100E, o similar, para monitoreo y supervisión de los parámetros de operación de los inversores mediante Wifi o Ethernet. Para seguimiento remoto de la producción y consumos y capaz de enviar datos a la Plataforma Ciudad del Ayto. Pamplona. Acceso a los datos en formato XML y JSON. Protocolos de comunicación abiertos con el exterior. Modelos de datos cumplirán con los Fiware Data Models. El sistema permitirá historificar los datos en valores con frecuencia cuarthoraria. Capacidad de almacenamiento local para guardar datos históricos de la instalación de al menos 6 meses de actividad. Interface Rest-API para facilitar cualquier integración Incluso accesorio, pequeño material, mano de obra de instalación y pruebas							129,33
							1,000	388,96
2.04	Ud JANITZA VATIMETRO ANALIZADOR TRIFASICO UMG 604 E-PRO Vatímetro analizador trifásico montado en armario eléctrico sobre carril DIN de 35mm. Amperímetro, medidor de frecuencia, voltímetro, medidor de potencia activa. Capacidad de memoria 4MB. Puerto Ethernet. Compatible con protocolo MODBUS. Incluso accesorio, pequeño material, mano de obra de instalación y pruebas							388,96
							1,000	653,64
2.05	Ud CUADRO AC INVERSOR TRIFASICO 100KW Suministro e instalación de cuadro Solver protección AC para un inversor de 100KW. Armario poliéster de superficie de dimensiones 600x500x230mm con puerta opaca y montaje a fond placa. Automático general 4x200A marca Hager. Relé diferencial y transformador toroidal de diámetro 80mm marca Circutor. Protector de sobretensiones transitorias tipo 2 marca Cirprotec. Preparado para cable de entrada y salida de hasta 185mm2. Completo, montado, cableado sin bornas (entradas y salidas directas), rotulado y marcado CE.. Incluso accesorio, pequeño material, mano de obra de instalación y pruebas.							653,64
							1,000	2.004,87
								2.004,87



Habilitación Profesional

06/09

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE NAVARRA
VISADO 281515



Código	Descripción	Uds	Longitud	Anchura	Altura	Parciales	Totales	Importe
2.06	Ud APERTURA HUECO EN FACHADA Modificación dimensional, o apertura de hueco de fachada según pautas marcadas en planos y a confirmar in situ por la D.F. valorado como media ponderada respecto del nº de huecos que se agrandan o achican en dintel o jambas hasta regularizar el ritmo de los mismos en fachada, comprendiendo: Picado de fábricas de ladrillo y o mampostería de piedra de pedernal bien para ensanche y o enjarje con apuntalamiento si fuera preciso, recrecido de jambas enjarjadas con la fábrica actual mediante ladrillos cerámicos de tejar, de dimensiones similares a los existentes, sentados con mortero bastardo y aparejados según diseño original, incluso replanteo, nivelación y aplomado, parte proporcional de enjarjes, mermas y roturas, humedecido de las piezas y limpieza, consiguiendo un recercado de hueco de fábrica estable estructuralmente y continuo en todo su perímetro, con adintelado del hueco o corrección del que hubiere si fuera preciso. Si la dirección facultativa estimara conveniente se podrá reforzar el vano del hueco mediante dinteles							
							1,000	671,08
2.07	Ud ARMARIO PARA CONTADOR Armario de protección y medida indirecta en BT, empotrable con capacidad para contador trifásico electrónico combinado + transformadores de intensidad tipo CAP + bases BUC y neutro. Homologado por Iberdrola. Completo con transmormadores de intensidad, modem y contador, totalmente montado, marcado CE.Incluso accesorio, pequeño material, mano de obra de instalación y pruebas. Características principales Armario para medida indirecta, según NI 42.73.01. Envolvertes en poliéster reforzado con fibra de vidrio. Panel superior troquelado para un contador trifásico electrónico combinado. Panel intermedio troquelado para fijación de tres transformadores de intensidad tipo CAP hasta 300 A, según NI 72.58.01 y neutro fijo de Cu de 30x5x145 mm. Panel inferior troquelado para la fijación de bases y neutro. Tres juegos de pletinas de Cu 30x5 mm. Pletina de neutro de Cu 145x30x5 mm. Tres bases de tamaño 2, tipo BUC, con dispositivo extintor de arco y tornillería de conexión M10 de acero inoxidable. Neutro amovible de 400 A, con tornillería de conexión M10 de acero inoxidable y borne bimetálico de hasta 50 mm2 de capacidad. Se suministra cableado con conductores de cobre rígido, clase 2 de 4 mm2 para la conexión de trafos a bornes interruptibles y de estos a contadores, y 2,5 mm2 para la sección de tensión. Cable con aislamiento seco, extruído a base de mezclas termoestables ignífugas, sin halógenos, denominación HO7Z-R. Velo protector de policarbonato transparente y precintable en la envolverte de transformadores de intensidad. Dimensiones Alto 1734mm Ancho 698mm Fondo 240mm							
							1,000	395,37
2.08	Ud SMART TV 42" Smart TV 42" con entrada de ethernet y HDMI, encendido/apagado programable Samsung o similar. Totalmente instalado en entrada principal del edificio, incluyendo cableado ethernet y HDMI.						1,000	319,23



Navarraz

Habilitación
Profesional

06/09
2023

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE NAVARRA
VISADO: 231515



MEDICIONES Y PRESUPUESTO

Código	Descripción	Uds	Longitud	Anchura	Altura	Parciales	Totales	Prezio	Importe
--------	-------------	-----	----------	---------	--------	-----------	---------	--------	---------

2.09

Ud MINI PC

Mini PC con aplicación para monitorización de paneles didácticos GLOBAL DC o similar. Totalmente instalado e incluyendo cableado ethernet desde el rack del edificio y HDMI hasta la Smart TV.

1,000 274,40 274,40

TOTAL CAPÍTULO 2..... 6.929,53

Habilitación
Profesional

06/09
2023

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE NAVARRA
VISADO: 231515





Código	Descripción	Uds	Longitud	Anchura	Altura	Parciales	Totales	Importe
CAPÍTULO 3 VENTILACIÓN E INCENDIOS								
3.01	Ud EXTRACTOR S&P CAB-200 Caja de ventilación estanca, de bajo nivel sonoro, fabricada en chapa de acero galvanizado con aislamiento acústico inflamable de fibra de vidrio de 50mm de espesor, ventilador centrífugo de álabes hacia adelante, motor con rodamiento a bolas. Incluso accesorio, pequeño material, mano de obra de instalación y pruebas							
							1,000	380,02
3.02	Ud EXTINTOR CO2 - 2KG Extintor CO2 de 2kg para la extinción de fuegos eléctricos. Incluso accesorio, pequeño material, mano de obra de instalación.						1,000	19,40
3.03	m CONDUCTO HELICOIDAL CHAPA ACERO DIAMETRO 200MM Conducto helicoidal de chapa de acero de diámetro 200 mm. Incluso accesorio, pequeño material, mano de obra de instalación y pruebas.						8,000	10,77
3.04	Ud REJILLA EXTRACCIÓN/IMPULSIÓN 300x100MM Rejilla Extracción/Impulsión de lama fija 45º en aluminio, con marco, con sujeción oculta ajustable a conducto circular y sin regulación de 300X100. Incluso accesorio, pequeño material, mano de obra de instalación y pruebas.						4,000	35,26
3.05	Ud SALIDA AIRE CON SOMBRERETE EN CUBIERTA SANDWICH Sombbrero de chapa galvanizada de diámetro 200mm. Incluso accesorio, pequeño material, mano de obra de instalación y pruebas, garantizando su estanquidad.						2,000	41,21
3.06	Ud CODO 90° CHAPA GALVANIZADA DIAMETRO 200MM Codo de chapa galvanizada de 200mm de diámetro. Incluso accesorio, pequeño material, mano de obra de instalación y pruebas.						2,000	21,37
3.07	Ud MANGUITO CORONA CHAPA TUBO 200MM Manguito corona o brida para tubo diámetro 200mm						2,000	16,21
3.08	Ud TAPA TUBO CHAPA 200MM Tapa galvanizada para tubo de chapa de 200mm de diámetro. Incluso accesorio, pequeño material, mano de obra de instalación y pruebas.						2,000	6,80
3.09	Ud APERTURA HUECO EN CUBIERTA PANEL SANDWICH Apertura de hueco en cubierta de panel sandwich para la colocación de chimenea de ventilación garantizando su estanquidad, según pautas marcadas en planos y a confirmar in situ por la D.F.						2,000	123,50
TOTAL CAPÍTULO 3.....								1.044,80

Código	Descripción	Uds	Longitud	Anchura	Altura	Parciales	Totales	Importe
CAPÍTULO 4 SEGURIDAD Y SALUD								
4.01	m LÍNEA HORIZONTAL DE SEGURIDAD Línea horizontal de seguridad para anclaje y desplazamiento de cinturones de seguridad con cuerda para dispositivo anticaída, D=14 mm., y anclaje autoblocante de fijación de mosquetones de los cinturones, i/desmontaje.							
							194,000	12,74
4.02	ud PUNTO DE ANCLAJE FIJO Punto de anclaje fijo, en color, para trabajos en planos verticales, horizontales e inclinados, para anclaje a cualquier tipo de estructura mediante tacos químicos, tacos de barra de acero inoxidable o tornillería. Medida la unidad instalada. Certificado CE EN 795. s/R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.							2.471,56
							20,000	14,11
4.03	m MALLA ANTIPÁJARO Malla antipalomas de 250mm de anchura pre-tratado contra las inclemencias meteorológicas y luz ultravioleta, para su colocación en el perímetro de los módulos fotovoltaicos y evitar la nidificación bajo los mismos. Incluso montaje y sistema de fijación.							282,20
							460,000	1,64
TOTAL CAPÍTULO 4.....								3.508,14

Colegiado: 439 JAVIER GIRONES NABEZ

Habilitación Profesional

06/09 2023

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE NAVARRA
VISADO: 231515



Código	Descripción	Uds	Longitud	Anchura	Altura	Parciales	Totales	Recibo	Importe
CAPÍTULO 5 SEÑALIZACIÓN									
5.01	Ud VINILADO INVERSORES Vinilo diseñado conforme al modelo aprobado por la Agencia Energética, incluso colocación sobre los inversores.								
							2,000	37,23	74,46
5.02	Ud CARTEL DE OBRA Cartel de obra de hasta 600x300cm, conforme los modelos e instrucciones del Ayuntamiento de Pamplona. Totalmente instalada en la fecha de la firma del Acta de Comprobación de Replanteo de la obra. Se incluye la retirada del cartel en el plazo de un mes a la recepción de las obras.								
							1,000	179,75	179,75
5.03	Ud REPORTAJE FOTOGRÁFICO Reportaje fotográfico en formato digital, conforme modelos e instrucciones del Ayuntamiento de Pamplona.						1,000	164,23	164,23
TOTAL CAPÍTULO 5.....									418,44
TOTAL LISTADO.....									97.001,91

Habilitación
Profesional

06/09
2023

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE NAVARRA
VISADO: 231515



RESUMEN DE PRESUPUESTO

Capítulo	Resumen	Importe	Importe
C01	INSTALACIÓN FOTOVOLTAICA.....	85.100,98	87,73
C02	INSTALACIÓN BAJA TENSIÓN.....	6.929,53	7,14
C03	VENTILACIÓN E INCENDIOS	1.044,80	1,08
C04	SEGURIDAD Y SALUD	3.508,16	3,62
C05	SEÑALIZACIÓN	418,44	0,43
TOTAL EJECUCIÓN MATERIAL		97.001,91	



Asciende el presupuesto general a la expresada cantidad de NOVENTA Y SIETE MIL UN EUROS CON NOVENTA Y UN CENTIMOS.

Pamplona, 28 de agosto de 2023
El ingeniero industrial

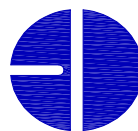
Fdo: Javier Gironés Navarlez
Nº colegiado 439

Habilitación
Colegiado: 439 Javier Gironés Navarlez
Profesional

06/09
2023

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE NAVARRA
VISADO: 231515





PROYECTO

Proyecto de instalación fotovoltaica para autoconsumo colectivo en el Colegio Público Patxi Larraínzar en Pamplona.

LUGAR

Pamplona (Navarra)

PROMOTOR

Ayuntamiento de Pamplona

FASE

ejecución

DIRECTORES DE PROYECTO

Javier Gironés Navarraz

RESPONSABLE DE PROYECTO

Javier Gironés Navarraz

TÉCNICOS COLABORADORES

—
—

DOCUMENTO

PLIEGO

referencia

EP2107

código

CGE

revisión

R00

fecha 08/2023

Habilitación Colegiado: 439 JAVIER GIRONÉS NAVARRAZ

Profesional

06/09
2023

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE NAVARRA
VISADO: 231515





Habilitación Profesional	Colegiado: 439 JAVIER GIRONÉS NAVARAZ
06/09 2023	
COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE NAVARRA VISADO: 231515	



Pliego de condiciones

PROYECTO DE INSTALACIÓN FOTOVOLTAICA PARA AUTOCONSUMO COLECTIVO EN EL
COLEGIO PÚBLICO PATXI LARRAINZAR EN PAMPLONA (NAVARRA)

CÓDIGO/nº REV: EP2107.CGE.01

Fecha: agosto 2023

1 de 20



ED Ingeniería ©



Según figura en el "Real Decreto 314/2006. Código Técnico de la Edificación (CTE)", el proyecto definirá las obras proyectadas con el detalle adecuado a sus características, de modo que pueda comprobarse que las soluciones propuestas cumplen las exigencias básicas del CTE y demás normativa aplicable. Esta definición incluirá, al menos, la siguiente información contenida en el Pliego de Condiciones:

- Las características técnicas mínimas que deben reunir los productos, equipos y sistemas que se incorporen de forma permanente al edificio proyectado, así como sus condiciones de suministro, las garantías de calidad y el control de recepción que deba realizarse. Esta información se encuentra en el apartado correspondiente a las Prescripciones sobre los materiales, del presente Pliego de Condiciones.
- Las características técnicas de cada unidad de obra, con indicación de las condiciones para su ejecución y las verificaciones y controles a realizar para comprobar su conformidad con lo indicado en el proyecto. Se precisarán las medidas a adoptar durante la ejecución de las obras y en el uso y mantenimiento del edificio, para asegurar la compatibilidad entre los diferentes productos, elementos y sistemas constructivos. Esta información se encuentra en el apartado correspondiente a las Prescripciones en cuanto a la ejecución por unidades de obra, del presente Pliego de Condiciones.
- Las verificaciones y las pruebas de servicio que, en su caso, deban realizarse para comprobar las prestaciones finales del edificio. Esta información se encuentra en el apartado correspondiente a las Prescripciones sobre verificaciones en el edificio terminado, del presente Pliego de Condiciones.

Colegiado: 439 JAVIER GRANÉS NAVARREZ

Habilitación
Profesional

06/09
2023

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE NAVARRA
VISADO: 231515





ÍNDICE

1. PLIEGO DE CLÁUSULAS ADMINISTRATIVAS	4
1.1. Disposiciones Generales	4
1.2. Disposiciones Facultativas	4
1.2.1. Definición, atribuciones y obligaciones de los agentes de la edificación	4
1.2.1.1. El promotor	4
1.2.1.2. El proyectista	4
1.2.1.3. El constructor o contratista	4
1.2.1.4. El director de obra	5
1.2.1.5. El director de la ejecución de la obra	5
1.2.1.6. Las entidades y los laboratorios de control de calidad de la edificación	5
1.2.1.7. Los suministradores de productos	5
1.2.2. Agentes que intervienen en la obra	5
1.2.3. Agentes en materia de seguridad y salud	5
1.2.4. Agentes en materia de gestión de residuos	5
1.2.5. La Dirección Facultativa	5
1.2.6. Visitas facultativas	6
1.2.7. Obligaciones de los agentes intervinientes	6
1.2.7.1. El promotor	6
1.2.7.2. El proyectista	7
1.2.7.3. El constructor o contratista	7
1.2.7.4. El director de obra	9
1.2.7.5. El director de la ejecución de la obra	10
1.2.7.6. Las entidades y los laboratorios de control de calidad de la edificación	11
1.2.7.7. Los suministradores de productos	12
1.2.7.8. Los propietarios y los usuarios	12
1.2.8. Documentación final de obra: Libro del Edificio	12
1.2.8.1. Los propietarios y los usuarios	12
1.3. Disposiciones Económicas	12
2. PLIEGO DE CONDICIONES TÉCNICAS PARTICULARES	13
2.1. Prescripciones sobre los materiales	13
2.1.1. Garantías de calidad (Marcado CE)	13
2.1.2. Instalaciones	14
2.1.2.1. Tubos de plástico (PP, PE-X, PB, PVC)	14
2.2. Prescripciones en cuanto a la Ejecución por Unidad de Obra	15
2.2.1. Instalaciones	15
2.3. Prescripciones sobre verificaciones en el edificio terminado	19
2.4. Prescripciones en relación con el almacenamiento, manejo, separación y otras operaciones de gestión de los residuos de construcción y demolición	19

Habilitación Colegiado: 439 JAVIER GIRONÉS NAVARAZ

Profesional

06/09
2023

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE NAVARRA
VISADO: 231515



¡Error!
Marcado
r no
definido.





1. PLIEGO DE CLÁUSULAS ADMINISTRATIVAS

1.1. Disposiciones Generales

Las disposiciones de carácter general, las relativas a trabajos y materiales, así como las recepciones de edificios y obras anejas, se regirán por lo expuesto en el Pliego de Cláusulas Particulares para contratos con la Administración Pública correspondiente, según lo dispuesto en la "Ley 9/2017. Ley de Contratos del Sector Público".

1.2. Disposiciones Facultativas

1.2.1. Definición, atribuciones y obligaciones de los agentes de la edificación

Las atribuciones de los distintos agentes intervinientes en la edificación son las reguladas por la "Ley 38/1999. Ley de Ordenación de la Edificación".

Se definen agentes de la edificación todas las personas, físicas o jurídicas, que intervienen en el proceso de la edificación. Sus obligaciones quedan determinadas por lo dispuesto en la "Ley 38/1999. Ley de Ordenación de la Edificación" y demás disposiciones que sean de aplicación y por el contrato que origina su intervención.

Las definiciones y funciones de los agentes que intervienen en la edificación quedan recogidas en el capítulo III "Agentes de la edificación", considerándose:

1.2.1.1. El promotor

Es la persona física o jurídica, pública o privada, que individual o colectivamente decide, impulsa, programa y financia con recursos propios o ajenos, las obras de edificación para sí o para su posterior enajenación, entrega o cesión a terceros bajo cualquier título.

Asume la iniciativa de todo el proceso de la edificación, impulsando la gestión necesaria para llevar a cabo la obra inicialmente proyectada, y se hace cargo de todos los costes necesarios.

Según la legislación vigente, a la figura del promotor se equiparan también las de gestor de sociedades cooperativas, comunidades de propietarios, u otras análogas que asumen la gestión económica de la edificación.

Cuando las Administraciones públicas y los organismos sujetos a la legislación de contratos de las Administraciones públicas actúen como promotores, se regirán por la "Ley 9/2017. Ley de Contratos del Sector Público" y, en lo no contemplado en la misma, por las disposiciones de la "Ley 38/1999. Ley de Ordenación de la Edificación".

1.2.1.2. El proyectista

Es el agente que, por encargo del promotor y con sujeción a la normativa técnica y urbanística correspondiente, redacta el proyecto.

Podrán redactar proyectos parciales del proyecto, o partes que lo complementen, otros técnicos, de forma coordinada con el autor de éste.

Cuando el proyecto se desarrolle o complete mediante proyectos parciales u otros documentos técnicos según lo previsto en la "Ley 38/1999. Ley de Ordenación de la Edificación", cada proyectista asumirá la titularidad de su proyecto.

1.2.1.3. El constructor o contratista

Es el agente que asume, contractualmente ante el promotor, el compromiso de ejecutar con medios humanos y materiales, propios o ajenos, las obras o parte de las mismas con sujeción al Proyecto y al Contrato de obra.





CABE EFECTUAR ESPECIAL MENCIÓN DE QUE LA LEY SEÑALA COMO RESPONSABLE EXPLÍCITO DE LOS VICIOS O DEFECTOS CONSTRUCTIVOS AL CONTRATISTA GENERAL DE LA OBRA, SIN PERJUICIO DEL DERECHO DE REPETICIÓN DE ÉSTE HACIA LOS SUBCONTRATISTAS.

1.2.1.4. El director de obra

Es el agente que, formando parte de la dirección facultativa, dirige el desarrollo de la obra en los aspectos técnicos, estéticos, urbanísticos y medioambientales, de conformidad con el proyecto que la define, la licencia de edificación y demás autorizaciones preceptivas, y las condiciones del contrato, con el objeto de asegurar su adecuación al fin propuesto.

Podrán dirigir las obras de los proyectos parciales otros técnicos, bajo la coordinación del director de obra.

1.2.1.5. El director de la ejecución de la obra

Es el agente que, formando parte de la Dirección Facultativa, asume la función técnica de dirigir la Ejecución Material de la Obra y de controlar cualitativa y cuantitativamente la construcción y calidad de lo edificado. Para ello es requisito indispensable el estudio y análisis previo del proyecto de ejecución una vez redactado por el director de obra, procediendo a solicitarle, con antelación al inicio de las obras, todas aquellas aclaraciones, subsanaciones o documentos complementarios que, dentro de su competencia y atribuciones legales, estimare necesarios para poder dirigir de manera solvente la ejecución de las mismas.

1.2.1.6. Las entidades y los laboratorios de control de calidad de la edificación

Son entidades de control de calidad de la edificación aquellas capacitadas para prestar asistencia técnica en la verificación de la calidad del proyecto, de los materiales y de la ejecución de la obra y sus instalaciones de acuerdo con el proyecto y la normativa aplicable.

Son laboratorios de ensayos para el control de calidad de la edificación los capacitados para prestar asistencia técnica, mediante la realización de ensayos o pruebas de servicio de los materiales, sistemas o instalaciones de una obra de edificación.

1.2.1.7. Los suministradores de productos

Se consideran suministradores de productos los fabricantes, almacenistas, importadores o vendedores de productos de construcción.

Se entiende por producto de construcción aquel que se fabrica para su incorporación permanente en una obra, incluyendo materiales, elementos semielaborados, componentes y obras o parte de las mismas, tanto terminadas como en proceso de ejecución.

1.2.2. Agentes que intervienen en la obra

La relación de agentes intervinientes se encuentra en la memoria descriptiva del proyecto.

1.2.3. Agentes en materia de seguridad y salud

La relación de agentes intervinientes en materia de seguridad y salud se encuentra en la memoria descriptiva del proyecto.

1.2.4. Agentes en materia de gestión de residuos

La relación de agentes intervinientes en materia de gestión de residuos, se encuentra en el Estudio de Gestión de Residuos de Construcción y Demolición.

Colegiado: 439 Javier Granés Navarraz
Habilitación Profesional
06/09 2023
COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE NAVARRA
VISADO: 231515





1.2.5. La Dirección Facultativa

La Dirección Facultativa está compuesta por la Dirección de Obra y la Dirección de Ejecución de la Obra. A la Dirección Facultativa se integrará el Coordinador en materia de Seguridad y Salud en fase de ejecución de la obra, en el caso de que se haya adjudicado dicha misión a facultativo distinto de los anteriores.

Representa técnicamente los intereses del promotor durante la ejecución de la obra, dirigiendo el proceso de construcción en función de las atribuciones profesionales de cada técnico participante.

1.2.6. Visitas facultativas

Son las realizadas a la obra de manera conjunta o individual por cualquiera de los miembros que componen la Dirección Facultativa. La intensidad y número de visitas dependerá de los cometidos que a cada agente le son propios, pudiendo variar en función de los requerimientos específicos y de la mayor o menor exigencia presencial requerible al técnico al efecto en cada caso y según cada una de las fases de la obra. Deberán adaptarse al proceso lógico de construcción, pudiendo los agentes ser o no coincidentes en la obra en función de la fase concreta que se esté desarrollando en cada momento y del cometido exigible a cada cual.

1.2.7. Obligaciones de los agentes intervinientes

Las obligaciones de los agentes que intervienen en la edificación son las contenidas en la "Ley 38/1999. Ley de Ordenación de la Edificación" y demás legislación aplicable.

1.2.7.1. El promotor

Ostentar sobre el solar la titularidad de un derecho que le faculte para construir en él.

Facilitar la documentación e información previa necesaria para la redacción del proyecto, así como autorizar al director de obra, al director de la ejecución de la obra y al contratista posteriores modificaciones del mismo que fueran imprescindibles para llevar a buen fin lo proyectado.

Elegir y contratar a los distintos agentes, con la titulación y capacitación profesional necesaria, que garanticen el cumplimiento de las condiciones legalmente exigibles para realizar en su globalidad y llevar a buen fin el objeto de lo promovido, en los plazos estipulados y en las condiciones de calidad exigibles mediante el cumplimiento de los requisitos básicos estipulados para los edificios.

Gestionar y hacerse cargo de las preceptivas licencias y demás autorizaciones administrativas procedentes que, de conformidad con la normativa aplicable, conlleva la construcción de edificios, la urbanización que procediera en su entorno inmediato, la realización de obras que en ellos se ejecuten y su ocupación.

Garantizar los daños materiales que el edificio pueda sufrir, para la adecuada protección de los intereses de los usuarios finales, en las condiciones legalmente establecidas, asumiendo la responsabilidad civil de forma personal e individualizada, tanto por actos propios como por actos de otros agentes por los que, con arreglo a la legislación vigente, se deba responder.

La suscripción obligatoria de un seguro, de acuerdo a las normas concretas fijadas al efecto, que cubra los daños materiales que ocasionen en el edificio el incumplimiento de las condiciones de habitabilidad en tres años o que afecten a la seguridad estructural en el plazo de diez años, con especial mención a las viviendas individuales en régimen de autopromoción, que se regirán por lo especialmente legislado al efecto.

Contratar a los técnicos redactores del preceptivo Estudio de Seguridad y Salud o Estudio Básico, en su caso, al igual que a los técnicos coordinadores en la materia en la fase que corresponda, todo ello según lo establecido en el "Real Decreto 1627/1997. Disposiciones mínimas de seguridad y de salud en las obras de construcción".

Suscribir el acta de recepción final de las obras, una vez concluidas éstas, haciendo constar la aceptación de las obras, que podrá efectuarse con o sin reservas y que deberá abarcar la totalidad de las obras o fases completas. En el caso de hacer

PROYECTO DE INSTALACIÓN FOTOVOLTAICA PARA AUTOCONSUMO COLECTIVO EN EL
COLEGIO PÚBLICO PATXI LARRAINZAR EN PAMPLONA (NAVARRA)

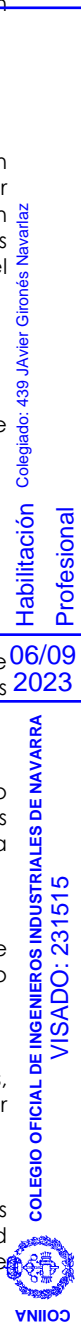
CÓDIGO/nº REV: EP2107.CGE.01

Fecha: agosto 2023

6 de 20



ED Ingeniería ©





menCIÓN expresa a reservas para la recepciÓN, deberÁN mencionarse de manera detallada las deficiencias y se deberÁ hacer constar el plazo en que deberÁN quedar subsanados los defectos observados.

Entregar al adquirente y usuario inicial, en su caso, el denominado Libro del Edificio que contiene el manual de uso y mantenimiento del mismo y demás documentación de obra ejecutada, o cualquier otro documento exigible por las Administraciones competentes.

1.2.7.2. El proyectista

Redactar el proyecto por encargo del promotor, con sujeción a la normativa urbanística y técnica en vigor y conteniendo la documentación necesaria para tramitar tanto la licencia de obras y demás permisos administrativos -proyecto básico- como para ser interpretada y poder ejecutar totalmente la obra, entregando al promotor las copias autorizadas correspondientes, debidamente visadas por su colegio profesional.

Definir el concepto global del proyecto de ejecución con el nivel de detalle gráfico y escrito suficiente y calcular los elementos fundamentales del edificio, en especial la cimentación y la estructura. Concretar en el Proyecto el emplazamiento de cuartos de máquinas, de contadores, hornacinas, espacios asignados para subida de conductos, reservas de huecos de ventilación, alojamiento de sistemas de telecomunicación y, en general, de aquellos elementos necesarios en el edificio para facilitar las determinaciones concretas y especificaciones detalladas que son cometido de los proyectos parciales, debiendo éstos adaptarse al Proyecto de Ejecución, no pudiendo contravenirlo en modo alguno. Deberá entregarse necesariamente un ejemplar del proyecto complementario al director de obra antes del inicio de las obras o instalaciones correspondientes.

Acordar con el promotor la contratación de colaboraciones parciales de otros técnicos profesionales.

Facilitar la colaboración necesaria para que se produzca la adecuada coordinación con los proyectos parciales exigibles por la legislación o la normativa vigente y que sea necesario incluir para el desarrollo adecuado del proceso edificatorio, que deberán ser redactados por técnicos competentes, bajo su responsabilidad y suscritos por persona física. Los proyectos parciales serán aquellos redactados por otros técnicos cuya competencia puede ser distinta e incompatible con las competencias del director de obra y, por tanto, de exclusiva responsabilidad de éstos.

Elaborar aquellos proyectos parciales o estudios complementarios exigidos por la legislación vigente en los que es legalmente competente para su redacción, excepto declinación expresa del director de obra y previo acuerdo con el promotor, pudiendo exigir la compensación económica en concepto de cesión de derechos de autor y de la propiedad intelectual si se tuviera que entregar a otros técnicos, igualmente competentes para realizar el trabajo, documentos o planos del proyecto por el redactado, en soporte papel o informático.

Ostentar la propiedad intelectual de su trabajo, tanto de la documentación escrita como de los cálculos de cualquier tipo, así como de los planos contenidos en la totalidad del proyecto y cualquiera de sus documentos complementarios.

1.2.7.3. El constructor o contratista

Tener la capacitación profesional o titulación que habilita para el cumplimiento de las condiciones legalmente exigibles para actuar como constructor.

Organizar los trabajos de construcción para cumplir con los plazos previstos, de acuerdo al correspondiente Plan de Obra, efectuando las instalaciones provisionales y disponiendo de los medios auxiliares necesarios.

Elaborar, y exigir de cada subcontratista, un plan de seguridad y salud en el trabajo en el que se analicen, estudien, desarrollen y complementen las previsiones contenidas en el estudio o estudio básico, en función de su propio sistema de ejecución de la obra. En dichos planes se incluirán, en su caso, las propuestas de medidas alternativas de prevención propuestas, con la correspondiente justificación técnica, que no podrán implicar disminución de los niveles de protección previstos en el estudio o estudio básico.

Colegiado: 439 JAVIER GRANÉS NAVARREZ

Habilitación Profesional

06/09 2023

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE NAVARRA
VISADO: 231515





Comunicar a la autoridad laboral competente la apertura del centro de trabajo en la que incluirá el Plan de Seguridad y Salud al que se refiere el "Real Decreto 1627/1997. Disposiciones mínimas de seguridad y de salud en las obras de construcción".

Adoptar todas las medidas preventivas que cumplan los preceptos en materia de Prevención de Riesgos laborales y Seguridad y Salud que establece la legislación vigente, redactando el correspondiente Plan de Seguridad y ajustándose al cumplimiento estricto y permanente de lo establecido en el Estudio de Seguridad y Salud, disponiendo de todos los medios necesarios y dotando al personal del equipamiento de seguridad exigibles, así como cumplir las órdenes efectuadas por el Coordinador en materia de Seguridad y Salud en la fase de Ejecución de la obra.

Supervisar de manera continuada el cumplimiento de las normas de seguridad, tutelando las actividades de los trabajadores a su cargo y, en su caso, relevando de su puesto a todos aquellos que pudieran menoscabar las condiciones básicas de seguridad personales o generales, por no estar en las condiciones adecuadas.

Examinar la documentación aportada por los técnicos redactores correspondientes, tanto del Proyecto de Ejecución como de los proyectos complementarios, así como del Estudio de Seguridad y Salud, verificando que le resulta suficiente para la comprensión de la totalidad de la obra contratada o, en caso contrario, solicitando las aclaraciones pertinentes.

Facilitar la labor de la Dirección Facultativa, suscribiendo el Acta de Replanteo, ejecutando las obras con sujeción al Proyecto de Ejecución que deberá haber examinado previamente, a la legislación aplicable, a las Instrucciones del director de obra y del director de la ejecución material de la obra, a fin de alcanzar la calidad exigida en el proyecto.

Efectuar las obras siguiendo los criterios al uso que son propios de la correcta construcción, que tiene la obligación de conocer y poner en práctica, así como de las leyes generales de los materiales o *lex artis*, aún cuando éstos criterios no estuvieran específicamente reseñados en su totalidad en la documentación de proyecto. A tal efecto, ostenta la jefatura de todo el personal que intervenga en la obra y coordina las tareas de los subcontratistas.

Disponer de los medios materiales y humanos que la naturaleza y entidad de la obra impongan, disponiendo del número adecuado de oficiales, suboficiales y peones que la obra requiera en cada momento, bien por personal propio o mediante subcontratistas al efecto, procediendo a solapar aquellos oficios en la obra que sean compatibles entre sí y que permitan acometer distintos trabajos a la vez sin provocar interferencias, contribuyendo con ello a la agilización y finalización de la obra dentro de los plazos previstos.

Ordenar y disponer en cada momento de personal suficiente a su cargo para que efectúe las actuaciones pertinentes para ejecutar las obras con solvencia, diligentemente y sin interrupción, programándolas de manera coordinada con el director de ejecución material de la obra.

Supervisar personalmente y de manera continuada y completa la marcha de las obras, que deberán transcurrir sin dilación y con adecuado orden y concierto, así como responder directamente de los trabajos efectuados por sus trabajadores subordinados, exigiéndoles el continuo autocontrol de los trabajos que efectúen, y ordenando la modificación de todas aquellas tareas que se presenten mal efectuadas.

Asegurar la idoneidad de todos y cada uno de los materiales utilizados y elementos constructivos, comprobando los preparados en obra y rechazando, por iniciativa propia o por prescripción facultativa del director de la ejecución de la obra, los suministros de material o prefabricados que no cuenten con las garantías, documentación mínima exigible o documentos de idoneidad requeridos por las normas de aplicación, debiendo recabar de la Dirección Facultativa la información que necesite para cumplir adecuadamente su cometido.

Dotar de material, maquinaria y utillajes adecuados a los operarios que intervengan en la obra, para efectuar adecuadamente las instalaciones necesarias y no menoscabar con la puesta en obra las características y naturaleza de los elementos constructivos que componen el edificio una vez finalizado.

Poner a disposición del director de ejecución material de la obra los medios auxiliares y personal necesario para efectuar las pruebas pertinentes para el Control de Calidad, recabando de dicho técnico el plan a seguir en cuanto a las tomas de muestras, traslados, ensayos y demás actuaciones necesarias.

Colegiado: 439 JAVIER GIRONÉS NAVARAZ
Habilitación Profesional
06/09 2023
COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE NAVARRA
VISADO: 231515
COIINIA





Cuidar de que el personal de la obra guarde el debido respeto a la Dirección Facultativa.

Auxiliar al Director de la Ejecución de la Obra en los actos de replanteo y firmar posteriormente y una vez finalizado éste, el acta correspondiente de inicio de obra, así como la de recepción final.

Facilitar a los directores de obra los datos necesarios para la elaboración de la documentación final de obra ejecutada.

Suscribir las garantías de obra que se señalan en la "Ley 38/1999. Ley de Ordenación de la Edificación" y que, en función de su naturaleza, alcanzan periodos de 1 año (daños por defectos de terminación o acabado de las obras), 3 años (daños por defectos o vicios de elementos constructivos o de instalaciones que afecten a la habitabilidad) o 10 años (daños en cimentación o estructura que comprometan directamente la resistencia mecánica y la estabilidad del edificio).

1.2.7.4. El director de obra

Dirigir la obra coordinándola con el Proyecto de Ejecución, facilitando su interpretación técnica, económica y estética a los agentes intervinientes en el proceso constructivo.

Detener la obra por causa grave y justificada, que se deberá hacer constar necesariamente en el Libro de Ordenes y Asistencias, dando cuenta inmediata al promotor.

Redactar las modificaciones, ajustes, rectificaciones o planos complementarios que se precisen para el adecuado desarrollo de las obras. Es facultad expresa y única la redacción de aquellas modificaciones o aclaraciones directamente relacionados con la adecuación de la cimentación y de la estructura proyectadas a las características geotécnicas del terreno; el cálculo o recálculo del dimensionado y armado de todos y cada uno de los elementos principales y complementarios de la cimentación y de la estructura vertical y horizontal; los que afecten sustancialmente a la distribución de espacios y las soluciones de fachada y cubierta y dimensionado y composición de huecos, así como la modificación de los materiales previstos.

Asesorar al director de la ejecución de la obra en aquellas aclaraciones y dudas que pudieran acontecer para el correcto desarrollo de la misma, en lo que respecta a las interpretaciones de las especificaciones de proyecto.

Asistir a las obras a fin de resolver las contingencias que se produzcan para asegurar la correcta interpretación y ejecución del proyecto, así como impartir las soluciones aclaratorias que fueran necesarias, consignando en el Libro de Ordenes y Asistencias las instrucciones precisas que se estimara oportunas reseñar para la correcta interpretación de lo proyectado, sin perjuicio de efectuar todas las aclaraciones y órdenes verbales que estimare oportuno.

Firmar el Acta de replanteo o de comienzo de obra y el Certificado Final de Obra, así como firmar el visto bueno de las certificaciones parciales referidas al porcentaje de obra efectuada y, en su caso y a instancias del promotor, la supervisión de la documentación que se le presente relativa a las unidades de obra realmente ejecutadas previa a su liquidación final, todo ello con los visados que en su caso fueran preceptivos.

Informar puntualmente al promotor de aquellas modificaciones sustanciales que, por razones técnicas o normativas, conlleven una variación de lo construido con respecto al proyecto básico y de ejecución y que afecten o puedan afectar al contrato suscrito entre el promotor y los destinatarios finales de las viviendas.

Redactar la documentación final de obra, en lo que respecta a la documentación gráfica y escrita del proyecto ejecutado, incorporando las modificaciones efectuadas. Para ello, los técnicos redactores de proyectos y/o estudios complementarios deberán obligatoriamente entregarle la documentación final en la que se haga constar el estado final de las obras y/o instalaciones por ellos redactadas, supervisadas y realmente ejecutadas, siendo responsabilidad de los firmantes la veracidad y exactitud de los documentos presentados.

Al Proyecto Final de Obra se anexará el Acta de Recepción Final; la relación identificativa de los agentes que han intervenido en el proceso de edificación, incluidos todos los subcontratistas y oficios intervinientes; las instrucciones de Uso y Mantenimiento del Edificio y de sus instalaciones, de conformidad con la normativa que le sea de aplicación.

PROYECTO DE INSTALACIÓN FOTOVOLTAICA PARA AUTOCONSUMO COLECTIVO EN EL
COLEGIO PÚBLICO PATXI LARRAINZAR EN PAMPLONA (NAVARRA)





La documentación a la que se hace referencia en los dos apartados anteriores es parte constituyente del Libro del Edificio y el promotor deberá entregar una copia completa a los usuarios finales del mismo que, en el caso de edificios de viviendas plurifamiliares, se materializa en un ejemplar que deberá ser custodiado por el Presidente de la Comunidad de Propietarios o por el Administrador, siendo éstos los responsables de divulgar al resto de propietarios su contenido y de hacer cumplir los requisitos de mantenimiento que constan en la citada documentación.

Además de todas las facultades que corresponden al director de obra, expresadas en los artículos precedentes, es misión específica suya la dirección mediata, denominada alta dirección en lo que al cumplimiento de las directrices generales del proyecto se refiere, y a la adecuación de lo construido a éste.

Cabe señalar expresamente que la resistencia al cumplimiento de las órdenes de los directores de obra en su labor de alta dirección se considerará como falta grave y, en caso de que, a su juicio, el incumplimiento de lo ordenado pusiera en peligro la obra o las personas que en ella trabajan, podrá recusar al contratista y/o acudir a las autoridades judiciales, siendo responsable el contratista de las consecuencias legales y económicas.

1.2.7.5. El director de la ejecución de la obra

Corresponde al director de ejecución material de la obra, según se establece en la "Ley 38/1999. Ley de Ordenación de la Edificación" y demás legislación vigente al efecto, las atribuciones competenciales y obligaciones que se señalan a continuación:

La Dirección inmediata de la Obra.

Verificar personalmente la recepción a pie de obra, previo a su acopio o colocación definitiva, de todos los productos y materiales suministrados necesarios para la ejecución de la obra, comprobando que se ajustan con precisión a las determinaciones del proyecto y a las normas exigibles de calidad, con la plena potestad de aceptación o rechazo de los mismos en caso de que lo considerase oportuno y por causa justificada, ordenando la realización de pruebas y ensayos que fueran necesarios.

Dirigir la ejecución material de la obra de acuerdo con las especificaciones de la memoria y de los planos del Proyecto, así como, en su caso, con las instrucciones complementarias necesarias que recabara del director de obra.

Anticiparse con la antelación suficiente a las distintas fases de la puesta en obra, requiriendo las aclaraciones al director de obra o directores de obra que fueran necesarias y planificando de manera anticipada y continuada con el contratista principal y los subcontratistas los trabajos a efectuar.

Comprobar los replanteos, los materiales, hormigones y demás productos suministrados, exigiendo la presentación de los oportunos certificados de idoneidad de los mismos.

Verificar la correcta ejecución y disposición de los elementos constructivos y de las instalaciones, extendiéndose dicho cometido a todos los elementos de cimentación y estructura horizontal y vertical, con comprobación de sus especificaciones concretas de dimensionado de elementos, tipos de viguetas y adecuación a ficha técnica homologada, diámetros nominales, longitudes de anclaje y adecuados solape y doblado de barras.

Observancia de los tiempos de encofrado y desencofrado de vigas, pilares y forjados señalados por la Instrucción del Hormigón vigente y de aplicación.

Comprobación del correcto dimensionado de rampas y escaleras y de su adecuado trazado y replanteo con acuerdo a las pendientes, desniveles proyectados y al cumplimiento de todas las normativas que son de aplicación; a dimensiones parciales y totales de elementos, a su forma y geometría específica, así como a las distancias que deben guardarse entre ellos, tanto en horizontal como en vertical.

Colegiado: 439 JAVIER GIRONÉS NAVARAZ
 Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Navarra
 06/09 2023
 VISADO: 231515
 COIINNA





Verificación de la adecuada puesta en obra de fábricas y cerramientos, a su correcta y completa trabazón y, en general, a lo que atañe a la ejecución material de la totalidad de la obra y sin excepción alguna, de acuerdo a los criterios y leyes de los materiales y de la correcta construcción (lex artis) y a las normativas de aplicación.

Asistir a la obra con la frecuencia, dedicación y diligencia necesarias para cumplir eficazmente la debida supervisión de la ejecución de la misma en todas sus fases, desde el replanteo inicial hasta la total finalización del edificio, dando las órdenes precisas de ejecución al contratista y, en su caso, a los subcontratistas.

Consignar en el Libro de Ordenes y Asistencias las instrucciones precisas que considerara oportuno reseñar para la correcta ejecución material de las obras.

Supervisar posteriormente el correcto cumplimiento de las órdenes previamente efectuadas y la adecuación de lo realmente ejecutado a lo ordenado previamente.

Verificar el adecuado trazado de instalaciones, conductos, acometidas, redes de evacuación y su dimensionado, comprobando su idoneidad y ajuste tanto a las especificaciones del proyecto de ejecución como de los proyectos parciales, coordinando dichas actuaciones con los técnicos redactores correspondientes.

Detener la Obra si, a su juicio, existiera causa grave y justificada, que se deberá hacer constar necesariamente en el Libro de Ordenes y Asistencias, dando cuenta inmediata a los directores de obra que deberán necesariamente corroborarla para su plena efectividad, y al promotor.

Supervisar las pruebas pertinentes para el Control de Calidad, respecto a lo especificado por la normativa vigente, en cuyo cometido y obligaciones tiene legalmente competencia exclusiva, programando bajo su responsabilidad y debidamente coordinado y auxiliado por el contratista, las tomas de muestras, traslados, ensayos y demás actuaciones necesarias de elementos estructurales, así como las pruebas de estanqueidad de fachadas y de sus elementos, de cubiertas y sus impermeabilizaciones, comprobando la eficacia de las soluciones.

Informar con prontitud a los directores de obra de los resultados de los Ensayos de Control conforme se vaya teniendo conocimiento de los mismos, proponiéndole la realización de pruebas complementarias en caso de resultados adversos.


Tras la oportuna comprobación, emitir las certificaciones parciales o totales relativas a las unidades de obra realmente ejecutadas, con los visados que en su caso fueran preceptivos.

Colaborar activa y positivamente con los restantes agentes intervinientes, sirviendo de nexo de unión entre éstos, el contratista, los subcontratistas y el personal de la obra.

Elaborar y suscribir responsablemente la documentación final de obra relativa a los resultados del Control de Calidad y, en concreto, a aquellos ensayos y verificaciones de ejecución de obra realizados bajo su supervisión relativos a los elementos de la cimentación, muros y estructura, a las pruebas de estanqueidad y escorrentía de cubiertas y de fachadas, a las verificaciones del funcionamiento de las instalaciones de saneamiento y desagües de pluviales y demás aspectos señalados en la normativa de Control de Calidad.

Suscribir conjuntamente el Certificado Final de Obra, acreditando con ello su conformidad a la correcta ejecución de las obras y a la comprobación y verificación positiva de los ensayos y pruebas realizadas.

Si se hiciera caso omiso de las órdenes efectuadas por el director de la ejecución de la obra, se considerara como falta grave y, en caso de que, a su juicio, el incumplimiento de lo ordenado pusiera en peligro la obra o las personas que en ella trabajan, podrá acudir a las autoridades judiciales, siendo responsable el contratista de las consecuencias legales y económicas.

Colegiado: 439 JAVIER GRANÉS NAVARAZ
 Habilitación Profesional
 06/09 2023
 COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE NAVARRA
 VISADO: 231515






1.2.7.6. Las entidades y los laboratorios de control de calidad de la edificación

Prestar asistencia técnica y entregar los resultados de su actividad al agente autor del encargo y, en todo caso, al director de la ejecución de la obra.

Justificar la capacidad suficiente de medios materiales y humanos necesarios para realizar adecuadamente los trabajos contratados, en su caso, a través de la correspondiente acreditación oficial otorgada por las Comunidades Autónomas con competencia en la materia.

1.2.7.7. Los suministradores de productos

Realizar las entregas de los productos de acuerdo con las especificaciones del pedido, respondiendo de su origen, identidad y calidad, así como del cumplimiento de las exigencias que, en su caso, establezca la normativa técnica aplicable.

Facilitar, cuando proceda, las instrucciones de uso y mantenimiento de los productos suministrados, así como las garantías de calidad correspondientes, para su inclusión en la documentación de la obra ejecutada.

1.2.7.8. Los propietarios y los usuarios

Son obligaciones de los propietarios conservar en buen estado la edificación mediante un adecuado uso y mantenimiento, así como recibir, conservar y transmitir la documentación de la obra ejecutada y los seguros y garantías con que ésta cuente.

Son obligaciones de los usuarios sean o no propietarios, la utilización adecuada de los edificios o de parte de los mismos de conformidad con las instrucciones de uso y mantenimiento contenidas en la documentación de la obra ejecutada.

1.2.8. Documentación final de obra: Libro del Edificio

De acuerdo a la "Ley 38/1999. Ley de Ordenación de la Edificación", una vez finalizada la obra, el proyecto con la incorporación, en su caso, de las modificaciones debidamente aprobadas, será facilitado al promotor por el director de obra para la formalización de los correspondientes trámites administrativos.

A dicha documentación se adjuntará, al menos, el acta de recepción, la relación identificativa de los agentes que han intervenido durante el proceso de edificación, así como la relativa a las instrucciones de uso y mantenimiento del edificio y sus instalaciones, de conformidad con la normativa que le sea de aplicación.

Toda la documentación a que hacen referencia los apartados anteriores, que constituirá el {{Libro del Edificio}}, será entregada a los usuarios finales del edificio.

1.2.8.1. Los propietarios y los usuarios

Son obligaciones de los propietarios conservar en buen estado la edificación mediante un adecuado uso y mantenimiento, así como recibir, conservar y transmitir la documentación de la obra ejecutada y los seguros y garantías con que ésta cuente.

Son obligaciones de los usuarios sean o no propietarios, la utilización adecuada de los edificios o de parte de los mismos de conformidad con las instrucciones de uso y mantenimiento contenidas en la documentación de la obra ejecutada.

1.3. Disposiciones Económicas

Se regirán por lo expuesto en el Pliego de Cláusulas Administrativas Particulares para contratos con la Administración Pública correspondiente, según lo dispuesto en la "Ley 9/2017. Ley de Contratos del Sector Público".

Habilitación
Profesional
Colegiado: 439 JAVIER GIRONÉS NAVARAZ

06/09
2023

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE NAVARRA
VISADO: 231515





2. PLIEGO DE CONDICIONES TÉCNICAS PARTICULARES

2.1. Prescripciones sobre los materiales

Para facilitar la labor a realizar, por parte del director de la ejecución de la obra, para el control de recepción en obra de los productos, equipos y sistemas que se suministren a la obra de acuerdo con lo especificado en el "Real Decreto 314/2006. Código Técnico de la Edificación (CTE)", en el presente proyecto se especifican las características técnicas que deberán cumplir los productos, equipos y sistemas suministrados.

Los productos, equipos y sistemas suministrados deberán cumplir las condiciones que sobre ellos se especifican en los distintos documentos que componen el Proyecto. Asimismo, sus calidades serán acordes con las distintas normas que sobre ellos estén publicadas y que tendrán un carácter de complementariedad a este apartado del Pliego. Tendrán preferencia en cuanto a su aceptabilidad aquellos materiales que estén en posesión de Documento de Idoneidad Técnica que avale sus cualidades, emitido por Organismos Técnicos reconocidos.

Este control de recepción en obra de productos, equipos y sistemas comprenderá:

- El control de la documentación de los suministros.
- El control mediante distintivos de calidad o evaluaciones técnicas de idoneidad.
- El control mediante ensayos.

Por parte del constructor o contratista debe existir obligación de comunicar a los suministradores de productos las cualidades que se exigen para los distintos materiales, aconsejándose que previamente al empleo de los mismos se solicite la aprobación del director de ejecución de la obra y de las entidades y laboratorios encargados del control de calidad de la obra.

El contratista será responsable de que los materiales empleados cumplan con las condiciones exigidas, independientemente del nivel de control de calidad que se establezca para la aceptación de los mismos.

El contratista notificará al director de ejecución de la obra, con suficiente antelación, la procedencia de los materiales que se proponga utilizar, aportando, cuando así lo solicite el director de ejecución de la obra, las muestras y datos necesarios para decidir acerca de su aceptación.

Estos materiales serán reconocidos por el director de ejecución de la obra antes de su empleo en obra, sin cuya aprobación no podrán ser acopiados en obra ni se podrá proceder a su colocación. Así mismo, aún después de colocados en obra, aquellos materiales que presenten defectos no percibidos en el primer reconocimiento, siempre que vaya en perjuicio del buen acabado de la obra, serán retirados de la obra. Todos los gastos que ello ocasionase serán a cargo del contratista.

El hecho de que el contratista subcontrate cualquier partida de obra no le exime de su responsabilidad.

La simple inspección o examen por parte de los Técnicos no supone la recepción absoluta de los mismos, siendo los oportunos ensayos los que determinen su idoneidad, no extinguiéndose la responsabilidad contractual del contratista a estos efectos hasta la recepción definitiva de la obra.

2.1.1. Garantías de calidad (Marcado CE)

El término producto de construcción queda definido como cualquier producto fabricado para su incorporación, con carácter permanente, a las obras de edificación e ingeniería civil que tengan incidencia sobre los siguientes requisitos esenciales:

- Resistencia mecánica y estabilidad.
- Seguridad en caso de incendio.
- Higiene, salud y medio ambiente.
- Seguridad de utilización.
- Protección contra el ruido.
- Ahorro de energía y aislamiento térmico.

El marcado CE de un producto de construcción indica:

- Que éste cumple con unas determinadas especificaciones técnicas relacionadas con los requisitos esenciales contenidos en las Normas Armonizadas (EN) y en las Guías DITE (Guías para el Documento de Idoneidad Técnica Europeo).
- Que se ha cumplido el sistema de evaluación y verificación de la constancia de las prestaciones indicado en los mandatos relativos a las normas armonizadas y en las especificaciones técnicas armonizadas.

Siendo el fabricante el responsable de su fijación y la Administración competente en materia de industria la que vele por la correcta utilización del marcado CE.

Es obligación del director de la ejecución de la obra verificar si los productos que entran en la obra están afectados por el cumplimiento del sistema del marcado CE y, en caso de ser así, si se cumplen las condiciones establecidas en el "Reglamento

PROYECTO DE INSTALACIÓN FOTOVOLTAICA PARA AUTOCONSUMO COLECTIVO EN EL
COLEGIO PÚBLICO PATXI LARRAINZAR EN PAMPLONA (NAVARRA)

CÓDIGO/nº REV: EP2107.CGE.01

Fecha: agosto 2023

13 de 20



ED Ingeniería ©

Colegiado: 439 JAVIER GRANÉS NAVARREZ
Habilitación Profesional

06/09
2023

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE NAVARRA
VISADO: 231515





(UE) N° 305/2011. Reglamento por el que se establecen condiciones armonizadas para la comercialización de productos de construcción y se deroga la Directiva 89/106/CEE del Consejo".

El marcado CE se materializa mediante el símbolo "CE" acompañado de una información complementaria.

El fabricante debe cuidar de que el marcado CE figure, por orden de preferencia:

- En el producto propiamente dicho.
- En una etiqueta adherida al mismo.
- En su envase o embalaje.
- En la documentación comercial que le acompaña.

Las letras del símbolo CE deben tener una dimensión vertical no inferior a 5 mm.

Además del símbolo CE deben estar situadas en una de las cuatro posibles localizaciones una serie de inscripciones complementarias, cuyo contenido específico se determina en las normas armonizadas y Guías DITE para cada familia de productos, entre las que se incluyen:

- el número de identificación del organismo notificado (cuando proceda)
- el nombre comercial o la marca distintiva del fabricante
- la dirección del fabricante
- el nombre comercial o la marca distintiva de la fábrica
- las dos últimas cifras del año en el que se ha estampado el marcado en el producto
- el número del certificado CE de conformidad (cuando proceda)
- el número de la norma armonizada y en caso de verse afectada por varias los números de todas ellas
- la designación del producto, su uso previsto y su designación normalizada
- información adicional que permita identificar las características del producto atendiendo a sus especificaciones técnicas

Las inscripciones complementarias del marcado CE no tienen por qué tener un formato, tipo de letra, color o composición especial, debiendo cumplir únicamente las características reseñadas anteriormente para el símbolo.

Dentro de las características del producto podemos encontrar que alguna de ellas presente la mención "Prestación no determinada" (PND).

La opción PND es una clase que puede ser considerada si al menos un estado miembro no tiene requisitos legales para una determinada característica y el fabricante no desea facilitar el valor de esa característica.

2.1.2. Instalaciones

2.1.2.1. Tubos de plástico (PP, PE-X, PB, PVC)

2.1.2.1.1. Condiciones de suministro

- Los tubos se deben suministrar a pie de obra en camiones con suelo plano, sin paletizar, y los accesorios en cajas adecuadas para ellos.
- Los tubos se deben colocar sobre los camiones de forma que no se produzcan deformaciones por contacto con aristas vivas, cadenas, etc., y de forma que no queden tramos salientes innecesarios.
- Los tubos y accesorios se deben cargar de forma que no se produzca ningún deterioro durante el transporte. Los tubos se deben apilar a una altura máxima de 1,5 m.
- Se debe evitar la colocación de peso excesivo encima de los tubos, colocando las cajas de accesorios en la base del camión.
- Cuando los tubos se suministren en rollos, se deben colocar de forma horizontal en la base del camión, o encima de los tubos suministrados en barras si los hubiera, cuidando de evitar su aplastamiento.
- Los rollos de gran diámetro que, por sus dimensiones, la plataforma del vehículo no admita en posición horizontal, deben colocarse verticalmente, teniendo la precaución de que permanezcan el menor tiempo posible en esta posición.
- Los tubos y accesorios se deben cargar y descargar cuidadosamente.

PROYECTO DE INSTALACIÓN FOTOVOLTAICA PARA AUTOCONSUMO COLECTIVO EN EL
COLEGIO PÚBLICO PATXI LARRAINZAR EN PAMPLONA (NAVARRA)

CÓDIGO/n° REV: EP2107.CGE.01

Fecha: agosto 2023

14 de 20



ED Ingeniería ©

Colegiado: 439 JAVIER GIRONÉS NAVARRAZ
 Habilitación Profesional
 06/09 2023
 COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE NAVARRA
 VISADO: 231515



2.1.2.1.2. Recepción y control

- Documentación de los suministros:
 - Los tubos deben estar marcados a intervalos máximos de 1 m y al menos una vez por accesorio, con:
 - Los caracteres correspondientes a la designación normalizada.
 - La trazabilidad del tubo (información facilitada por el fabricante que indique la fecha de fabricación, en cifras o en código, y un número o código indicativo de la factoría de fabricación en caso de existir más de una).
 - Los caracteres de marcado deben estar impresos o grabados directamente sobre el tubo o accesorio de forma que sean legibles después de su almacenamiento, exposición a la intemperie, instalación y puesta en obra
 - El marcado no debe producir fisuras u otro tipo de defecto que influya desfavorablemente en el comportamiento funcional del tubo o accesorio.
 - Si se utiliza el sistema de impresión, el color de la información debe ser diferente al color base del tubo o accesorio.
 - El tamaño del marcado debe ser fácilmente legible sin aumento.
 - Los tubos y accesorios certificados por una tercera parte pueden estar marcados en consecuencia.
- Ensayos:
 - La comprobación de las propiedades o características exigibles a este material se realiza según la normativa vigente.

2.1.2.1.3. Conservación, almacenamiento y manipulación

- Debe evitarse el daño en las superficies y en los extremos de los tubos y accesorios. Deben utilizarse, si fuese posible, los embalajes de origen.
- Debe evitarse el almacenamiento a la luz directa del sol durante largos periodos de tiempo.
- Debe disponerse de una zona de almacenamiento que tenga el suelo liso y nivelado o un lecho plano de estructura de madera, con el fin de evitar cualquier curvatura o deterioro de los tubos.
- Los tubos con embocadura y con accesorios montados previamente se deben disponer de forma que estén protegidos contra el deterioro y los extremos queden libres de cargas, por ejemplo, alternando los extremos con embocadura y los extremos sin embocadura o en capas adyacentes.
- Los tubos en rollos se deben almacenar en pisos apilados uno sobre otro o verticalmente en soportes o estanterías especialmente diseñadas para este fin.
- El desenrollado de los tubos debe hacerse tangencialmente al rollo, rodándolo sobre sí mismo. No debe hacerse jamás en espiral.
- Debe evitarse todo riesgo de deterioro llevando los tubos y accesorios sin arrastrar hasta el lugar de trabajo, y evitando dejarlos caer sobre una superficie dura.
- Cuando se utilicen medios mecánicos de manipulación, las técnicas empleadas deben asegurar que no producen daños en los tubos. Las eslingas de metal, ganchos y cadenas empleadas en la manipulación no deben entrar en contacto con el tubo.
- Debe evitarse cualquier indicio de suciedad en los accesorios y en las bocas de los tubos, pues puede dar lugar, si no se limpia, a instalaciones defectuosas. Los extremos de los tubos se deben cubrir o proteger con el fin de evitar la entrada de suciedad en los mismos. La limpieza del tubo y de los accesorios se debe realizar siguiendo las instrucciones del fabricante.
- El tubo se debe cortar con su correspondiente cortatubos.

Colegiado: 439 JAVIER GIRONÉS NAVARAZ
 Habilitación Profesional
 06/09 2023
 COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE NAVARRA
 VISADO: 231515

2.2. Prescripciones en cuanto a la Ejecución por Unidad de Obra

Las prescripciones para la ejecución de cada una de las diferentes unidades de obra se organizan en los siguientes apartados:





MEDIDAS PARA ASEGURAR LA COMPATIBILIDAD ENTRE LOS DIFERENTES PRODUCTOS, ELEMENTOS Y SISTEMAS CONSTRUCTIVOS QUE COMPONEN LA UNIDAD DE OBRA.

Se especifican, en caso de que existan, las posibles incompatibilidades, tanto físicas como químicas, entre los diversos componentes que componen la unidad de obra, o entre el soporte y los componentes.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Se describe la unidad de obra, detallando de manera pormenorizada los elementos que la componen, con la nomenclatura específica correcta de cada uno de ellos, de acuerdo a los criterios que marca la propia normativa.

NORMATIVA DE APLICACIÓN

Se especifican las normas que afectan a la realización de la unidad de obra.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Indica cómo se ha medido la unidad de obra en la fase de redacción del proyecto, medición que luego será comprobada en obra.

CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA

Antes de iniciarse los trabajos de ejecución de cada una de las unidades de obra, el director de la ejecución de la obra habrá recepcionado los materiales y los certificados acreditativos exigibles, en base a lo establecido en la documentación pertinente por el técnico redactor del proyecto. Será preceptiva la aceptación previa por parte del director de la ejecución de la obra de todos los materiales que constituyen la unidad de obra.

Así mismo, se realizarán una serie de comprobaciones previas sobre las condiciones del soporte, las condiciones ambientales del entorno, y la cualificación de la mano de obra, en su caso.

DEL SOPORTE

Se establecen una serie de requisitos previos sobre el estado de las unidades de obra realizadas previamente, que pueden servir de soporte a la nueva unidad de obra.

AMBIENTALES

En determinadas condiciones climáticas (viento, lluvia, humedad, etc.) no podrán iniciarse los trabajos de ejecución de la unidad de obra, deberán interrumpirse o será necesario adoptar una serie de medidas protectoras.

DEL CONTRATISTA

En algunos casos, será necesaria la presentación al director de la ejecución de la obra de una serie de documentos por parte del contratista, que acrediten su cualificación, o la de la empresa por él subcontratada, para realizar cierto tipo de trabajos. Por ejemplo la puesta en obra de sistemas constructivos en posesión de un Documento de Idoneidad Técnica (DIT), deberán ser realizados por la propia empresa propietaria del DIT, o por empresas especializadas y cualificadas, reconocidas por ésta y bajo su control técnico.

PROCESO DE EJECUCIÓN

En este apartado se desarrolla el proceso de ejecución de cada unidad de obra, asegurando en cada momento las condiciones que permitan conseguir el nivel de calidad previsto para cada elemento constructivo en particular.

FASES DE EJECUCIÓN

Se enumeran, por orden de ejecución, las fases de las que consta el proceso de ejecución de la unidad de obra.

CONDICIONES DE TERMINACIÓN

En algunas unidades de obra se hace referencia a las condiciones en las que debe finalizarse una determinada unidad de obra, para que no interfiera negativamente en el proceso de ejecución del resto de unidades.

Una vez terminados los trabajos correspondientes a la ejecución de cada unidad de obra, el contratista retirará los medios auxiliares y procederá a la limpieza del elemento realizado y de las zonas de trabajo, recogiendo los restos de materiales y





demás residuos originados por las operaciones realizadas para ejecutar la unidad de obra, siendo todos ellos clasificados, cargados y transportados a centro de reciclaje, vertedero específico o centro de acogida o transferencia.

PRUEBAS DE SERVICIO

En aquellas unidades de obra que sea necesario, se indican las pruebas de servicio a realizar por el propio contratista o empresa instaladora, cuyo coste se encuentra incluido en el propio precio de la unidad de obra.

Aquellas otras pruebas de servicio o ensayos que no están incluidos en el precio de la unidad de obra, y que es obligatoria su realización por medio de laboratorios acreditados se encuentran detalladas y presupuestadas, en el correspondiente capítulo X de Control de Calidad y Ensayos, del Presupuesto de Ejecución Material (PEM).

Por ejemplo, esto es lo que ocurre en la unidad de obra ADP010, donde se indica que no está incluido en el precio de la unidad de obra el coste del ensayo de densidad y humedad "in situ".

CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO

En algunas unidades de obra se establecen las condiciones en que deben protegerse para la correcta conservación y mantenimiento en obra, hasta su recepción final.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Indica cómo se comprobarán en obra las mediciones de Proyecto, una vez superados todos los controles de calidad y obtenida la aceptación final por parte del director de ejecución de la obra.

La medición del número de unidades de obra que ha de abonarse se realizará, en su caso, de acuerdo con las normas que establece este capítulo, tendrá lugar en presencia y con intervención del contratista, entendiéndose que éste renuncia a tal derecho si, avisado oportunamente, no compareciese a tiempo. En tal caso, será válido el resultado que el director de ejecución de la obra consigne.

Todas las unidades de obra se abonarán a los precios establecidos en el Presupuesto. Dichos precios se abonarán por las unidades terminadas y ejecutadas con arreglo al presente Pliego de Condiciones Técnicas Particulares y Prescripciones en cuanto a la Ejecución por Unidad de Obra.

Estas unidades comprenden el suministro, cánones, transporte, manipulación y empleo de los materiales, maquinaria, medios auxiliares, mano de obra necesaria para su ejecución y costes indirectos derivados de estos conceptos, así como cuantas necesidades circunstanciales se requieran para la ejecución de la obra, tales como indemnizaciones por daños a terceros u ocupaciones temporales y costos de obtención de los permisos necesarios, así como de las operaciones necesarias para la reposición de servidumbres y servicios públicos o privados afectados tanto por el proceso de ejecución de las obras como por las instalaciones auxiliares.

Igualmente, aquellos conceptos que se especifican en la definición de cada unidad de obra, las operaciones descritas en el proceso de ejecución, los ensayos y pruebas de servicio y puesta en funcionamiento, inspecciones, permisos, boletines, licencias, tasas o similares.

No será de abono al contratista mayor volumen de cualquier tipo de obra que el definido en los planos o en las modificaciones autorizadas por la Dirección Facultativa. Tampoco le será abonado, en su caso, el coste de la restitución de la obra a sus dimensiones correctas, ni la obra que hubiese tenido que realizar por orden de la Dirección Facultativa para subsanar cualquier defecto de ejecución.

TERMINOLOGÍA APLICADA EN EL CRITERIO DE MEDICIÓN.

A continuación, se detalla el significado de algunos de los términos utilizados en los diferentes capítulos de obra.

ACONDICIONAMIENTO DEL TERRENO

Volumen de tierras en perfil esponjado. La medición se referirá al estado de las tierras una vez extraídas. Para ello, la forma de obtener el volumen de tierras a transportar, será la que resulte de aplicar el porcentaje de esponjamiento medio que proceda, en función de las características del terreno.





Volumen de relleno en perfil compactado. La medición se referirá al estado del relleno una vez finalizado el proceso de compactación.

Volumen teórico ejecutado. Será el volumen que resulte de considerar las dimensiones de las secciones teóricas especificadas en los planos de Proyecto, independientemente de que las secciones excavadas hubieran quedado con mayores dimensiones.

CIMENTACIONES

Superficie teórica ejecutada. Será la superficie que resulte de considerar las dimensiones de las secciones teóricas especificadas en los planos de Proyecto, independientemente de que la superficie ocupada por el hormigón hubiera quedado con mayores dimensiones.

Volumen teórico ejecutado. Será el volumen que resulte de considerar las dimensiones de las secciones teóricas especificadas en los planos de Proyecto, independientemente de que las secciones de hormigón hubieran quedado con mayores dimensiones.

ESTRUCTURAS

Volumen teórico ejecutado. Será el volumen que resulte de considerar las dimensiones de las secciones teóricas especificadas en los planos de Proyecto, independientemente de que las secciones de los elementos estructurales hubieran quedado con mayores dimensiones.

ESTRUCTURAS METÁLICAS

Peso nominal medido. Serán los kg que resulten de aplicar a los elementos estructurales metálicos los pesos nominales que, según dimensiones y tipo de acero, figuren en tablas.

ESTRUCTURAS (FORJADOS)

Deduciendo los huecos de superficie mayor de $X \text{ m}^2$. Se medirá la superficie de los forjados de cara exterior a cara exterior de los zunchos que delimitan el perímetro de su superficie, descontando únicamente los huecos o pasos de forjados que tengan una superficie mayor de $X \text{ m}^2$.

En los casos de dos paños formados por forjados diferentes, objeto de precios unitarios distintos, que apoyen o empotren en una jácena o muro de carga común a ambos paños, cada una de las unidades de obra de forjado se medirá desde fuera a cara exterior de los elementos delimitadores al eje de la jácena o muro de carga común.

En los casos de forjados inclinados se tomará en verdadera magnitud la superficie de la cara inferior del forjado, con el mismo criterio anteriormente señalado para la deducción de huecos.

ESTRUCTURAS (MUROS)

Deduciendo los huecos de superficie mayor de $X \text{ m}^2$. Se aplicará el mismo criterio que para fachadas y particiones.

FACHADAS Y PARTICIONES

Deduciendo los huecos de superficie mayor de $X \text{ m}^2$. Se medirán los paramentos verticales de fachadas y particiones descontando únicamente aquellos huecos cuya superficie sea mayor de $X \text{ m}^2$, lo que significa que:

Cuando los huecos sean menores de $X \text{ m}^2$ se medirán a cinta corrida como si no hubiera huecos. Al no deducir ningún hueco, en compensación de medir hueco por macizo, no se medirán los trabajos de formación de mochetas en jambas y dinteles.

Cuando los huecos sean mayores de $X \text{ m}^2$, se deducirá la superficie de estos huecos, pero se sumará a la medición la superficie de la parte interior del hueco, correspondiente al desarrollo de las mochetas.

Colegiado: 439 JAVIER GIRONÉS NAVARREZ
Habilitación Profesional
06/09/2023
COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE NAVARRA
VISADO: 231515
COIINNA





Deduciendo todos los huecos. Se medirán los paramentos verticales de fachadas y particiones descontando la superficie de todos los huecos, pero se incluye la ejecución de todos los trabajos precisos para la resolución del hueco, así como los materiales que forman dinteles, jambas y vierteaguas.

A los efectos anteriores, se entenderá como hueco, cualquier abertura que tenga mochetas y dintel para puerta o ventana. En caso de tratarse de un vacío en la fábrica sin dintel, antepecho ni carpintería, se deducirá siempre el mismo al medir la fábrica, sea cual fuere su superficie.

En el supuesto de cerramientos de fachada donde las hojas, en lugar de apoyar directamente en el forjado, apoyen en una o dos hiladas de regularización que abarquen todo el espesor del cerramiento, al efectuar la medición de las unidades de obra se medirá su altura desde el forjado y, en compensación, no se medirán las hiladas de regularización.

INSTALACIONES

Longitud realmente ejecutada. Medición según desarrollo longitudinal resultante, considerando, en su caso, los tramos ocupados por piezas especiales.

REVESTIMIENTOS (YESOS Y ENFOSCADOS DE CEMENTO)

Deduciendo, en los huecos de superficie mayor de $X \text{ m}^2$, el exceso sobre los $X \text{ m}^2$. Los paramentos verticales y horizontales se medirán a cinta corrida, sin descontar huecos de superficie menor a $X \text{ m}^2$. Para huecos de mayor superficie, se descontará únicamente el exceso sobre esta superficie. En ambos casos se considerará incluida la ejecución de mochetas, fondos de dinteles y aristados. Los paramentos que tengan armarios empotrados no serán objeto de descuento, sea cual fuere su dimensión.

Colegiado: 439 JAVIER GIRONÉS NAVARREZ

Habilitación
Profesional

06/09
2023

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE NAVARRA
VISADO: 231515



COIINNA

2.3. Prescripciones sobre verificaciones en el edificio terminado

De acuerdo con el "Real Decreto 314/2006. Código Técnico de la Edificación (CTE)", en la obra terminada, bien sobre el edificio en su conjunto, o bien sobre sus diferentes partes y sus instalaciones, totalmente terminadas, deben realizarse, además de las que puedan establecerse con carácter voluntario, las comprobaciones y pruebas de servicio previstas en el presente pliego, por parte del constructor, y a su cargo, independientemente de las ordenadas por la Dirección Facultativa y las exigidas por la legislación aplicable, que serán realizadas por laboratorio acreditado y cuyo coste se especifica detalladamente en el capítulo de Control de Calidad y Ensayos, del Presupuesto de Ejecución material (PEM) del proyecto.

1. INSTALACIONES

Las pruebas finales de la instalación se efectuarán, una vez esté el edificio terminado, por la empresa instaladora, que dispondrá de los medios materiales y humanos necesarios para su realización.

Todas las pruebas se efectuarán en presencia del instalador autorizado o del director de Ejecución de la Obra, que debe dar su conformidad tanto al procedimiento seguido como a los resultados obtenidos.

Los resultados de las distintas pruebas realizadas a cada uno de los equipos, aparatos o subsistemas, pasarán a formar parte de la documentación final de la instalación. Se indicarán marca y modelo y se mostrarán, para cada equipo, los datos de funcionamiento según proyecto y los datos medidos en obra durante la puesta en marcha.

Cuando para extender el certificado de la instalación sea necesario disponer de energía para realizar pruebas, se solicitará a la empresa suministradora de energía un suministro provisional para pruebas, por el instalador autorizado o por el director de la instalación, y bajo su responsabilidad.

Serán a cargo de la empresa instaladora todos los gastos ocasionados por la realización de estas pruebas finales, así como los gastos ocasionados por el incumplimiento de las mismas.

2.4. Prescripciones en relación con el almacenamiento, manejo, separación y otras operaciones de gestión de los residuos de construcción y demolición

El correspondiente Estudio de Gestión de los Residuos de Construcción y Demolición, contendrá las siguientes prescripciones en relación con el almacenamiento, manejo, separación y otras operaciones de gestión de los residuos de la obra:

El depósito temporal de los escombros se realizará en contenedores metálicos con la ubicación y condiciones establecidas en las ordenanzas municipales, o bien en sacos industriales con un volumen inferior a un metro cúbico, quedando debidamente señalizados y segregados del resto de residuos.





Aquellos residuos valorizables, como maderas, plásticos, chatarra, etc., se depositarán en contenedores debidamente señalizados y segregados del resto de residuos, con el fin de facilitar su gestión.

Los contenedores deberán estar pintados con colores vivos, que sean visibles durante la noche, y deben contar con una banda de material reflectante de, al menos, 15 centímetros a lo largo de todo su perímetro, figurando de forma clara y legible la siguiente información:

- Razón social.
- Código de Identificación Fiscal (C.I.F.).
- Número de teléfono del titular del contenedor/envase.
- Número de inscripción en el Registro de Transportistas de Residuos del titular del contenedor.

Dicha información deberá quedar también reflejada a través de adhesivos o placas, en los envases industriales u otros elementos de contención.

El responsable de la obra a la que presta servicio el contenedor adoptará las medidas pertinentes para evitar que se depositen residuos ajenos a la misma. Los contenedores permanecerán cerrados o cubiertos fuera del horario de trabajo, con el fin de evitar el depósito de restos ajenos a la obra y el derramamiento de los residuos.

En el equipo de obra se deberán establecer los medios humanos, técnicos y procedimientos de separación que se dedicarán a cada tipo de RCD.

Se deberán cumplir las prescripciones establecidas en las ordenanzas municipales, los requisitos y condiciones de la licencia de obra, especialmente si obligan a la separación en origen de determinadas materias objeto de reciclaje o deposición, debiendo el constructor o el jefe de obra realizar una evaluación económica de las condiciones en las que es viable esta operación, considerando las posibilidades reales de llevarla a cabo, es decir, que la obra o construcción lo permita y que se disponga de plantas de reciclaje o gestores adecuados.

El constructor deberá efectuar un estricto control documental, de modo que los transportistas y gestores de RCD presenten los vales de cada retirada y entrega en destino final. En el caso de que los residuos se reutilicen en otras obras o proyectos de restauración, se deberá aportar evidencia documental del destino final.

Los restos derivados del lavado de las canaletas de las cubas de suministro de hormigón prefabricado serán considerados como residuos y gestionados como le corresponde (LER 17 01 01).

Se evitará la contaminación mediante productos tóxicos o peligrosos de los materiales plásticos, restos de madera, acopios o contenedores de escombros, con el fin de proceder a su adecuada segregación.

Las tierras superficiales que puedan destinarse a jardinería o a la recuperación de suelos degradados, serán cuidadosamente retiradas y almacenadas durante el menor tiempo posible, dispuestas en caballones de altura no superior a 2 metros, evitando la humedad excesiva, su manipulación y su contaminación.

Pamplona, 7 de agosto de 2023

El Ingeniero Industrial

Fdo: Javier Gironés Navarraz

Col nº 439 COIINA

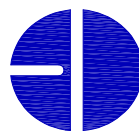
Colegiado: 439 JAVIER GIRONÉS NAVARRAZ

Habilitación
Profesional

06/09
2023

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE NAVARRA
VISADO: 231515





PROYECTO

Proyecto de instalación fotovoltaica para autoconsumo colectivo en el Colegio Público Patxi Larraínzar en Pamplona.

LUGAR

Pamplona (Navarra)

PROMOTOR

Ayuntamiento de Pamplona

FASE

ejecución

DIRECTORES DE PROYECTO

Javier Gironés Navarraz

RESPONSABLE DE PROYECTO

Javier Gironés Navarraz

TÉCNICOS COLABORADORES

—
—

DOCUMENTO

SEG. Y SALUD

referencia

EP2107

código

SE

revisión

R01

fecha 08/2023

Habilitación Colegiado: 439 JAVIER GIRONÉS NAVARAZ

Profesional

06/09
2023

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE NAVARRA
VISADO: 231515





Habilitación Profesional	Colegiado: 439 JAVIER GIRONÉS NAVARREZ
06/09 2023	
COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE NAVARRA VISADO: 231515	

ESTUDIO BÁSICO DE SEGURIDAD Y SALUD

ÍNDICE

1. MEMORIA

1.1. Consideraciones preliminares: justificación, objeto y contenido

- 1.1.1. Justificación
- 1.1.2. Objeto
- 1.1.3. Contenido del EBSS

1.2. Datos generales

- 1.2.1. Agentes
- 1.2.2. Características generales del Proyecto de Ejecución
- 1.2.3. Emplazamiento y condiciones del entorno
- 1.2.4. Características generales de la obra

1.3. Medios de auxilio

- 1.3.1. Medios de auxilio en obra
- 1.3.2. Medios de auxilio en caso de accidente: centros asistenciales más próximos

1.4. Instalaciones de higiene y bienestar de los trabajadores

- 1.4.1. Vestuarios
- 1.4.2. Aseos
- 1.4.3. Comedor

1.5. Identificación de riesgos y medidas preventivas a adoptar

- 1.5.1. Durante los trabajos previos a la ejecución de la obra
- 1.5.2. Durante las fases de ejecución de la obra
- 1.5.3. Durante la utilización de medios auxiliares
- 1.5.4. Durante la utilización de maquinaria y herramientas

1.6. Identificación de los riesgos laborales evitables

- 1.6.1. Caídas al mismo nivel
- 1.6.2. Caídas a distinto nivel
- 1.6.3. Polvo y partículas
- 1.6.4. Ruido
- 1.6.5. Esfuerzos
- 1.6.6. Incendios
- 1.6.7. Intoxicación por emanaciones

1.7. Relación de los riesgos laborales que no pueden eliminarse

- 1.7.1. Caída de objetos
- 1.7.2. Dermatitis
- 1.7.3. Electrocuciones
- 1.7.4. Quemaduras
- 1.7.5. Golpes y cortes en extremidades

1.8. Condiciones de seguridad y salud, en trabajos posteriores de reparación y mantenimiento

- 1.8.1. Trabajos en cerramientos exteriores y cubiertas
- 1.8.2. Trabajos en instalaciones
- 1.8.3. Trabajos con pinturas y barnices

1.9. Trabajos que implican riesgos especiales

1.10. Medidas en caso de emergencia

1.11. Presencia de los recursos preventivos del contratista

Habilitación
Colegiado: 439 JAVIER GIRONÉS NAVARAZ
Profesional

06/09
2023

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE NAVARRA
VISADO: 231515





ÍNDICE

2. NORMATIVA Y LEGISLACIÓN APLICABLES.**3. PLIEGO****3.1. Pliego de cláusulas administrativas**

- 3.1.1. Disposiciones generales
- 3.1.2. Disposiciones facultativas
- 3.1.3. Formación en Seguridad
- 3.1.4. Reconocimientos médicos
- 3.1.5. Salud e higiene en el trabajo
- 3.1.6. Documentación de obra
- 3.1.7. Disposiciones Económicas

3.2. Pliego de condiciones técnicas particulares

- 3.2.1. Medios de protección colectiva
- 3.2.2. Medios de protección individual
- 3.2.3. Instalaciones provisionales de salud y confort

Colegiado: 439 JAVIER GIRONÉS NAVARREZ

Habilitación
Profesional06/09
2023COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE NAVARRA
VISADO: 231515



Habilitación Profesional	Colegiado: 439 JAVIER GIRONÉS NAVARREZ
06/09 2023	
COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE NAVARRA VISADO: 231515	

1. MEMORIA





1.1. Consideraciones preliminares: justificación, objeto y contenido

1.1.1. Justificación

La obra proyectada requiere la redacción de un estudio básico de seguridad y salud, debido a su reducido volumen y a su relativa sencillez de ejecución, cumpliéndose el artículo 4. "Obligatoriedad del estudio de seguridad y salud o del estudio básico de seguridad y salud en las obras" del Real Decreto 1627/97, de 24 de octubre, del Ministerio de la Presidencia, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y de salud en las obras de construcción, al verificarse que:

- El presupuesto de ejecución por contrata incluido en el proyecto es inferior a 450.760,00 euros.
- No se cumple que la duración estimada sea superior a 30 días laborables, empleándose en algún momento a más de 20 trabajadores simultáneamente.
- El volumen estimado de mano de obra, entendiéndose por tal la suma de los días de trabajo del total de los trabajadores en la obra, no es superior a 500 días.
- No se trata de una obra de túneles, galerías, conducciones subterráneas o presas.

1.1.2. Objeto

En el presente Estudio Básico de Seguridad y Salud se definen las medidas a adoptar encaminadas a la prevención de los riesgos de accidente y enfermedades profesionales que pueden ocasionarse durante la ejecución de la obra, así como las instalaciones preceptivas de higiene y bienestar de los trabajadores.

Se exponen unas directrices básicas de acuerdo con la legislación vigente, en cuanto a las disposiciones mínimas en materia de seguridad y salud, con el fin de que el contratista cumpla con sus obligaciones en cuanto a la prevención de riesgos profesionales.

Los objetivos que pretende alcanzar el presente Estudio Básico de Seguridad y Salud son:

- Garantizar la salud e integridad física de los trabajadores
- Evitar acciones o situaciones peligrosas por improvisación, o por insuficiencia o falta de medios
- Delimitar y esclarecer atribuciones y responsabilidades en materia de seguridad de las personas que intervienen en el proceso constructivo
- Determinar los costes de las medidas de protección y prevención
- Referir la clase de medidas de protección a emplear en función del riesgo
- Detectar a tiempo los riesgos que se derivan de la ejecución de la obra
- Aplicar técnicas de ejecución que reduzcan al máximo estos riesgos

1.1.3. Contenido del EBSS

El Estudio Básico de Seguridad y Salud precisa las normas de seguridad y salud aplicables a la obra, contemplando la identificación de los riesgos laborales que puedan ser evitados, indicando las medidas técnicas necesarias para ello, así como la relación de los riesgos laborales que no puedan eliminarse, especificando las medidas preventivas y protecciones técnicas tendentes a controlar y reducir dichos riesgos y valorando su eficacia, en especial cuando se propongan medidas alternativas, además de cualquier otro tipo de actividad que se lleve a cabo en la misma.

En el Estudio Básico de Seguridad y Salud se contemplan también las previsiones y las informaciones útiles para efectuar en su día, en las debidas condiciones de seguridad y salud, los previsibles trabajos posteriores de reparación o mantenimiento, siempre dentro del marco de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales.

1.2. Datos generales

1.2.1. Agentes

Entre los agentes que intervienen en materia de seguridad y salud en la obra objeto del presente estudio, se reseñan:

- Promotor: Ayuntamiento de Pamplona.
- Autor del proyecto: Javier Gironés Navarraz
- Constructor - Jefe de obra:

Colegiado: 439 JAVIER GIRONÉS NAVARRAZ

Habilitación
Profesional

06/09
2023

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE NAVARRA
VISADO: 231515





- Coordinador de seguridad y salud:

1.2.2. Características generales del Proyecto de Ejecución

De la información disponible en la fase de proyecto básico y de ejecución, se aporta aquella que se considera relevante y que puede servir de ayuda para la redacción del plan de seguridad y salud.

- Denominación del proyecto: PROYECTO DE INSTALACIÓN FOTOVOLTAICA PARA AUTOCONSUMO COLECTIVO EN EL CP PATXI LARRAINZAR EN PAMPLONA (NAVARRA)
- Plantas sobre rasante: 2
- Plantas bajo rasante: 0
- Presupuesto de ejecución material: 97.001,91 €
- Plazo de ejecución: 2 meses
- Núm. máx. operarios: 4

1.2.3. Emplazamiento y condiciones del entorno

En el presente apartado se especifican, de forma resumida, las condiciones del entorno a considerar para la adecuada evaluación y delimitación de los riesgos que pudieran causar.

- Dirección: Travesía Ave María 3-A, Pamplona/Iruña (Navarra)
- Accesos a la obra: Buenos
- Topografía del terreno:
- Edificaciones colindantes: Sí
- Servidumbres y condicionantes: No
- Condiciones climáticas y ambientales:

Durante los periodos en los que se produzca entrada y salida de vehículos se señalizará convenientemente el acceso de los mismos, tomándose todas las medidas oportunas establecidas por la Dirección General de Tráfico y por la Policía Local, para evitar posibles accidentes de circulación.

Se conservarán los bordillos y el pavimento de las aceras colindantes, causando el mínimo deterioro posible y reponiendo, en cualquier caso, aquellas unidades en las que se aprecie algún desperfecto.

1.2.4. Características generales de la obra

Descripción de las características de las unidades de la obra que pueden influir en la previsión de los riesgos laborales:

1.2.4.1. Instalaciones

Instalación fotovoltaica.

1.3. Medios de auxilio

La evacuación de heridos a los centros sanitarios se llevará a cabo exclusivamente por personal especializado, en ambulancia. Tan solo los heridos leves podrán trasladarse por otros medios, siempre con el consentimiento y bajo la supervisión del responsable de emergencias de la obra.

Se dispondrá en lugar visible de la obra un cartel con los teléfonos de urgencias y de los centros sanitarios más próximos.

1.3.1. Medios de auxilio en obra

En la obra se dispondrá de un armario botiquín portátil modelo B con destino a empresas de 5 a 25 trabajadores, en un lugar accesible a los operarios y debidamente equipado, según la Orden TAS/2947/2007, de 8 de octubre, por la que se establece el suministro a las empresas de botiquines con material de primeros auxilios en caso de accidente de trabajo.

Su contenido se limitará, como mínimo, al establecido en el anexo VI. A). 3 del Real Decreto 486/97, de 14 de abril:

- Desinfectantes y antisépticos autorizados





- Gasas estériles
- Algodón hidrófilo
- Vendas
- Esparadrapo
- Apósitos adhesivos
- Tijeras
- Pinzas y guantes desechables

El responsable de emergencias revisará periódicamente el material de primeros auxilios, reponiendo los elementos utilizados y sustituyendo los productos caducados.

1.3.2. Medios de auxilio en caso de accidente: centros asistenciales más próximos

Se aporta la información de los centros sanitarios más próximos a la obra, que puede ser de gran utilidad si se llegara a producir un accidente laboral.

NIVEL ASISTENCIAL	NOMBRE, EMPLAZAMIENTO Y TELÉFONO	DISTANCIA APROX. (KM)
Primeros auxilios	Botiquín portátil	En la obra
Asistencia primaria	CENTRO SALUD ROCHAPEA C/ UZTARROZ 24 948 13 62 52	800m
Urgencias	COMPLEJO HOSPITALARIO DE NAVARRA C/ DE IRUNLARREA 3, PLANTA BAJA 848 42 22 22	5,00 km

Colegiado: 439 JAVIER GIRONÉS NAVARREZ
Habilitación Profesional

06/09
2023

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE NAVARRA
VISADO: 231515



La distancia al centro asistencial más próximo C/ UZTARROZ 24, se estima en 5 minutos, en condiciones normales de tráfico.

1.4. Instalaciones de higiene y bienestar de los trabajadores

Los servicios higiénicos de la obra cumplirán las "Disposiciones mínimas generales relativas a los lugares de trabajo en las obras" contenidas en la legislación vigente en la materia.

Dadas las características de la rehabilitación, las instalaciones provisionales se han previsto en las zonas de la obra que puedan albergar dichos servicios, siempre que las condiciones y las fases de ejecución lo permitan.

1.4.1. Vestuarios

Los vestuarios dispondrán de una superficie total de 2,0 m² por cada trabajador que deba utilizarlos simultáneamente, incluyendo bancos y asientos suficientes, además de taquillas dotadas de llave y con la capacidad necesaria para guardar la ropa y el calzado.

1.4.2. Aseos

La dotación mínima prevista para los aseos es de:

- 1 ducha por cada 10 trabajadores o fracción que trabajen simultáneamente en la obra
- 1 retrete por cada 25 hombres o fracción y 1 por cada 15 mujeres o fracción
- 1 lavabo por cada retrete
- 1 urinario por cada 25 hombres o fracción
- 1 secamanos de celulosa o eléctrico por cada lavabo
- 1 jabonera dosificadora por cada lavabo
- 1 recipiente para recogida de celulosa sanitaria
- 1 portarrollos con papel higiénico por cada inodoro

1.4.3. Comedor

La zona destinada a comedor tendrá una altura mínima de 2,5 m, dispondrá de fregaderos de agua potable para la limpieza de los utensilios y la vajilla, estará equipada con mesas y asientos, y tendrá una provisión suficiente de vasos, platos y cubiertos, preferentemente desechables.

PROYECTO DE INSTALACIÓN FOTOVOLTAICA PARA AUTOCONSUMO COLECTIVO EN EL
COLEGIO PÚBLICO PATXI LARRAINZAR EN PAMPLONA (NAVARRA)

1.5. Identificación de riesgos y medidas preventivas a adoptar

1.5.1. Durante los trabajos previos a la ejecución de la obra

Se expone la relación de los riesgos más frecuentes que pueden surgir en los trabajos previos a la ejecución de la obra, con las medidas preventivas, protecciones colectivas y equipos de protección individual (EPI), específicos para dichos trabajos.

1.5.1.1. Instalación eléctrica provisional

Riesgos más frecuentes

- Electroclusiones por contacto directo o indirecto
- Cortes y heridas con objetos punzantes
- Proyección de partículas en los ojos
- Incendios

Medidas preventivas y protecciones colectivas

- Prevención de posibles contactos eléctricos indirectos, mediante el sistema de protección de puesta a tierra y dispositivos de corte (interruptores diferenciales)
- Se respetará una distancia mínima a las líneas de alta tensión de 6 m para las líneas aéreas y de 2 m para las líneas enterradas
- Se comprobará que el trazado de la línea eléctrica no coincide con el del suministro de agua
- Se ubicarán los cuadros eléctricos en lugares accesibles, dentro de cajas prefabricadas homologadas, con su toma de tierra independiente, protegidas de la intemperie y provistas de puerta, llave y visera
- Se utilizarán solamente conducciones eléctricas antihumedad y conexiones estancas
- En caso de tender líneas eléctricas sobre zonas de paso, se situarán a una altura mínima de 2,2 m si se ha dispuesto algún elemento para impedir el paso de vehículos y de 5,0 m en caso contrario
- Los cables enterrados estarán perfectamente señalizados y protegidos con tubos rígidos, a una profundidad superior a 0,4 m
- Las tomas de corriente se realizarán a través de clavijas blindadas normalizadas
- Quedan terminantemente prohibidas las conexiones triples (ladrones) y el empleo de fusibles caseros, empleándose una toma de corriente independiente para cada aparato o herramienta

Equipos de protección individual (EPI)

- Calzado aislante para electricistas
- Guantes dieléctricos
- Banquetas aislantes de la electricidad
- Comprobadores de tensión
- Herramientas aislantes
- Ropa de trabajo impermeable
- Ropa de trabajo reflectante

1.5.2. Durante las fases de ejecución de la obra

A continuación se expone la relación de las medidas preventivas más frecuentes de carácter general a adoptar durante las distintas fases de la obra, imprescindibles para mejorar las condiciones de seguridad y salud en la obra.

- La zona de trabajo permanecerá ordenada, libre de obstáculos, limpia y bien iluminada
- Se colocarán carteles indicativos de las medidas de seguridad en lugares visibles de la obra
- Se prohibirá la entrada a toda persona ajena a la obra
- Los recursos preventivos de la obra tendrán presencia permanente en aquellos trabajos que entrañen mayores riesgos, en cumplimiento de los supuestos regulados por el Real Decreto 604/06 que exigen su presencia.
- Las operaciones que entrañen riesgos especiales se realizarán bajo la supervisión de una persona cualificada, debidamente instruida
- La carga y descarga de materiales se realizará con precaución y cautela, preferentemente por medios mecánicos, evitando movimientos bruscos que provoquen su caída

Habilitación Profesional
Colegiado: 439 JAVIER GIRONÉS NAVARREZ
06/09 2023
COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE NAVARRA
VISADO: 231515





- La manipulación de los elementos pesados se realizará por personal cualificado, utilizando medios mecánicos o palancas, para evitar sobreesfuerzos innecesarios
- Ante la existencia de líneas eléctricas aéreas, se guardarán las distancias mínimas preventivas, en función de su intensidad y voltaje

1.5.2.1. Instalaciones

Riesgos más frecuentes

- Electrocutaciones por contacto directo o indirecto
- Quemaduras producidas por descargas eléctricas
- Intoxicación por vapores procedentes de la soldadura
- Incendios y explosiones
- Caída de objetos y/o materiales al mismo o a distinto nivel
- Cortes y heridas con objetos punzantes

Medidas preventivas y protecciones colectivas

- El personal encargado de realizar trabajos en instalaciones estará formado y adiestrado en el empleo del material de seguridad y de los equipos y herramientas específicas para cada labor
- Se utilizarán solamente lámparas portátiles homologadas, con manguera antihumedad y clavija de conexión normalizada, alimentadas a 24 voltios
- Se utilizarán herramientas portátiles con doble aislamiento
- Se evitarán o reducirán al máximo los trabajos en altura
- Se utilizarán escaleras normalizadas, sujetas firmemente, para el descenso y ascenso a las zonas excavadas

Equipos de protección individual (EPI)

- Casco de seguridad homologado
- Cinturón de seguridad con dispositivo anticaída
- Cinturón portaherramientas
- Gafas de seguridad antiimpactos
- Guantes aislantes en pruebas de tensión
- Calzado con suela aislante ante contactos eléctricos
- Banquetas aislantes de la electricidad
- Comprobadores de tensión
- Herramientas aislantes

1.5.3. Durante la utilización de medios auxiliares

La prevención de los riesgos derivados de la utilización de los medios auxiliares de la obra se realizará atendiendo a las prescripciones de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales y a la Ordenanza de Trabajo en la Construcción, Vidrio y Cerámica (Orden de 28 de agosto de 1970), prestando especial atención a la Sección 3ª "Seguridad en el trabajo en las industrias de la Construcción y Obras Públicas" Subsección 2ª "Andamios en general".

En ningún caso se admitirá la utilización de andamios o escaleras de mano que no estén normalizados y cumplan con la normativa vigente.

En el caso de las plataformas de descarga de materiales, sólo se utilizarán modelos normalizados, disponiendo de barandillas homologadas y enganches para cinturón de seguridad, entre otros elementos.

Relación de medios auxiliares previstos en la obra con sus respectivas medidas preventivas y protecciones colectivas:

1.5.3.1. Puntales

- No se retirarán los puntales, ni se modificará su disposición una vez hayan entrado en carga, respetándose el periodo estricto de desencofrado
- Los puntales no quedarán dispersos por la obra, evitando su apoyo en posición inclinada sobre los paramentos verticales, acopiándose siempre cuando dejen de utilizarse
- Los puntales telescópicos se transportarán con los mecanismos de extensión bloqueados

PROYECTO DE INSTALACIÓN FOTOVOLTAICA PARA AUTOCONSUMO COLECTIVO EN EL
COLEGIO PÚBLICO PATXI LARRAINZAR EN PAMPLONA (NAVARRA)



1.5.3.2. Escalera de mano

- Se revisará periódicamente el estado de conservación de las escaleras
- Dispondrán de zapatas antideslizantes o elementos de fijación en la parte superior o inferior de los largueros
- Se transportarán con el extremo delantero elevado, para evitar golpes a otros objetos o a personas
- Se apoyarán sobre superficies horizontales, con la planeidad adecuada para que sean estables e inmóviles, quedando prohibido el uso como cuña de cascotes, ladrillos, bovedillas o elementos similares
- Los travesaños quedarán en posición horizontal y la inclinación de la escalera será inferior al 75% respecto al plano horizontal
- El extremo superior de la escalera sobresaldrá 1,0 m de la altura de desembarque, medido en la dirección vertical
- El operario realizará el ascenso y descenso por la escalera en posición frontal (mirando los peldaños), sujetándose firmemente con las dos manos en los peldaños, no en los largueros
- Se evitará el ascenso o descenso simultáneo de dos o más personas
- Cuando se requiera trabajar sobre la escalera en alturas superiores a 3,5 m, se utilizará siempre el cinturón de seguridad con dispositivo anticaída

1.5.3.3. Andamio de borriquetas

- Los andamios de borriquetas se apoyarán sobre superficies firmes, estables y niveladas
- Se empleará un mínimo de dos borriquetas para la formación de andamios, quedando totalmente prohibido como apoyo el uso de bidones, ladrillos, bovedillas u otros objetos
- Las plataformas de trabajo estarán perfectamente ancladas a las borriquetas
- Queda totalmente prohibido instalar un andamio de borriquetas encima de otro

1.5.4. Durante la utilización de maquinaria y herramientas

Las medidas preventivas a adoptar y las protecciones a emplear para el control y la reducción de riesgos debidos a la utilización de maquinaria y herramientas durante la ejecución de la obra se desarrollarán en el correspondiente Plan de Seguridad y Salud, conforme a los siguientes criterios:

- Todas las máquinas y herramientas que se utilicen en la obra dispondrán de su correspondiente manual de instrucciones, en el que estarán especificados claramente tanto los riesgos que entrañan para los trabajadores como los procedimientos para su utilización con la debida seguridad.
- La maquinaria cumplirá las prescripciones contenidas en el vigente Reglamento de Seguridad en las Máquinas, las Instrucciones Técnicas Complementarias (ITC) y las especificaciones de los fabricantes.
- No se aceptará la utilización de ninguna máquina, mecanismo o artificio mecánico sin reglamentación específica.

Relación de máquinas y herramientas que está previsto utilizar en la obra, con sus correspondientes medidas preventivas y protecciones colectivas:

1.5.4.1. Camión para transporte

- Las maniobras del camión serán dirigidas por un señalista de tráfico
- Las cargas se repartirán uniformemente en la caja, evitando acopios con pendientes superiores al 5% y protegiendo los materiales sueltos con una lona
- Antes de proceder a las operaciones de carga y descarga, se colocará el freno en posición de frenado y, en caso de estar situado en pendiente, calzos de inmovilización debajo de las ruedas
- En las operaciones de carga y descarga se evitarán movimientos bruscos que provoquen la pérdida de estabilidad, permaneciendo siempre el conductor fuera de la cabina

Colegiado: 439 JAVIER GIRONÉS NAVARAZ

Habilitación
Profesional

06/09
2023

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE NAVARRA
VISADO: 231515





1.5.4.2. Camión grúa

- El conductor accederá al vehículo descenderá del mismo con el motor apagado, en posición frontal, evitando saltar al suelo y haciendo uso de los peldaños y asideros
- Se cuidará especialmente de no sobrepasar la carga máxima indicada por el fabricante
- La cabina dispondrá de botiquín de primeros auxilios y de extintor timbrado y revisado
- Los vehículos dispondrán de bocina de retroceso
- Se comprobará que el freno de mano está activado antes de la puesta en marcha del motor, al abandonar el vehículo y durante las operaciones de elevación
- La elevación se realizará evitando operaciones bruscas, que provoquen la pérdida de estabilidad de la carga

1.5.4.3. Martillo picador

- Las mangueras de aire comprimido deben estar situadas de forma que no dificulten ni el trabajo de los operarios ni el paso del personal
- No se realizarán ni esfuerzos de palanca ni operaciones similares con el martillo en marcha
- Se verificará el perfecto estado de los acoplamientos de las mangueras
- Se cerrará el paso del aire antes de desarmar un martillo

1.5.4.4. Maquinillo

- Será utilizado exclusivamente por la persona debidamente autorizada
- El trabajador que utilice el maquinillo estará debidamente formado en su uso y manejo, conocerá el contenido del manual de instrucciones, las correctas medidas preventivas a adoptar y el uso de los EPI necesarios
- Previamente al inicio de cualquier trabajo, se comprobará el estado de los accesorios de seguridad, del cable de suspensión de cargas y de las eslingas
- Se comprobará la existencia del limitador de recorrido que impide el choque de la carga contra el extremo superior de la pluma
- Dispondrá de marcado CE, de declaración de conformidad y de manual de instrucciones emitido por el fabricante
- Quedará claramente visible el cartel que indica el peso máximo a elevar
- Se acotará la zona de la obra en la que exista riesgo de caída de los materiales transportados por el maquinillo
- Se revisará el cable a diario, siendo obligatoria su sustitución cuando el número de hilos rotos sea igual o superior al 10% del total
- El anclaje del maquinillo se realizará según se indica en el manual de instrucciones del fabricante
- El arriostamiento nunca se hará con bidones llenos de agua, de arena u de otro material
- Se realizará el mantenimiento previsto por el fabricante

1.5.4.5. Sierra circular

- Su uso está destinado exclusivamente al corte de elementos o piezas de la obra
- Para el corte de materiales cerámicos o pétreos se emplearán discos abrasivos y para elementos de madera discos de sierra
- Deberá existir un interruptor de parada cerca de la zona de mando
- La zona de trabajo deberá estar limpia de serrín y de virutas, para evitar posibles incendios
- Las piezas a serrar no contendrán clavos ni otros elementos metálicos

PROYECTO DE INSTALACIÓN FOTOVOLTAICA PARA AUTOCONSUMO COLECTIVO EN EL
COLEGIO PÚBLICO PATXI LARRAINZAR EN PAMPLONA (NAVARRA)



- El trabajo con el disco agresivo se realizará en húmedo
- No se utilizará la sierra circular sin la protección de prendas adecuadas, tales como mascarillas antipolvo y gafas

1.5.4.6. Equipo de soldadura

- No habrá materiales inflamables ni explosivos a menos de 10 metros de la zona de trabajo de soldadura
- Antes de soldar se eliminarán las pinturas y recubrimientos del soporte
- Durante los trabajos de soldadura se dispondrá siempre de un extintor de polvo químico en perfecto estado y condiciones de uso, en un lugar próximo y accesible
- En los locales cerrados en los que no se pueda garantizar una correcta renovación de aire se instalarán extractores, preferentemente sistemas de aspiración localizada
- Se paralizarán los trabajos de soldadura en altura ante la presencia de personas bajo el área de trabajo
- Tanto los soldadores como los trabajadores que se encuentren en las inmediaciones dispondrán de protección visual adecuada, no permaneciendo en ningún caso con los ojos al descubierto

1.5.4.7. Herramientas manuales diversas

- La alimentación de las herramientas se realizará a 24 V cuando se trabaje en ambientes húmedos o las herramientas no dispongan de doble aislamiento
- El acceso a las herramientas y su uso estará permitido únicamente a las personas autorizadas
- No se retirarán de las herramientas las protecciones diseñadas por el fabricante
- Se prohibirá, durante el trabajo con herramientas, el uso de pulseras, relojes, cadenas y elementos similares
- Las herramientas eléctricas dispondrán de doble aislamiento o estarán conectadas a tierra
- En las herramientas de corte se protegerá el disco con una carcasa antiproyección
- Las conexiones eléctricas a través de clemas se protegerán con carcassas anticontactos eléctricos
- Las herramientas se mantendrán en perfecto estado de uso, con los mangos sin grietas y limpios de residuos, manteniendo su carácter aislante para los trabajos eléctricos
- Las herramientas eléctricas estarán apagadas mientras no se estén utilizando y no se podrán usar con las manos o los pies mojados
- En los casos en que se superen los valores de exposición al ruido indicados en el artículo 51 del Real Decreto 286/06 de protección de los trabajadores frente al ruido, se establecerán las acciones correctivas oportunas, tales como el empleo de protectores auditivos

1.6. Identificación de los riesgos laborales evitables

En este apartado se reseña la relación de las medidas preventivas a adoptar para evitar o reducir el efecto de los riesgos más frecuentes durante la ejecución de la obra.

1.6.1. Caídas al mismo nivel

- La zona de trabajo permanecerá ordenada, libre de obstáculos, limpia y bien iluminada
- Se habilitarán y balizarán las zonas de acopio de materiales

1.6.2. Caídas a distinto nivel

- Se dispondrán escaleras de acceso para salvar los desniveles
- Los huecos horizontales y los bordes de los forjados se protegerán mediante barandillas y redes homologadas
- Se mantendrán en buen estado las protecciones de los huecos y de los desniveles
- Las escaleras de acceso quedarán firmemente sujetas y bien amarradas

Colegiado: 439 JAVIER GIRONÉS NAVARAZ

Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Navarra

Colegiado: 439 JAVIER GIRONÉS NAVARAZ

Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Navarra

Colegiado: 439 JAVIER GIRONÉS NAVARAZ

Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Navarra

Colegiado: 439 JAVIER GIRONÉS NAVARAZ

Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Navarra

Colegiado: 439 JAVIER GIRONÉS NAVARAZ

Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Navarra

Colegiado: 439 JAVIER GIRONÉS NAVARAZ

Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Navarra

Colegiado: 439 JAVIER GIRONÉS NAVARAZ

Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Navarra

Colegiado: 439 JAVIER GIRONÉS NAVARAZ

Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Navarra

Colegiado: 439 JAVIER GIRONÉS NAVARAZ

Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Navarra

Colegiado: 439 JAVIER GIRONÉS NAVARAZ

Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Navarra

Colegiado: 439 JAVIER GIRONÉS NAVARAZ

Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Navarra

Colegiado: 439 JAVIER GIRONÉS NAVARAZ

Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Navarra

Colegiado: 439 JAVIER GIRONÉS NAVARAZ

Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Navarra

Colegiado: 439 JAVIER GIRONÉS NAVARAZ

Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Navarra

Colegiado: 439 JAVIER GIRONÉS NAVARAZ

Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Navarra

Colegiado: 439 JAVIER GIRONÉS NAVARAZ

Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Navarra

Colegiado: 439 JAVIER GIRONÉS NAVARAZ

Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Navarra

Colegiado: 439 JAVIER GIRONÉS NAVARAZ

Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Navarra

Colegiado: 439 JAVIER GIRONÉS NAVARAZ

Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Navarra

Colegiado: 439 JAVIER GIRONÉS NAVARAZ

Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Navarra

Colegiado: 439 JAVIER GIRONÉS NAVARAZ

Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Navarra

Colegiado: 439 JAVIER GIRONÉS NAVARAZ

Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Navarra

Colegiado: 439 JAVIER GIRONÉS NAVARAZ

Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Navarra

Colegiado: 439 JAVIER GIRONÉS NAVARAZ

Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Navarra

Colegiado: 439 JAVIER GIRONÉS NAVARAZ

Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Navarra

Colegiado: 439 JAVIER GIRONÉS NAVARAZ

Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Navarra

Colegiado: 439 JAVIER GIRONÉS NAVARAZ

Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Navarra

Colegiado: 439 JAVIER GIRONÉS NAVARAZ

Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Navarra

Colegiado: 439 JAVIER GIRONÉS NAVARAZ

Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Navarra

Colegiado: 439 JAVIER GIRONÉS NAVARAZ

Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Navarra

Colegiado: 439 JAVIER GIRONÉS NAVARAZ

Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Navarra

Colegiado: 439 JAVIER GIRONÉS NAVARAZ

Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Navarra

Colegiado: 439 JAVIER GIRONÉS NAVARAZ

Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Navarra

Colegiado: 439 JAVIER GIRONÉS NAVARAZ

Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Navarra

Colegiado: 439 JAVIER GIRONÉS NAVARAZ

Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Navarra

Colegiado: 439 JAVIER GIRONÉS NAVARAZ

Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Navarra

Colegiado: 439 JAVIER GIRONÉS NAVARAZ

Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Navarra

Colegiado: 439 JAVIER GIRONÉS NAVARAZ

Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Navarra

Colegiado: 439 JAVIER GIRONÉS NAVARAZ

Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Navarra

Colegiado: 439 JAVIER GIRONÉS NAVARAZ

Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Navarra

Colegiado: 439 JAVIER GIRONÉS NAVARAZ

Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Navarra

Colegiado: 439 JAVIER GIRONÉS NAVARAZ

Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Navarra

Colegiado: 439 JAVIER GIRONÉS NAVARAZ

Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Navarra

Colegiado: 439 JAVIER GIRONÉS NAVARAZ

Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Navarra

Colegiado: 439 JAVIER GIRONÉS NAVARAZ

Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Navarra

Colegiado: 439 JAVIER GIRONÉS NAVARAZ

Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Navarra

Colegiado: 439 JAVIER GIRONÉS NAVARAZ

Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Navarra

Colegiado: 439 JAVIER GIRONÉS NAVARAZ

Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Navarra

Colegiado: 439 JAVIER GIRONÉS NAVARAZ

Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Navarra

Colegiado: 439 JAVIER GIRONÉS NAVARAZ

Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Navarra

Colegiado: 439 JAVIER GIRONÉS NAVARAZ

Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Navarra

Colegiado: 439 JAVIER GIRONÉS NAVARAZ

Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Navarra

Colegiado: 439 JAVIER GIRONÉS NAVARAZ

Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Navarra

Colegiado: 439 JAVIER GIRONÉS NAVARAZ

Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Navarra

Colegiado: 439 JAVIER GIRONÉS NAVARAZ

Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Navarra

Colegiado: 439 JAVIER GIRONÉS NAVARAZ

Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Navarra

Colegiado: 439 JAVIER GIRONÉS NAVARAZ

Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Navarra

Colegiado: 439 JAVIER GIRONÉS NAVARAZ

Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Navarra

Colegiado: 439 JAVIER GIRONÉS NAVARAZ

Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Navarra

Colegiado: 439 JAVIER GIRONÉS NAVARAZ

Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Navarra

Colegiado: 439 JAVIER GIRONÉS NAVARAZ

Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Navarra

Colegiado: 439 JAVIER GIRONÉS NAVARAZ

Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Navarra

Colegiado: 439 JAVIER GIRONÉS NAVARAZ

Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Navarra

Colegiado: 439 JAVIER GIRONÉS NAVARAZ

Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Navarra

Colegiado: 439 JAVIER GIRONÉS NAVARAZ

Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Navarra

Colegiado: 439 JAVIER GIRONÉS NAVARAZ

Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Navarra

Colegiado: 439 JAVIER GIRONÉS NAVARAZ

Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Navarra

Colegiado: 439 JAVIER GIRONÉS NAVARAZ

Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Navarra

Colegiado: 439 JAVIER GIRONÉS NAVARAZ

Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Navarra

Colegiado: 439 JAVIER GIRONÉS NAVARAZ

Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Navarra

Colegiado: 439 JAVIER GIRONÉS NAVARAZ

Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Navarra

Colegiado: 439 JAVIER GIRONÉS NAVARAZ

Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Navarra

Colegiado: 439 JAVIER GIRONÉS NAVARAZ

Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Navarra

Colegiado: 439 JAVIER GIRONÉS NAVARAZ

Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Navarra

Colegiado: 439 JAVIER GIRONÉS NAVARAZ

Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Navarra

Colegiado: 439 JAVIER GIRONÉS NAVARAZ

Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Navarra

Colegiado: 439 JAVIER GIRONÉS NAVARAZ

Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Navarra

Colegiado: 439 JAVIER GIRONÉS NAVARAZ

Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Navarra

Colegiado: 439 JAVIER GIRONÉS NAVARAZ

Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Navarra

Colegiado: 439 JAVIER GIRONÉS NAVARAZ

Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Navarra

Colegiado: 439 JAVIER GIRONÉS NAVARAZ

Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Navarra

Colegiado: 439 JAVIER GIRONÉS NAVARAZ

Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Navarra

Colegiado: 439 JAVIER GIRONÉS NAVARAZ

Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Navarra

Colegiado: 439 JAVIER GIRONÉS NAVARAZ

Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Navarra

Colegiado: 439 JAVIER GIRONÉS NAVARAZ

Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Navarra

Colegiado: 439 JAVIER GIRONÉS NAVARAZ

Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Navarra

Colegiado: 439 JAVIER GIRONÉS NAVARAZ

Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Navarra

Colegiado: 439 JAVIER GIRONÉS NAVARAZ

Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Navarra

Colegiado: 439 JAVIER GIRONÉS NAVARAZ

Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Navarra

Colegiado: 439 JAVIER GIRONÉS NAVARAZ

Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Navarra

Colegiado: 439 JAVIER GIRONÉS NAVARAZ

Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Navarra

Colegiado: 439 JAVIER GIRONÉS NAVARAZ

Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Navarra

Colegiado: 439 JAVIER GIRONÉS NAVARAZ

Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Navarra

Colegiado: 439 JAVIER GIRONÉS NAVARAZ

Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Navarra

Colegiado: 439 JAVIER GIRONÉS NAVARAZ

Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Navarra

Colegiado: 439 JAVIER GIRONÉS NAVARAZ

Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Navarra

Colegiado: 439 JAVIER GIRONÉS NAVARAZ

Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Navarra

Colegiado: 439 JAVIER GIRONÉS NAVARAZ

Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Navarra

Colegiado: 439 JAVIER GIRONÉS NAVARAZ

Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Navarra

Colegiado: 439 JAVIER GIRONÉS NAVARAZ

Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Navarra

Colegiado: 439 JAVIER GIRONÉS NAVARAZ

Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Navarra

Colegiado: 439 JAVIER GIRONÉS NAVARAZ

Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Navarra

Colegiado: 439 JAVIER GIRONÉS NAVARAZ

Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Navarra

Colegiado: 439 JAVIER GIRONÉS NAVARAZ

Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Navarra

Colegiado: 439 JAVIER GIRONÉS NAVARAZ

Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Navarra

Colegiado: 439 JAVIER GIRONÉS NAVARAZ

Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Navarra

Colegiado: 439 JAVIER GIRONÉS NAVARAZ

Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Navarra

Colegiado: 439 JAVIER GIRONÉS NAVARAZ

Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Navarra

Colegiado: 439 JAVIER GIRONÉS NAVARAZ

Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Navarra

Colegiado: 439 JAVIER GIRONÉS NAVARAZ

Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Navarra

Colegiado: 439 JAVIER GIRONÉS NAVARAZ

Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Navarra

Colegiado: 439 JAVIER GIRONÉS NAVARAZ

Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Navarra

Colegiado: 439 JAVIER GIRONÉS NAVARAZ

Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Navarra

Colegiado: 439 JAVIER GIRONÉS NAVARAZ

Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Navarra

Colegiado: 439 JAVIER GIRONÉS NAVARAZ

Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Navarra

Colegiado: 439 JAVIER GIRONÉS NAVARAZ

Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Navarra

Colegiado: 439 JAVIER GIRONÉS NAVARAZ

Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Navarra

Colegiado: 439 JAVIER GIRONÉS NAVARAZ

Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Navarra

Colegiado: 439 JAVIER GIRONÉS NAVARAZ

Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Navarra

Colegiado: 439 JAVIER GIRONÉS NAVARAZ

Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Navarra

Colegiado: 439 JAVIER GIRONÉS NAVARAZ

Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Navarra

Colegiado: 439 JAVIER GIRONÉS NAVARAZ

Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Navarra

Colegiado: 439 JAVIER GIRONÉS NAVARAZ

Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Navarra

Colegiado: 439 JAVIER GIRONÉS NAVARAZ

Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Navarra

Colegiado: 439 JAVIER GIRONÉS NAVARAZ

Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Navarra

Colegiado: 439 JAVIER GIRONÉS NAVARAZ

Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Navarra

Colegiado: 439 JAVIER GIRONÉS NAVARAZ

Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Navarra

Colegiado: 439 JAVIER GIRONÉS NAVARAZ

Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Navarra

Colegiado: 439 JAVIER GIRONÉS NAVARAZ

Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Navarra

Colegiado: 439 JAVIER GIRONÉS NAVARAZ

Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Navarra

Colegiado: 439 JAVIER G



1.6.3. Polvo y partículas

- Se regará periódicamente la zona de trabajo para evitar el polvo
- Se usarán gafas de protección y mascarillas antipolvo en aquellos trabajos en los que se genere polvo o partículas

1.6.4. Ruido

- Se evaluarán los niveles de ruido en las zonas de trabajo
- Las máquinas estarán provistas de aislamiento acústico
- Se dispondrán los medios necesarios para eliminar o amortiguar los ruidos

1.6.5. Esfuerzos

- Se evitará el desplazamiento manual de las cargas pesadas
- Se limitará el peso de las cargas en caso de desplazamiento manual
- Se evitarán los sobreesfuerzos o los esfuerzos repetitivos
- Se evitarán las posturas inadecuadas o forzadas en el levantamiento o desplazamiento de cargas

1.6.6. Incendios

- No se fumará en presencia de materiales fungibles ni en caso de existir riesgo de incendio

1.6.7. Intoxicación por emanaciones

- Los locales y las zonas de trabajo dispondrán de ventilación suficiente
- Se utilizarán mascarillas y filtros apropiados

1.7. Relación de los riesgos laborales que no pueden eliminarse

Los riesgos que difícilmente pueden eliminarse son los que se producen por causas inesperadas (como caídas de objetos y desprendimientos, entre otras). No obstante, pueden reducirse con el adecuado uso de las protecciones individuales y colectivas, así como con el estricto cumplimiento de la normativa en materia de seguridad y salud, y de las normas de la buena construcción.

1.7.1. Caída de objetos

Medidas preventivas y protecciones colectivas

- Se montarán marquesinas en los accesos
- La zona de trabajo permanecerá ordenada, libre de obstáculos, limpia y bien iluminada
- Se evitará el amontonamiento de materiales u objetos sobre los andamios
- No se lanzarán cascotes ni restos de materiales desde los andamios

Equipos de protección individual (EPI)

- Casco de seguridad homologado
- Guantes y botas de seguridad
- Uso de bolsa portaherramientas

1.7.2. Dermatitis

Medidas preventivas y protecciones colectivas

- Se evitará la generación de polvo de cemento

Equipos de protección individual (EPI)

- Guantes y ropa de trabajo adecuada

Habilitación
Colegiado: 439 JAVIER GIRONÉS NAVARREZ
Profesional

06/09
2023

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE NAVARRA
VISADO: 231515





1.7.3. Electrocuci3nes

Medidas preventivas y protecciones colectivas

- Se revisará periódicamente la instalaci3n el3ctrica
- El tendido el3ctrico quedar3 fijado a los paramentos verticales
- Los alargadores port3tiles tendr3n mango aislante
- La maquinaria port3til dispondr3 de protecci3n con doble aislamiento
- Toda la maquinaria el3ctrica estar3 provista de toma de tierra

Equipos de protecci3n individual (EPI)

- Guantes diel3ctricos
- Calzado aislante para electricistas
- Banquetas aislantes de la electricidad

1.7.4. Quemaduras

Medidas preventivas y protecciones colectivas

- La zona de trabajo permanecer3 ordenada, libre de obst3culos, limpia y bien iluminada

Equipos de protecci3n individual (EPI)

- Guantes, polainas y mandiles de cuero

1.7.5. Golpes y cortes en extremidades

Medidas preventivas y protecciones colectivas

- La zona de trabajo permanecer3 ordenada, libre de obst3culos, limpia y bien iluminada

Equipos de protecci3n individual (EPI)

- Guantes y botas de seguridad

1.8. Condiciones de seguridad y salud, en trabajos posteriores de reparaci3n y mantenimiento

En este apartado se aporta la informaci3n 3til para realizar, en las debidas condiciones de seguridad y salud, los futuros trabajos de conservaci3n, reparaci3n y mantenimiento del edificio construido que entra3an mayores riesgos.

1.8.1. Trabajos en cerramientos exteriores y cubiertas

Para los trabajos en cerramientos, aleros de cubierta, revestimientos de paramentos exteriores o cualquier otro que se efect3e con riesgo de ca3da en altura, deber3n utilizarse andamios que cumplan las condiciones especificadas en el presente estudio b3sico de seguridad y salud.

Durante los trabajos que puedan afectar a la v3a p3blica, se colocar3 una visera de protecci3n a la altura de la primera planta, para proteger a los transe3ntes y a los veh3culos de las posibles ca3das de objetos.

1.8.2. Trabajos en instalaciones

Los trabajos correspondientes a las instalaciones de fontaner3a, el3ctrica y de gas, deber3n realizarse por personal cualificado, cumpliendo las especificaciones establecidas en su correspondiente Plan de Seguridad y Salud, as3 como en la normativa vigente en cada materia.

Antes de la ejecuci3n de cualquier trabajo de reparaci3n o de mantenimiento de los ascensores y montacargas, deber3 elaborarse un Plan de Seguridad suscrito por un t3cnico competente en la materia.

1.8.3. Trabajos con pinturas y barnices

Los trabajos con pinturas u otros materiales cuya inhalaci3n pueda resultar t3xica deber3n realizarse con ventilaci3n suficiente, adoptando los elementos de protecci3n adecuados.

Habilitaci3n Colegiado: 439 J3avier Giron3s Navarraz

Profesional

06/09 2023

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE NAVARRA

VISADO: 231515

COIINA



1.9. Trabajos que implican riesgos especiales

En la obra objeto del presente Estudio Básico de Seguridad y Salud concurren los riesgos especiales referidos en los puntos 1, 2 y 10 incluidos en el Anexo II. "Relación no exhaustiva de los trabajos que implican riesgos especiales para la seguridad y la salud de los trabajadores" del R.D. 1627/97 de 24 de Octubre.

Estos riesgos especiales suelen presentarse en la ejecución de la estructura, cerramientos y cubiertas y en el propio montaje de las medidas de seguridad y de protección. Cabe destacar:

- Montaje de forjado, especialmente en los bordes perimetrales.
- Ejecución de cerramientos exteriores.
- Formación de los antepechos de cubierta.
- Colocación de horcas y redes de protección.
- Los huecos horizontales y los bordes de los forjados se protegerán mediante barandillas y redes homologadas
- Disposición de plataformas voladas.
- Elevación y acople de los módulos de andamiaje para la ejecución de las fachadas.

1.10. Medidas en caso de emergencia

El contratista deberá reflejar en el correspondiente plan de seguridad y salud las posibles situaciones de emergencia, estableciendo las medidas oportunas en caso de primeros auxilios y designando para ello a personal con formación, que se hará cargo de dichas medidas.

Los trabajadores responsables de las medidas de emergencia tienen derecho a la paralización de su actividad, debiendo estar garantizada la adecuada administración de los primeros auxilios y, cuando la situación lo requiera, el rápido traslado del operario a un centro de asistencia médica.

1.11. Presencia de los recursos preventivos del contratista

Dadas las características de la obra y los riesgos previstos en el presente Estudio Básico de Seguridad y Salud, cada contratista deberá asignar la presencia de sus recursos preventivos en la obra, según se establece en la legislación vigente en la materia.

A tales efectos, el contratista deberá concretar los recursos preventivos asignados a la obra con capacitación suficiente, que deberán disponer de los medios necesarios para vigilar el cumplimiento de las medidas incluidas en el correspondiente plan de seguridad y salud.

Dicha vigilancia incluirá la comprobación de la eficacia de las actividades preventivas previstas en dicho Plan, así como la adecuación de tales actividades a los riesgos que pretenden prevenirse o a la aparición de riesgos no previstos y derivados de la situación que determina la necesidad de la presencia de los recursos preventivos.

Si, como resultado de la vigilancia, se observa un deficiente cumplimiento de las actividades preventivas, las personas que tengan asignada la presencia harán las indicaciones necesarias para el correcto e inmediato cumplimiento de las actividades preventivas, debiendo poner tales circunstancias en conocimiento del empresario para que éste adopte las medidas oportunas para corregir las deficiencias observadas.

Colegiado: 439 JAVIER GIRONÉS NAVARREZ
 Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Navarra
 Habilitación Profesional
 06/09/2023
 COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE NAVARRA
 VISADO: 231515



Habilitación Profesional	Colegiado: 439 JAVIER GIRONÉS NAVARREZ
06/09 2023	
COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE NAVARRA VISADO: 231515	

2. NORMATIVA Y LEGISLACIÓN APLICABLES.





2.1. Y. Seguridad y salud

Ley de Prevención de Riesgos Laborales

Ley 31/1995, de 8 de noviembre, de la Jefatura del Estado.

B.O.E.: 10 de noviembre de 1995

Completada por:

Protección de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición a agentes cancerígenos durante el trabajo

Real Decreto 665/1997, de 12 de mayo, del Ministerio de la Presidencia.

B.O.E.: 24 de mayo de 1997

Modificada por:

Ley de Medidas Fiscales, Administrativas y del Orden Social

Ley 50/1998, de 30 de diciembre, de la Jefatura del Estado.

Modificación de los artículos 45, 47, 48 y 49 de la Ley 31/1995.

B.O.E.: 31 de diciembre de 1998

Completada por:

Disposiciones mínimas de seguridad y salud en el trabajo en el ámbito de las empresas de trabajo temporal

Real Decreto 216/1999, de 5 de febrero, del Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales.

B.O.E.: 24 de febrero de 1999

Completada por:

Protección de la salud y seguridad de los trabajadores contra los riesgos relacionados con los agentes químicos durante el trabajo

Real Decreto 374/2001, de 6 de abril, del Ministerio de la Presidencia.

B.O.E.: 1 de mayo de 2001

Completada por:

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, del Ministerio de la Presidencia.

B.O.E.: 21 de junio de 2001

Completada por:

Protección de la salud y la seguridad de los trabajadores expuestos a los riesgos derivados de atmósferas explosivas en el lugar de trabajo

Real Decreto 681/2003, de 12 de junio, del Ministerio de la Presidencia.

B.O.E.: 18 de junio de 2003

Modificada por:

Ley de reforma del marco normativo de la prevención de riesgos laborales

Ley 54/2003, de 12 de diciembre, de la Jefatura del Estado.

B.O.E.: 13 de diciembre de 2003

Desarrollada por:

Habilitación
Colegiado: 439 JAVIER GIRONÉS NAVARAZ
Profesional

06/09
2023

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE NAVARRA
VISADO: 231515





Desarrollo del artículo 24 de la Ley 31/1995 de Prevención de Riesgos Laborales, en materia de coordinación de actividades empresariales

Real Decreto 171/2004, de 30 de enero, del Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales.

B.O.E.: 31 de enero de 2004

Completada por:

Protección de la salud y la seguridad de los trabajadores frente a los riesgos que puedan derivarse de la exposición a vibraciones mecánicas

Real Decreto 1311/2005, de 4 de noviembre, del Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales.

B.O.E.: 5 de noviembre de 2005

Completada por:

Protección de la salud y la seguridad de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición al ruido

Real Decreto 286/2006, de 10 de marzo, del Ministerio de la Presidencia.

B.O.E.: 11 de marzo de 2006

Completada por:

Disposiciones mínimas de seguridad y salud aplicables a los trabajos con riesgo de exposición al amianto

Real Decreto 396/2006, de 31 de marzo, del Ministerio de la Presidencia.

B.O.E.: 11 de abril de 2006

Modificada por:

Modificación de diversas leyes para su adaptación a la Ley sobre el libre acceso a las actividades de servicios y su ejercicio

Ley 25/2009, de 22 de diciembre, de la Jefatura del Estado.

B.O.E.: 23 de diciembre de 2009

Reglamento de los Servicios de Prevención

Real Decreto 39/1997, de 17 de enero, del Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales.

B.O.E.: 31 de enero de 1997

Completado por:

Protección de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición a agentes cancerígenos durante el trabajo

Real Decreto 665/1997, de 12 de mayo, del Ministerio de la Presidencia.

B.O.E.: 24 de mayo de 1997

Modificado por:

Modificación del Reglamento de los Servicios de Prevención

Real Decreto 780/1998, de 30 de abril, del Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales.

B.O.E.: 1 de mayo de 1998

Completado por:

Protección de la salud y seguridad de los trabajadores contra los riesgos relacionados con los agentes químicos durante el trabajo

Real Decreto 374/2001, de 6 de abril, del Ministerio de la Presidencia.

Colegiado: 439 JAVIER GIRONÉS NAVARAZ
 Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Navarra
 Colegiado: 231515
 VISADO: 231515
 COIINIA



B.O.E.: 1 de mayo de 2001

Completado por:

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, del Ministerio de la Presidencia.

B.O.E.: 21 de junio de 2001

Completado por:

Protección de la salud y la seguridad de los trabajadores frente a los riesgos que puedan derivarse de la exposición a vibraciones mecánicas

Real Decreto 1311/2005, de 4 de noviembre, del Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales.

B.O.E.: 5 de noviembre de 2005

Completado por:

Protección de la salud y la seguridad de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición al ruido

Real Decreto 286/2006, de 10 de marzo, del Ministerio de la Presidencia.

B.O.E.: 11 de marzo de 2006

Completado por:

Disposiciones mínimas de seguridad y salud aplicables a los trabajos con riesgo de exposición al amianto

Real Decreto 396/2006, de 31 de marzo, del Ministerio de la Presidencia.

B.O.E.: 11 de abril de 2006

Modificado por:

Modificación del Reglamento de los Servicios de Prevención y de las Disposiciones mínimas de seguridad y de salud en las obras de construcción

Real Decreto 604/2006, de 19 de mayo, del Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales.

B.O.E.: 29 de mayo de 2006

Modificado por:

Modificación del Real Decreto 39/1997, de 17 de enero, por el que se aprueba el Reglamento de los Servicios de Prevención

Real Decreto 337/2010, de 19 de marzo, del Ministerio de Trabajo e Inmigración.

B.O.E.: 23 de marzo de 2010

Modificado por:

Real Decreto por el que se modifican el R.D. 39/1997, de 17 de enero, por el que se aprueba el Reglamento de los servicios de prevención; el R.D. 485/1997, de 14 de abril, sobre disposiciones mínimas en materia de señalización de seguridad y salud en el trabajo; el R.D. 665/1997, de 12 de mayo, sobre la protección de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición a agentes cancerígenos durante el trabajo y el R.D. 374/2001, de 6 de abril, sobre la protección de la salud y seguridad de los trabajadores contra los riesgos relacionados con los agentes químicos durante el trabajo

Real Decreto 598/2015, de 3 de julio, del Ministerio de la Presidencia.

B.O.E.: 4 de julio de 2015

Colegiado: 439 JAVIER GIRONÉS NAVARREZ

06/09
2023

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE NAVARRA
VISADO: 231515

Seguridad y Salud en los lugares de trabajo

PROYECTO DE INSTALACIÓN FOTOVOLTAICA PARA AUTOCONSUMO COLECTIVO EN EL COLEGIO PÚBLICO PATXI LARRAINZAR EN PAMPLONA (NAVARRA)

CÓDIGO/nº REV: EP2107.SE.01

Fecha: agosto 2023

4 de 36





Real Decreto 486/1997, de 14 de abril, del Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales.

B.O.E.: 23 de abril de 1997

Manipulación de cargas

Real Decreto 487/1997, de 14 de abril, del Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales.

B.O.E.: 23 de abril de 1997

Protección de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición a agentes cancerígenos durante el trabajo

Real Decreto 665/1997, de 12 de mayo, del Ministerio de la Presidencia.

B.O.E.: 24 de mayo de 1997

Modificado por:

Modificación del Real Decreto 665/1997, de 12 de mayo, sobre la protección de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición a agentes cancerígenos durante el trabajo y ampliación de su ámbito de aplicación a los agentes mutágenos

Real Decreto 349/2003, de 21 de marzo, del Ministerio de la Presidencia.

B.O.E.: 5 de abril de 2003

Completado por:

Disposiciones mínimas de seguridad y salud aplicables a los trabajos con riesgo de exposición al amianto

Real Decreto 396/2006, de 31 de marzo, del Ministerio de la Presidencia.

B.O.E.: 11 de abril de 2006

Modificado por:

Real Decreto por el que se modifican el R.D. 39/1997, de 17 de enero, por el que se aprueba el Reglamento de los servicios de prevención; el R.D. 485/1997, de 14 de abril, sobre disposiciones mínimas en materia de señalización de seguridad y salud en el trabajo; el R.D. 665/1997, de 12 de mayo, sobre la protección de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición a agentes cancerígenos durante el trabajo y el R.D. 374/2001, de 6 de abril, sobre la protección de la salud y seguridad de los trabajadores contra los riesgos relacionados con los agentes químicos durante el trabajo

Real Decreto 598/2015, de 3 de julio, del Ministerio de la Presidencia.

B.O.E.: 4 de julio de 2015

Utilización de equipos de trabajo

Real Decreto 1215/1997, de 18 de julio, del Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales.

B.O.E.: 7 de agosto de 1997

Modificado por:

Modificación del Real Decreto 1215/1997, de 18 de julio, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud para la utilización por los trabajadores de los equipos de trabajo, en materia de trabajos temporales en altura

Real Decreto 2177/2004, de 12 de noviembre, del Ministerio de la Presidencia.

B.O.E.: 13 de noviembre de 2004

Habilitación Colegiado: 439 JAVIER GIRONÉS NAVARAZ
Profesional
06/09
2023
COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE NAVARRA
VISADO: 231515





Disposiciones mínimas de seguridad y de salud en las obras de construcción

Real Decreto 1627/1997, de 24 de octubre, del Ministerio de la Presidencia.

B.O.E.: 25 de octubre de 1997

Completado por:

Disposiciones mínimas de seguridad y salud aplicables a los trabajos con riesgo de exposición al amianto

Real Decreto 396/2006, de 31 de marzo, del Ministerio de la Presidencia.

B.O.E.: 11 de abril de 2006

Modificado por:

Modificación del Reglamento de los Servicios de Prevención y de las Disposiciones mínimas de seguridad y de salud en las obras de construcción

Real Decreto 604/2006, de 19 de mayo, del Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales.

B.O.E.: 29 de mayo de 2006

Modificado por:

Desarrollo de la 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, del Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales.

Disposición final tercera. Modificación de los artículos 13 y 18 del Real Decreto 1627/1997.

B.O.E.: 25 de agosto de 2007

Corrección de errores.

B.O.E.: 12 de septiembre de 2007

Habilitación
Colegiado: 439 JAVIER GIRONÉS NAVARAZ
Profesional

06/09
2023

2.1.1. YC. Sistemas de protección colectiva

2.1.1.1. YCU. Protección contra incendios

Real Decreto por el que se establecen los requisitos esenciales de seguridad para la comercialización de los equipos a presión

Real Decreto 709/2015, de 24 de julio, del Ministerio de Industria, Energía y Turismo.

B.O.E.: 2 de septiembre de 2015

Reglamento de equipos a presión y sus instrucciones técnicas complementarias

Real Decreto 2060/2008, de 12 de diciembre, del Ministerio de Industria, Turismo y Comercio.

B.O.E.: 5 de febrero de 2009

Corrección de errores:

Corrección de errores del Real Decreto 2060/2008, de 12 de diciembre, por el que se aprueba el Reglamento de equipos a presión y sus instrucciones técnicas complementarias

B.O.E.: 28 de octubre de 2009

Modificado por:

Real Decreto por el que se modifican diversas normas reglamentarias en materia de seguridad industrial para adecuarlas a la Ley 17/2009, de 23 de noviembre, sobre el libre acceso a las actividades de servicios y su ejercicio, y a la Ley 25/2009, de 22 de diciembre, de modificación de diversas leyes para su adaptación a la Ley sobre el libre acceso a las actividades de servicios y su ejercicio

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE NAVARRA
VISADO: 231515





Real Decreto 560/2010, de 7 de mayo, del Ministerio de Industria, Turismo y Comercio.

B.O.E.: 22 de mayo de 2010

Señalización de seguridad y salud en el trabajo

Real Decreto 485/1997, de 14 de abril, del Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales.

B.O.E.: 23 de abril de 1997

Completado por:

Protección de la salud y seguridad de los trabajadores contra los riesgos relacionados con los agentes químicos durante el trabajo

Real Decreto 374/2001, de 6 de abril, del Ministerio de la Presidencia.

B.O.E.: 1 de mayo de 2001

Completado por:

Protección de la salud y la seguridad de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición al ruido

Real Decreto 286/2006, de 10 de marzo, del Ministerio de la Presidencia.

B.O.E.: 11 de marzo de 2006

Modificado por:

Real Decreto por el que se modifican el R.D. 39/1997, de 17 de enero, por el que se aprueba el Reglamento de los servicios de prevención; el R.D. 485/1997, de 14 de abril, sobre disposiciones mínimas en materia de señalización de seguridad y salud en el trabajo; el R.D. 665/1997, de 12 de mayo, sobre la protección de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición a agentes cancerígenos durante el trabajo y el R.D. 374/2001, de 6 de abril, sobre la protección de la salud y seguridad de los trabajadores contra los riesgos relacionados con los agentes químicos durante el trabajo

Real Decreto 598/2015, de 3 de julio, del Ministerio de la Presidencia.

B.O.E.: 4 de julio de 2015

Habilitación
Colegiado: 439 JAVIER GIRONÉS NAVARAZ
Profesional

06/09
2023

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE NAVARRA
VISADO: 231515



2.1.2. YI. Equipos de protección individual

Real Decreto por el que se regulan las condiciones para la comercialización y libre circulación intracomunitaria de los equipos de protección individual

Real Decreto 1407/1992, de 20 de noviembre, del Ministerio de Relaciones con la Cortes y de la Secretaría del Gobierno.

B.O.E.: 28 de diciembre de 1992

Modificado por:

Modificación del Real Decreto 1407/1992, de 20 de noviembre, por el que se regulan las condiciones para la comercialización y libre circulación intracomunitaria de los equipos de protección individual

Real Decreto 159/1995, de 3 de febrero, del Ministerio de la Presidencia.

B.O.E.: 8 de marzo de 1995

Corrección de errores:

Corrección de erratas del Real Decreto 159/1995, de 3 de febrero, por el que se modifica el Real Decreto 1407/1992, de 20 de noviembre, por el que se regulan las condiciones para la comercialización y libre circulación intracomunitaria de los equipos de protección individual

B.O.E.: 22 de marzo de 1995



Completado por:

Resolución por la que se publica, a título informativo, información complementaria establecida por el Real Decreto 1407/1992, de 20 de noviembre, por el que se regulan las condiciones para la comercialización y libre circulación intracomunitaria de los equipos de protección individual

Resolución de 25 de abril de 1996 de la Dirección General de Calidad y Seguridad Industrial, del Ministerio de Industria y Energía.

B.O.E.: 28 de mayo de 1996

Modificado por:

Modificación del anexo del Real Decreto 159/1995, de 3 de febrero, que modificó a su vez el Real Decreto 1407/1992, de 20 de noviembre, relativo a las condiciones para la comercialización y libre circulación intracomunitaria de los equipos de protección individual

Orden de 20 de febrero de 1997, del Ministerio de Industria y Energía.

B.O.E.: 6 de marzo de 1997

Completado por:

Resolución por la que se actualiza el anexo IV de la Resolución de 18 de marzo de 1998, de la Dirección General de Tecnología y Seguridad Industrial

Resolución de 29 de abril de 1999 del Ministerio de Industria y Energía.

B.O.E.: 29 de junio de 1999

Utilización de equipos de protección individual

Real Decreto 773/1997, de 30 de mayo, del Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales.

B.O.E.: 12 de junio de 1997

Corrección de errores:

Corrección de erratas del Real Decreto 773/1997, de 30 de mayo, sobre disposiciones de seguridad y salud relativas a la utilización por los trabajadores de equipos de protección individual

Ministerio de la Presidencia.

B.O.E.: 18 de julio de 1997

Completado por:

Protección de la salud y la seguridad de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición al ruido

Real Decreto 286/2006, de 10 de marzo, del Ministerio de la Presidencia.

B.O.E.: 11 de marzo de 2006

Completado por:

Disposiciones mínimas de seguridad y salud aplicables a los trabajos con riesgo de exposición al amianto

Real Decreto 396/2006, de 31 de marzo, del Ministerio de la Presidencia.

B.O.E.: 11 de abril de 2006

2.1.3. YM. Medicina preventiva y primeros auxilios

2.1.3.1. YMM. Material médico

Orden por la que se establece el suministro a las empresas de botiquines con material de primeros auxilios en caso de accidente de trabajo, como parte de la acción protectora del sistema de la Seguridad Social

PROYECTO DE INSTALACIÓN FOTOVOLTAICA PARA AUTOCONSUMO COLECTIVO EN EL COLEGIO PÚBLICO PATXI LARRAINZAR EN PAMPLONA (NAVARRA)



Orden TAS/2947/2007, de 8 de octubre, del Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales.

B.O.E.: 11 de octubre de 2007

2.1.4. YP. Instalaciones provisionales de higiene y bienestar

DB-HS Salubridad

Código Técnico de la Edificación (CTE). Documento Básico HS.

Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo, del Ministerio de Vivienda.

B.O.E.: 28 de marzo de 2006

Modificado por el Real Decreto 1371/2007, de 19 de octubre, del Ministerio de Vivienda.

B.O.E.: 23 de octubre de 2007

Corrección de errores.

B.O.E.: 25 de enero de 2008

Modificado por:

Modificación de determinados documentos básicos del Código Técnico de la Edificación aprobados por el Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo, y el Real Decreto 1371/2007, de 19 de octubre

Orden VIV/984/2009, de 15 de abril, del Ministerio de Vivienda.

B.O.E.: 23 de abril de 2009

Criterios sanitarios de la calidad del agua de consumo humano

Real Decreto 140/2003, de 7 de febrero, del Ministerio de la Presidencia.

B.O.E.: 21 de febrero de 2003

Criterios higiénico-sanitarios para la prevención y control de la legionelosis

Real Decreto 865/2003, de 4 de julio, del Ministerio de Sanidad y Consumo.

B.O.E.: 18 de julio de 2003

Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión e Instrucciones Complementarias (ITC) BT 01 a BT 51

Real Decreto 842/2002, de 2 de agosto, del Ministerio de Ciencia y Tecnología.

B.O.E.: Suplemento al nº 224, de 18 de septiembre de 2002

Modificado por:

Anulado el inciso 4.2.C.2 de la ITC-BT-03

Sentencia de 17 de febrero de 2004 de la Sala Tercera del Tribunal Supremo.

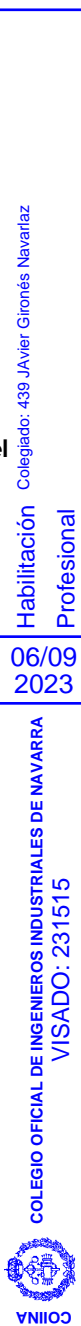
B.O.E.: 5 de abril de 2004

Completado por:

Autorización para el empleo de sistemas de instalaciones con conductores aislados bajo canales protectores de material plástico

Resolución de 18 de enero de 1988, de la Dirección General de Innovación Industrial.

B.O.E.: 19 de febrero de 1988





Modificado por:

Real Decreto por el que se modifican diversas normas reglamentarias en materia de seguridad industrial para adecuarlas a la Ley 17/2009, de 23 de noviembre, sobre el libre acceso a las actividades de servicios y su ejercicio, y a la Ley 25/2009, de 22 de diciembre, de modificación de diversas leyes para su adaptación a la Ley sobre el libre acceso a las actividades de servicios y su ejercicio

Real Decreto 560/2010, de 7 de mayo, del Ministerio de Industria, Turismo y Comercio.

B.O.E.: 22 de mayo de 2010

Reglamento regulador de las infraestructuras comunes de telecomunicaciones para el acceso a los servicios de telecomunicación en el interior de las edificaciones

Real Decreto 346/2011, de 11 de marzo, del Ministerio de Industria, Turismo y Comercio.

B.O.E.: 1 de abril de 2011

Desarrollado por:

Orden por la que se desarrolla el Reglamento regulador de las infraestructuras comunes de telecomunicaciones para el acceso a los servicios de telecomunicación en el interior de las edificaciones, aprobado por el Real Decreto 346/2011, de 11 de marzo

Derogada la disposición adicional 3 por el R.D. 805/2014.

Orden ITC/1644/2011, de 10 de junio, del Ministerio de Industria, Turismo y Comercio.

B.O.E.: 16 de junio de 2011

Modificado por:

Plan técnico nacional de la televisión digital terrestre y regulación de determinados aspectos para la liberación del dividendo digital

Real Decreto 805/2014, de 19 de septiembre, del Ministerio de Industria, Energía y Turismo.

B.O.E.: 24 de septiembre de 2014

Colegiado: 439 JAVIER GIRONÉS NAVARREZ

Habilitación
Profesional

06/09
2023

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE NAVARRA
VISADO: 231515



2.1.5. YS. Señalización provisional de obras

2.1.5.1. YSB. Balizamiento

Instrucción 8.3-IC Señalización de obras

Orden de 31 de agosto de 1987, del Ministerio de Obras Públicas y Urbanismo.

B.O.E.: 18 de septiembre de 1987

Señalización de seguridad y salud en el trabajo

Real Decreto 485/1997, de 14 de abril, del Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales.

B.O.E.: 23 de abril de 1997

Completado por:

Protección de la salud y seguridad de los trabajadores contra los riesgos relacionados con los agentes químicos durante el trabajo

Real Decreto 374/2001, de 6 de abril, del Ministerio de la Presidencia.

B.O.E.: 1 de mayo de 2001

Completado por:



Protección de la salud y la seguridad de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición al ruido

Real Decreto 286/2006, de 10 de marzo, del Ministerio de la Presidencia.

B.O.E.: 11 de marzo de 2006

Modificado por:

Real Decreto por el que se modifican el R.D. 39/1997, de 17 de enero, por el que se aprueba el Reglamento de los servicios de prevención; el R.D. 485/1997, de 14 de abril, sobre disposiciones mínimas en materia de señalización de seguridad y salud en el trabajo; el R.D. 665/1997, de 12 de mayo, sobre la protección de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición a agentes cancerígenos durante el trabajo y el R.D. 374/2001, de 6 de abril, sobre la protección de la salud y seguridad de los trabajadores contra los riesgos relacionados con los agentes químicos durante el trabajo

Real Decreto 598/2015, de 3 de julio, del Ministerio de la Presidencia.

B.O.E.: 4 de julio de 2015

2.1.5.2. YSH. Señalización horizontal

Instrucción 8.3-IC Señalización de obras

Orden de 31 de agosto de 1987, del Ministerio de Obras Públicas y Urbanismo.

B.O.E.: 18 de septiembre de 1987

2.1.5.3. YSV. Señalización vertical

Instrucción 8.3-IC Señalización de obras

Orden de 31 de agosto de 1987, del Ministerio de Obras Públicas y Urbanismo.

B.O.E.: 18 de septiembre de 1987

2.1.5.4. YSN. Señalización manual

Instrucción 8.3-IC Señalización de obras

Orden de 31 de agosto de 1987, del Ministerio de Obras Públicas y Urbanismo.

B.O.E.: 18 de septiembre de 1987

2.1.5.5. YSS. Señalización de seguridad y salud

Señalización de seguridad y salud en el trabajo

Real Decreto 485/1997, de 14 de abril, del Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales.

B.O.E.: 23 de abril de 1997

Completado por:

Protección de la salud y seguridad de los trabajadores contra los riesgos relacionados con los agentes químicos durante el trabajo

Real Decreto 374/2001, de 6 de abril, del Ministerio de la Presidencia.

B.O.E.: 1 de mayo de 2001

Completado por:

Habilitación
Colegiado: 439 JAVIER GIRONÉS NAVARREZ
Profesional

06/09
2023

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE NAVARRA
VISADO: 231515





Protección de la salud y la seguridad de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición al ruido

Real Decreto 286/2006, de 10 de marzo, del Ministerio de la Presidencia.

B.O.E.: 11 de marzo de 2006

Modificado por:

Real Decreto por el que se modifican el R.D. 39/1997, de 17 de enero, por el que se aprueba el Reglamento de los servicios de prevención; el R.D. 485/1997, de 14 de abril, sobre disposiciones mínimas en materia de señalización de seguridad y salud en el trabajo; el R.D. 665/1997, de 12 de mayo, sobre la protección de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición a agentes cancerígenos durante el trabajo y el R.D. 374/2001, de 6 de abril, sobre la protección de la salud y seguridad de los trabajadores contra los riesgos relacionados con los agentes químicos durante el trabajo

Real Decreto 598/2015, de 3 de julio, del Ministerio de la Presidencia.

B.O.E.: 4 de julio de 2015

Colegiado: 439 JAVIER GIRONÉS NAVARREZ

Habilitación
Profesional

06/09
2023

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE NAVARRA
VISADO: 231515





Habilitación Profesional	Colegiado: 439 JAVIER GIRONÉS NAVARREZ
06/09 2023	
COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE NAVARRA VISADO: 231515	

3. PLIEGO





3.1. Pliego de cláusulas administrativas

3.1.1. Disposiciones generales

3.1.1.1. Objeto del Pliego de condiciones

El presente Pliego de condiciones junto con las disposiciones contenidas en el correspondiente Pliego del Proyecto de ejecución, tienen por objeto definir las atribuciones y obligaciones de los agentes que intervienen en materia de Seguridad y Salud, así como las condiciones que deben cumplir las medidas preventivas, las protecciones individuales y colectivas de la construcción de la obra " PROYECTO DE INSTALACIÓN FOTOVOLTAICA PARA AUTOCONSUMO COLECTIVO EN EL CP PATXI LARRAINZAR EN PAMPLONA (NAVARRA) ", situada en Travesía Ave María 3-A, Pamplona/Iruña (Navarra), según el proyecto redactado por Javier Gironés Navarraz. Todo ello con fin de evitar cualquier accidente o enfermedad profesional, que pueden ocasionarse durante el transcurso de la ejecución de la obra o en los futuros trabajos de conservación, reparación y mantenimiento.

3.1.2. Disposiciones facultativas

3.1.2.1. Definición, atribuciones y obligaciones de los agentes de la edificación

Las atribuciones y las obligaciones de los distintos agentes intervinientes en la edificación son las reguladas en sus aspectos generales por la Ley 38/99, de Ordenación de la Edificación (L.O.E.).

Las garantías y responsabilidades de los agentes y trabajadores de la obra frente a los riesgos derivados de las condiciones de trabajo en materia de seguridad y salud, son las establecidas por la Ley 31/1995 de Prevención de Riesgos Laborales y el Real Decreto 1627/1997 "Disposiciones mínimas de seguridad y de salud en las obras de construcción".

3.1.2.2. El Promotor

Es la persona física o jurídica, pública o privada, que individual o colectivamente decide, impulsa, programa y financia con recursos propios o ajenos, las obras de edificación para sí o para su posterior enajenación, entrega o cesión a terceros bajo cualquier título.

Tiene la responsabilidad de contratar a los técnicos redactores del preceptivo Estudio de Seguridad y Salud - o Estudio Básico, en su caso - al igual que a los técnicos coordinadores en la materia en la fase que corresponda, todo ello según lo establecido en el R.D. 1627/1997, de 24 de octubre, por el que se establecen las disposiciones mínimas en materia de seguridad y salud en las obras de construcción, facilitando copias a las empresas contratistas, subcontratistas o trabajadores autónomos contratados directamente por el Promotor, exigiendo la presentación de cada Plan de Seguridad y Salud previamente al comienzo de las obras.

El Promotor tendrá la consideración de Contratista cuando realice la totalidad o determinadas partes de la obra con medios humanos y recursos propios, o en el caso de contratar directamente a trabajadores autónomos para su realización o para trabajos parciales de la misma, excepto en los casos estipulados en el Real Decreto 1627/1997.

3.1.2.3. El Projectista

Es el agente que, por encargo del promotor y con sujeción a la normativa técnica y urbanística correspondiente, redacta el proyecto.

Tomará en consideración en las fases de concepción, estudio y elaboración del proyecto básico y de ejecución, los principios y criterios generales de prevención en materia de seguridad y de salud, de acuerdo con la legislación vigente.

3.1.2.4. El Contratista y Subcontratista

Según define el artículo 2 del Real Decreto 1627/1997:

Contratista es la persona física o jurídica que asume contractualmente ante el Promotor, con medios humanos y materiales propios o ajenos, el compromiso de ejecutar la totalidad o parte de las obras, con sujeción al proyecto y al contrato.

Colegiado: 439 JAVIER GIRONÉS NAVARAZ

Habilitación
Profesional

06/09
2023

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE NAVARRA
VISADO: 231515





Subcontratista es la persona física o jurídica que asume contractualmente ante el contratista, empresario principal, el compromiso de realizar determinadas partes o instalaciones de la obra, con sujeción al proyecto por el que se rige su ejecución.

El Contratista comunicará a la autoridad laboral competente la apertura del centro de trabajo en la que incluirá el Plan de Seguridad y Salud al que se refiere el artículo 7 del R.D.1627/1997, de 24 de octubre.

Adoptará todas las medidas preventivas que cumplan los preceptos en materia de Prevención de Riesgos Laborales y Seguridad y Salud que establece la legislación vigente, redactando el correspondiente Plan de Seguridad y ajustándose al cumplimiento estricto y permanente de lo establecido en el Estudio Básico de Seguridad y Salud, disponiendo de todos los medios necesarios y dotando al personal del equipamiento de seguridad exigibles, cumpliendo las órdenes efectuadas por el coordinador en materia de seguridad y de salud durante la ejecución de la obra.

Supervisará de manera continuada el cumplimiento de las normas de seguridad, tutelando las actividades de los trabajadores a su cargo y, en su caso, relevando de su puesto a todos aquellos que pudieran menoscabar las condiciones básicas de seguridad personales o generales, por no estar en las condiciones adecuadas.

Entregará la información suficiente al coordinador en materia de seguridad y de salud durante la ejecución de la obra, donde se acredite la estructura organizativa de la empresa, sus responsabilidades, funciones, procesos, procedimientos y recursos materiales y humanos disponibles, con el fin de garantizar una adecuada acción preventiva de riesgos de la obra.

Entre las responsabilidades y obligaciones del contratista y de los subcontratistas en materia de seguridad y salud, cabe destacar las contenidas en el artículo 11 "Obligaciones de los contratistas y subcontratistas" del R.D. 1627/1997.

Aplicar los principios de la acción preventiva que se recogen en la Ley de Prevención de Riesgos Laborales.

Cumplir y hacer cumplir a su personal lo establecido en el plan de seguridad y salud.

Cumplir la normativa en materia de prevención de riesgos laborales, teniendo en cuenta, en su caso, las obligaciones sobre coordinación de actividades empresariales previstas en la Ley, durante la ejecución de la obra.

Informar y proporcionar las instrucciones adecuadas y precisas a los trabajadores autónomos sobre todas las medidas que hayan de adoptarse en lo referente a su seguridad y salud en la obra.

Atender las indicaciones y consignas del coordinador en materia de seguridad y salud, cumpliendo estrictamente sus instrucciones durante la ejecución de la obra.

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

Responderán solidariamente de las consecuencias que se deriven del incumplimiento de las medidas previstas en el plan.

Las responsabilidades de los coordinadores, de la Dirección facultativa y del Promotor, no eximirán de sus responsabilidades a los contratistas y a los subcontratistas.

3.1.2.5. La Dirección Facultativa

Según define el artículo 2 del Real Decreto 1627/1997, se entiende como Dirección Facultativa:

El técnico o los técnicos competentes designados por el Promotor, encargados de la dirección y del control de la ejecución de la obra.

Las responsabilidades de la Dirección facultativa y del Promotor, no eximen en ningún caso de las atribuibles a los contratistas y a los subcontratistas.

3.1.2.6. Coordinador de Seguridad y Salud en Proyecto

Es el técnico competente designado por el Promotor para coordinar, durante la fase del proyecto de ejecución, la aplicación de los principios y criterios generales de prevención en materia de seguridad y salud.

Habilitación
Profesional

06/09
2023

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE NAVARRA
VISADO: 231515





3.1.2.7. Coordinador de Seguridad y Salud en Ejecución

El Coordinador de Seguridad y Salud durante la ejecución de la obra, es el técnico competente designado por el Promotor, que forma parte de la Dirección Facultativa.

Asumirá las tareas y responsabilidades asociadas a las siguientes funciones:

- Coordinar la aplicación de los principios generales de prevención y de seguridad, tomando las decisiones técnicas y de organización, con el fin de planificar las distintas tareas o fases de trabajo que vayan a desarrollarse simultánea o sucesivamente, estimando la duración requerida para la ejecución de las mismas.
- Coordinar las actividades de la obra para garantizar que los contratistas y, en su caso, los subcontratistas y los trabajadores autónomos, apliquen de manera coherente y responsable los principios de la acción preventiva recogidos en la legislación vigente.
- Aprobar el plan de seguridad y salud elaborado por el contratista y, en su caso, las modificaciones introducidas en el mismo.
- Organizar la coordinación de actividades empresariales prevista en la Ley de Prevención de Riesgos Laborales.
- Coordinar las acciones y funciones de control de la aplicación correcta de los métodos de trabajo.
- Adoptar las medidas necesarias para que sólo las personas autorizadas puedan acceder a la obra. La Dirección facultativa asumirá esta función cuando no fuera necesaria la designación de un coordinador.

3.1.2.8. Trabajadores Autónomos

Es la persona física, distinta del contratista y subcontratista, que realiza de forma personal y directa una actividad profesional, sin sujeción a un contrato de trabajo y que asume contractualmente ante el promotor, el contratista o el subcontratista, el compromiso de realizar determinadas partes o instalaciones de la obra.

Cuando el trabajador autónomo emplee en la obra a trabajadores por cuenta ajena, tendrá la consideración de contratista o subcontratista.

Los trabajadores autónomos cumplirán lo establecido en el plan de seguridad y salud.

3.1.2.9. Trabajadores por cuenta ajena

Los contratistas y subcontratistas deberán garantizar que los trabajadores reciban una información adecuada de todas las medidas que hayan de adoptarse en lo que se refiere a su seguridad y su salud en la obra.

La consulta y la participación de los trabajadores o de sus representantes, se realizarán de conformidad con lo dispuesto en la Ley de Prevención de Riesgos Laborales.

El contratista facilitará a los representantes de los trabajadores en el centro de trabajo una copia del plan de seguridad y salud y de sus posibles modificaciones.

3.1.2.10. Fabricantes y suministradores de equipos de protección y materiales de construcción

Los fabricantes, importadores y suministradores de maquinaria, equipos, productos y útiles de trabajo, deberán suministrar la información que indique la forma correcta de utilización por los trabajadores, las medidas preventivas adicionales que deban tomarse y los riesgos laborales que conlleven tanto su uso normal como su manipulación o empleo inadecuado.

3.1.2.11. Recursos preventivos

Con el fin de ejercer las labores de recurso preventivo, según lo establecido en la Ley 31/95, Ley 54/03 y Real Decreto 604/06, el empresario designará para la obra los recursos preventivos, que podrán ser:

- Uno o varios trabajadores designados por la empresa.
- Uno o varios miembros del servicio de prevención propio de la empresa.
- Uno o varios miembros del servicio o los servicios de prevención ajenos.

Las personas a las que se asigne esta vigilancia deberán dar las instrucciones necesarias para el correcto e inmediato cumplimiento de las actividades preventivas. En caso de observar un deficiente cumplimiento de las mismas o una ausencia, insuficiencia o falta de adecuación de las mismas, se informará al empresario para que éste adopte las medidas necesarias para su corrección, notificándose a su vez al Coordinador de Seguridad y Salud y al resto de la Dirección Facultativa.



En el Plan de Seguridad y Salud se especificarán los casos en que la presencia de los recursos preventivos es necesaria, especificándose expresamente el nombre de la persona o personas designadas para tal fin, concretando las tareas en las que inicialmente se prevé necesaria su presencia.

3.1.3. Formación en Seguridad

Con el fin de que todo el personal que acceda a la obra disponga de la suficiente formación en las materias preventivas de seguridad y salud, la empresa se encargará de su formación para la adecuada prevención de riesgos y el correcto uso de las protecciones colectivas e individuales. Dicha formación alcanzará todos los niveles de la empresa, desde los directivos hasta los trabajadores no cualificados, incluyendo a los técnicos, encargados, especialistas y operadores de máquinas entre otros.

3.1.4. Reconocimientos médicos

La vigilancia del estado de salud de los trabajadores quedará garantizada por la empresa contratista, en función de los riesgos inherentes al trabajo asignado y en los casos establecidos por la legislación vigente.

Dicha vigilancia será voluntaria, excepto cuando la realización de los reconocimientos sea imprescindible para evaluar los efectos de las condiciones de trabajo sobre su salud, o para verificar que su estado de salud no constituye un peligro para otras personas o para el mismo trabajador.

3.1.5. Salud e higiene en el trabajo

3.1.5.1. Primeros auxilios

El empresario designará al personal encargado de la adopción de las medidas necesarias en caso de accidente, con el fin de garantizar la prestación de los primeros auxilios y la evacuación del accidentado.

Se dispondrá, en un lugar visible de la obra y accesible a los operarios, un botiquín perfectamente equipado con material sanitario destinado a primeros auxilios.

El Contratista instalará rótulos con caracteres legibles hasta una distancia de 2 m, en el que se suministre a los trabajadores y participantes en la obra la información suficiente para establecer rápido contacto con el centro asistencial más próximo.

3.1.5.2. Actuación en caso de accidente

En caso de accidente se tomarán solamente las medidas indispensables hasta que llegue la asistencia médica, para que el accidentado pueda ser trasladado con rapidez y sin riesgo. En ningún caso se le moverá, excepto cuando sea imprescindible para su integridad.

Se comprobarán sus signos vitales (consciencia, respiración, pulso y presión sanguínea), se le intentará tranquilizar, y se le cubrirá con una manta para mantener su temperatura corporal.

No se le suministrará agua, bebidas o medicamento alguno y, en caso de hemorragia, se presionarán las heridas con gasas limpias.

El empresario notificará el accidente por escrito a la autoridad laboral, conforme al procedimiento reglamentario.

3.1.6. Documentación de obra

3.1.6.1. Estudio Básico de Seguridad y Salud

Es el documento elaborado por el técnico competente designado por el Promotor, donde se precisan las normas de seguridad y salud aplicables a la obra, contemplando la identificación de los riesgos laborales que puedan ser evitados, indicando las medidas técnicas necesarias para ello.

Incluye también las previsiones y las informaciones útiles para efectuar en su día, en las debidas condiciones de seguridad y salud, los previsibles trabajos posteriores.

3.1.6.2. Plan de seguridad y salud

En aplicación del presente estudio básico de seguridad y salud, cada Contratista elaborará el correspondiente plan de seguridad y salud en el trabajo en el que se analicen, estudien, desarrollen y complementen las previsiones contenidas en el presente estudio básico, en función de su propio sistema de ejecución de la obra.

Colegiado: 439 JAVIER GRANÉS NAVARAZ
Habilitación Profesional
06/09 2023
COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE NAVARRA
VISADO: 231515





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 este estudio básico.

El coordinador en materia de seguridad y de salud durante la ejecución de la obra aprobará el plan de seguridad y salud antes del inicio de la misma.

El plan de seguridad y salud podrá ser modificado por el Contratista en función del proceso de ejecución de la obra, de la evolución de los trabajos y de las posibles incidencias o modificaciones que puedan surgir durante el desarrollo de la misma, siempre con la aprobación expresa del Coordinador de Seguridad y Salud y la Dirección Facultativa.

Quienes intervengan en la ejecución de la obra, así como las personas u órganos con responsabilidades en materia de prevención de las empresas intervinientes en la misma y los representantes de los trabajadores, podrán presentar por escrito y de forma razonada, las sugerencias y alternativas que estimen oportunas. A tal efecto, el plan de seguridad y salud estará en la obra a disposición permanente de los mismos y de la Dirección Facultativa.

3.1.6.3. Acta de aprobación del plan

El plan de seguridad y salud elaborado por el Contratista será aprobado por el Coordinador de Seguridad y Salud durante la ejecución de la obra, por la Dirección Facultativa o por la Administración en el caso de obras públicas, quien deberá emitir un acta de aprobación como documento acreditativo de dicha operación, visado por el Colegio Profesional correspondiente.

3.1.6.4. Comunicación de apertura de centro de trabajo

La comunicación de apertura del centro de trabajo a la autoridad laboral competente será previa al comienzo de los trabajos y se presentará únicamente por los empresarios que tengan la consideración de contratistas.

La comunicación contendrá los datos de la empresa, del centro de trabajo y de producción y/o almacenamiento del centro de trabajo. Deberá incluir, además, el plan de seguridad y salud.

3.1.6.5. Libro de incidencias

Con fines de control y seguimiento del plan de seguridad y salud, en cada centro de trabajo existirá un libro de incidencias que constará de hojas por duplicado, habilitado a tal efecto.

Será facilitado por el colegio profesional que vise el acta de aprobación del plan o la oficina de supervisión de proyectos u órgano equivalente cuando se trate de obras de las administraciones públicas.

El libro de incidencias deberá mantenerse siempre en la obra, en poder del Coordinador de Seguridad y Salud durante la ejecución de la obra, teniendo acceso la Dirección Facultativa de la obra, los contratistas y subcontratistas y los trabajadores autónomos, así como las personas u órganos con responsabilidades en materia de prevención en las empresas intervinientes en la obra, los representantes de los trabajadores y los técnicos de los órganos especializados en materia de seguridad y salud en el trabajo de las administraciones públicas competentes, quienes podrán hacer anotaciones en el mismo.

El Coordinador de Seguridad y Salud durante la ejecución de la obra, deberá notificar al Contratista afectado y a los representantes de los trabajadores de éste, sobre las anotaciones efectuadas en el libro de incidencias.

Cuando las anotaciones se refieran a cualquier incumplimiento de las advertencias u observaciones anteriores, se remitirá una copia a la Inspección de Trabajo y Seguridad Social en el plazo de veinticuatro horas. En todo caso, deberá especificarse si la anotación se trata de una nueva observación o supone una reiteración de una advertencia u observación anterior.

3.1.6.6. Libro de órdenes

En la obra existirá un libro de órdenes y asistencias, en el que la Dirección Facultativa reseñará las incidencias, órdenes y asistencias que se produzcan en el desarrollo de la obra.

Las anotaciones así expuestas tienen rango de órdenes o comentarios necesarios de ejecución de obra y, en consecuencia, serán respetadas por el Contratista de la obra.

Colegiado: 439 JAVIER GIRONÉS NAVARAZ

Habilitación
Profesional

06/09
2023

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE NAVARRA
VISADO: 231515





3.1.6.7. Libro de visitas

El libro de visitas deberá estar en obra, a disposición permanente de la Inspección de Trabajo y Seguridad Social.

El primer libro lo habilitará el Jefe de la Inspección de la provincia en que se encuentre la obra. Para habilitar el segundo o los siguientes, será necesario presentar el anterior. En caso de pérdida o destrucción, el representante legal de la empresa deberá justificar por escrito los motivos y las pruebas. Una vez agotado un libro, se conservará durante 5 años, contados desde la última diligencia.

3.1.6.8. Libro de subcontratación

El contratista deberá disponer de un libro de subcontratación, que permanecerá en todo momento en la obra, reflejando por orden cronológico desde el comienzo de los trabajos, todas y cada una de las subcontrataciones realizadas en una determinada obra con empresas subcontratistas y trabajadores autónomos.

El libro de subcontratación cumplirá las prescripciones contenidas en el 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, en particular el artículo 15 "Contenido del Libro de Subcontratación" y el artículo 16 "Obligaciones y derechos relativos al Libro de Subcontratación".

Al libro de subcontratación tendrán acceso el Promotor, la Dirección Facultativa, el Coordinador de Seguridad y Salud en fase de ejecución de la obra, las empresas y trabajadores autónomos intervinientes en la obra, los técnicos de prevención, los delegados de prevención, la autoridad laboral y los representantes de los trabajadores de las diferentes empresas que intervengan en la ejecución de la obra.

3.1.7. Disposiciones Económicas

El marco de relaciones económicas para el abono y recepción de la obra, se fija en el pliego de condiciones del proyecto o en el correspondiente contrato de obra entre el Promotor y el contratista, debiendo contener al menos los puntos siguientes:

- Fianzas
- De los precios
 - Precio básico
 - Precio unitario
 - Presupuesto de Ejecución Material (PEM)
 - Precios contradictorios
 - Reclamación de aumento de precios
 - Formas tradicionales de medir o de aplicar los precios
 - De la revisión de los precios contratados
 - Acopio de materiales
 - Obras por administración
- Valoración y abono de los trabajos
- Indemnizaciones Mutuas
- Retenciones en concepto de garantía
- Plazos de ejecución y plan de obra
- Liquidación económica de las obras
- Liquidación final de la obra

Colegiado: 439 JAVIER GRANÉS NAVARAZ
 Habilitación Profesional
 06/09 2023
 COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE NAVARRA
 VISADO: 231515

3.2. Pliego de condiciones técnicas particulares

3.2.1. Medios de protección colectiva

Los medios de protección colectiva se colocarán según las especificaciones del plan de seguridad y salud antes de iniciar el trabajo en el que se requieran, no suponiendo un riesgo en sí mismos.



Se repondrán siempre que estén deteriorados, al final del periodo de su vida útil, después de estar sometidos a solicitudes límite, o cuando sus tolerancias sean superiores a las admitidas o aconsejadas por el fabricante.

El mantenimiento será vigilado de forma periódica (cada semana) por el Delegado de Prevención.

3.2.2. Medios de protección individual

Dispondrán de marcado CE, que llevarán inscrito en el propio equipo, en el embalaje y en el folleto informativo.

Serán ergonómicos y no causarán molestias innecesarias. Nunca supondrán un riesgo en sí mismos, ni perderán su seguridad de forma involuntaria.

El fabricante los suministrará junto con un folleto informativo en el que aparecerán las instrucciones de uso y mantenimiento, nombre y dirección del fabricante, grado o clase de protección, accesorios que pueda llevar y características de las piezas de repuesto, límite de uso, plazo de vida útil y controles a los que se ha sometido. Estará redactado de forma comprensible y, en el caso de equipos de importación, traducidos a la lengua oficial.

Serán suministrados gratuitamente por el empresario y se reemplazarán siempre que estén deteriorados, al final del periodo de su vida útil o después de estar sometidos a solicitudes límite.

Se utilizarán de forma personal y para los usos previstos por el fabricante, supervisando el mantenimiento el Delegado de Prevención.

3.2.3. Instalaciones provisionales de salud y confort

Los locales destinados a instalaciones provisionales de salud y confort tendrán una temperatura, iluminación, ventilación y condiciones de humedad adecuadas para su uso. Los revestimientos de los suelos, paredes y techos serán continuos, lisos e impermeables, acabados preferentemente con colores claros y con material que permita la limpieza con desinfectantes o antisépticos.

El Contratista mantendrá las instalaciones en perfectas condiciones sanitarias (limpieza diaria), estarán provistos de agua corriente fría y caliente y dotadas de los complementos necesarios para higiene personal, tales como jabón, toallas y recipientes de desechos.

3.2.3.1. Vestuarios

Serán de fácil acceso, estarán próximos al área de trabajo y tendrán asientos y taquillas independientes bajo llave, con espacio suficiente para guardar la ropa y el calzado.

Se dispondrá una superficie mínima de 2 m² por cada trabajador destinada a vestuario, con una altura mínima de 2,30 m.

Cuando no se disponga de vestuarios, se habilitará una zona para dejar la ropa y los objetos personales bajo llave.

3.2.3.2. Aseos y duchas

Estarán junto a los vestuarios y dispondrán de instalación de agua fría y caliente, ubicando al menos una cuarta parte de los grifos en cabinas individuales con puerta con cierre interior.

Las cabinas tendrán una superficie mínima de 2 m² y una altura mínima de 2,30 m.

La dotación mínima prevista para los aseos será de:

- 1 ducha por cada 10 trabajadores o fracción que trabajen en la misma jornada
- 1 retrete por cada 25 hombres o fracción y 1 por cada 15 mujeres o fracción
- 1 lavabo por cada retrete
- 1 urinario por cada 25 hombres o fracción
- 1 secamanos de celulosa o eléctrico por cada lavabo
- 1 jabonera dosificadora por cada lavabo
- 1 recipiente para recogida de celulosa sanitaria
- 1 portarrollos con papel higiénico por cada inodoro

Colegiado: 439 JAVIER GRANÉS NAVARREZ

Habilitación
Profesional

06/09
2023

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE NAVARRA
VISADO: 231515





3.2.3.3. Retretes

Serán de fácil acceso y estarán próximos al área de trabajo. Se ubicarán preferentemente en cabinas de dimensiones mínimas 1,2x1,0 m con altura de 2,30 m, sin visibilidad desde el exterior y provistas de percha y puerta con cierre interior.

Dispondrán de ventilación al exterior, pudiendo no tener techo siempre que comuniquen con aseos o pasillos con ventilación exterior, evitando cualquier comunicación con comedores, cocinas, dormitorios o vestuarios.

Tendrán descarga automática de agua corriente y en el caso de que no puedan conectarse a la red de alcantarillado se dispondrá de letrinas sanitarias o fosas sépticas.

3.2.3.4. Comedor y cocina

Los locales destinados a comedor y cocina estarán equipados con mesas, sillas de material lavable y vajilla, y dispondrán de calefacción en invierno. Quedarán separados de las áreas de trabajo y de cualquier fuente de contaminación ambiental.

En el caso de que los trabajadores lleven su propia comida, dispondrán de calentaplatos, prohibiéndose fuera de los lugares previstos la preparación de la comida mediante fuego, brasas o barbacoas.

La superficie destinada a la zona de comedor y cocina será como mínimo de 2 m² por cada operario que utilice dicha instalación.

Pamplona, 28 de agosto de 2023

El Ingeniero Industrial

Fdo: Javier Gironés Navarraz

Col n° 439 COIINA

Habilitación
Colegiado: 439 JAVIER GIRONÉS NAVARRAZ
Profesional

06/09
2023

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE NAVARRA
VISADO: 231515
COIINA



PROYECTO

Proyecto de instalación fotovoltaica para autoconsumo colectivo en el Colegio Público Patxi Larraínzar en Pamplona.

LUGAR

Pamplona (Navarra)

PROMOTOR

Ayuntamiento de Pamplona

FASE

ejecución

DIRECTORES DE PROYECTO

Javier Gironés Navarraz

RESPONSABLE DE PROYECTO

Javier Gironés Navarraz

TÉCNICOS COLABORADORES

—
—

DOCUMENTO

GESTIÓN RESIDUOS

referencia

EP2107

código

RIC

revisión

R01

fecha 08/2023

Habilitación Colegiado: 439 JAVIER GIRONÉS NAVARAZ

Profesional

06/09
2023

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE NAVARRA
VISADO: 231515





Colegiado: 439 JAVIER GIRONÉS NAVARREZ	
Habilitación	Profesional
06/09 2023	
COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE NAVARRA VISADO: 231515	

ESTUDIO DE GESTIÓN DE RESIDUOS



Colegiado: 439 JAVIER GIRONÉS NAVARAZ

Habilitación
Profesional06/09
2023COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE NAVARRA
VISADO: 231515

ESTUDIO DE GESTIÓN DE RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN





ÍNDICE

1.- CONTENIDO DEL DOCUMENTO	3
2.- AGENTES INTERVINIENTES	3
2.1.- Identificación	3
2.1.1.- Productor de residuos (Promotor)	3
2.1.2.- Poseedor de residuos (Constructor)	4
2.1.3.- Gestor de residuos	4
2.2.- Obligaciones	4
2.2.1.- Productor de residuos (Promotor)	4
2.2.2.- Poseedor de residuos (Constructor)	5
2.2.3.- Gestor de residuos	6
3.- NORMATIVA Y LEGISLACIÓN APLICABLE	6
4.- IDENTIFICACIÓN DE LOS RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN GENERADOS EN LA OBRA, CODIFICADOS SEGÚN LA ORDEN MAM/304/2002.	9
5.- ESTIMACIÓN DE LA CANTIDAD DE LOS RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN QUE SE GENERARÁN EN LA OBRA	10
6.- MEDIDAS PARA LA PLANIFICACIÓN Y OPTIMIZACIÓN DE LA GESTIÓN DE LOS RESIDUOS RESULTANTES DE LA CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN DE LA OBRA OBJETO DEL PROYECTO	13
7.- OPERACIONES DE REUTILIZACIÓN, VALORIZACIÓN O ELIMINACIÓN A QUE SE DESTINARÁN LOS RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN QUE SE GENEREN EN LA OBRA	13
8.- MEDIDAS PARA LA SEPARACIÓN DE LOS RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN EN OBRA	15
9.- PRESCRIPCIONES EN RELACIÓN CON EL ALMACENAMIENTO, MANEJO, SEPARACIÓN Y OTRAS OPERACIONES DE GESTIÓN DE LOS RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN	16
10.- VALORACIÓN DEL COSTE PREVISTO DE LA GESTIÓN DE LOS RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN.	17
11.- DETERMINACIÓN DEL IMPORTE DE LA FIANZA	17
12.- PLANOS DE LAS INSTALACIONES PREVISTAS PARA EL ALMACENAMIENTO, MANEJO, SEPARACIÓN Y OTRAS OPERACIONES DE GESTIÓN DE LOS RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN	18

Habilitación Colegiado: 439 JAVIER GIRONÉS NAVARREZ
Profesional

06/09
2023

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE NAVARRA
VISADO: 231515





1.- CONTENIDO DEL DOCUMENTO

En cumplimiento 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 (RCD), conforme a lo dispuesto en el Artículo 4 "Obligaciones del productor de residuos de construcción y demolición", el presente estudio desarrolla los puntos siguientes:

- Agentes intervinientes en la Gestión de RCD.
- Normativa y legislación aplicable.
- Identificación de los residuos de construcción y demolición generados en la obra, codificados según la Orden MAM/304/2002.
- Estimación de la cantidad generada en volumen y peso.
- Medidas para la prevención de los residuos en la obra.
- Operaciones de reutilización, valorización o eliminación a que se destinarán los residuos.
- Medidas para la separación de los residuos en obra.
- Prescripciones en relación con el almacenamiento, manejo, separación y otras operaciones de gestión de los residuos.
- Valoración del coste previsto de la gestión de RCD.

2.- AGENTES INTERVINIENTES

2.1.- Identificación

El presente estudio corresponde al proyecto de instalación fotovoltaica para autoconsumo, situado en la Travesía Ave María, Pamplona, Navarra.

Los agentes principales que intervienen en la ejecución de la obra son:

Promotor	Ayuntamiento de Pamplona
Proyectista	Javier Gironés Navarraz
Director de Obra	A designar por el promotor
Director de Ejecución	A designar por el promotor

Se ha estimado en el presupuesto del proyecto, un coste de ejecución material (Presupuesto de ejecución material) de 128.664,44 €.

2.1.1.- Productor de residuos (Promotor)

Se identifica con el titular del bien inmueble en quien reside la decisión última de construir o demoler. Según el artículo 2 "Definiciones" del Real Decreto 105/2008, se pueden presentar tres casos:

1. La persona física o jurídica titular de la licencia urbanística en una obra de construcción o demolición; en aquellas obras que no precisen de licencia urbanística, tendrá la consideración de productor del residuo la persona física o jurídica titular del bien inmueble objeto de una obra de construcción o demolición.
2. La persona física o jurídica que efectúe operaciones de tratamiento, de mezcla o de otro tipo, que ocasionen un cambio de naturaleza o de composición de los residuos.

Colegiado: 439 JAVIER GIRONÉS NAVARAZ

Habilitación
Profesional

06/09
2023

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE NAVARRA
VISADO: 231515





3. El importador o adquirente en cualquier Estado miembro de la Unión Europea de residuos de construcción y demolición.

En el presente estudio, se identifica como el productor de los residuos:

2.1.2.- Poseedor de residuos (Constructor)

En la presente fase del proyecto no se ha determinado el agente que actuará como Poseedor de los Residuos, siendo responsabilidad del Productor de los residuos (Promotor) su designación antes del comienzo de las obras.

2.1.3.- Gestor de residuos

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

2.2.- Obligaciones

2.2.1.- Productor de residuos (Promotor)

Debe 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 planificación y optimización de la gestión de los residuos generados 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.

Está obligado a 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 el Real Decreto 105/2008 y, en particular, en el

Colegiado: 439 JAVIER GIRONES NAVARAZ
Habilitación Profesional
06/09 2023
COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE NAVARRA
VISADO: 231515
COIINIA





presente estudio o en sus modificaciones. La documentación correspondiente a cada año natural deberá mantenerse durante los cinco años siguientes.

En obras de demolición, rehabilitación, reparación o reforma, deberá preparar un inventario de los residuos peligrosos que se generarán, que deberá incluirse en el estudio de gestión de RCD, 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.

En los casos de obras sometidas a licencia urbanística, el poseedor de residuos, queda obligado a constituir una 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 los términos previstos en la legislación de las comunidades autónomas correspondientes.

2.2.2.- Poseedor de residuos (Constructor)

La persona física o jurídica que ejecute la obra - el constructor -, además de las prescripciones previstas en la normativa aplicable, está obligado a presentar a la propiedad de la misma un plan que refleje cómo llevará a cabo las obligaciones que le incumban en relación a los residuos de construcción y demolición que se vayan a producir en la obra, en particular las recogidas en los artículos 4.1 y 5 del Real Decreto 105/2008 y las contenidas en el presente estudio.

El plan presentado y aceptado por la propiedad, una vez aprobado por la dirección facultativa, pasará a formar parte de los documentos contractuales de la obra.

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.

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 los residuos de destino.

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.

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 la legislación vigente en materia de residuos.

Mientras se encuentren en su poder, el poseedor de los residuos estará obligado 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.

La separación en fracciones se llevará a cabo preferentemente por el poseedor de los residuos 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

Colegiado: 439 JAVIER GRANÉS NAVARAZ
Habilitación Profesional
06/09 2023
COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE NAVARRA
VISADO: 231515





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.

El órgano competente en materia medioambiental de la comunidad autónoma donde se ubique la obra, de forma excepcional, y siempre que la separación de los residuos no haya sido especificada y presupuestada en el proyecto de obra, podrá eximir al poseedor de los residuos de construcción y demolición de la obligación de separación de alguna o de todas las anteriores fracciones.

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 la documentación acreditativa de la gestión de los residuos, así como a mantener la documentación correspondiente a cada año natural durante los cinco años siguientes.

2.2.3.- Gestor de residuos

Además de las recogidas en la legislación específica sobre residuos, el gestor de residuos de construcción y demolición cumplirá con las siguientes obligaciones:

1. En el supuesto de actividades de gestión sometidas a autorización por la legislación de residuos, llevar un registro en el que, como mínimo, figure la cantidad de residuos gestionados, expresada en toneladas y en metros cúbicos, el tipo de residuos, codificados con arreglo a la lista europea de residuos publicada por Orden MAM/304/2002, de 8 de febrero, o norma que la sustituya, la identificación del productor, del poseedor y de la obra de donde proceden, o del gestor, cuando procedan de otra operación anterior de gestión, el método de gestión aplicado, así como las cantidades, en toneladas y en metros cúbicos, y destinos de los productos y residuos resultantes de la actividad.
2. Poner a disposición de las administraciones públicas competentes, a petición de las mismas, la información contenida en el registro mencionado en el punto anterior. La información referida a cada año natural deberá mantenerse durante los cinco años siguientes.
3. Extender al poseedor o al gestor que le entregue residuos de construcción y demolición, en los términos recogidos en este real decreto, los certificados acreditativos de la gestión de los residuos recibidos, especificando el productor y, en su caso, el número de licencia de la obra de procedencia. Cuando se trate de un gestor que lleve a cabo una operación exclusivamente de recogida, almacenamiento, transferencia o transporte, deberá además transmitir al poseedor o al gestor que le entregó los residuos, los certificados de la operación de valorización o de eliminación subsiguiente a que fueron destinados los residuos.
4. En el supuesto de que carezca de autorización para gestionar residuos peligrosos, deberá disponer de un procedimiento de admisión de residuos en la instalación que asegure que, previamente al proceso de tratamiento, se detectarán y se separarán, almacenarán adecuadamente y derivarán a gestores autorizados de residuos peligrosos aquellos que tengan este carácter y puedan llegar a la instalación mezclados con residuos no peligrosos de construcción y demolición. Esta obligación se entenderá sin perjuicio de las responsabilidades en que pueda incurrir el productor, el poseedor o, en su caso, el gestor precedente que haya enviado dichos residuos a la instalación.

Colegiado: 439 JAVIER GRANÉS NAVARREZ
Habilitación Profesional
06/09/2023
COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE NAVARRA
VISADO: 231515
COIINNA

3.- NORMATIVA Y LEGISLACIÓN APLICABLE

El presente estudio se redacta al amparo del artículo 4.1 a) del Real Decreto 105/2008, de 1 de febrero, sobre "Obligaciones del productor de residuos de construcción y demolición".





A la obra objeto del presente estudio le es de aplicación el Real Decreto 105/2008, en virtud del artículo 3, por generarse residuos de construcción y demolición definidos en el artículo 3, como:

"cualquier sustancia u objeto que, cumpliendo la definición de Residuo incluida en la legislación vigente en materia de residuos, se genere en una obra de construcción o demolición" o bien, "aquel residuo no peligroso que no experimenta transformaciones físicas, químicas o biológicas significativas, no es soluble ni combustible, ni reacciona física ni químicamente ni de ninguna otra manera, no es biodegradable, no afecta negativamente a otras materias con las cuales entra en contacto de forma que pueda dar lugar a contaminación del medio ambiente o perjudicar a la salud humana. La lixiviabilidad total, el contenido de contaminantes del residuo y la ecotoxicidad del lixiviado deberán ser insignificantes, y en particular no deberán suponer un riesgo para la calidad de las aguas superficiales o subterráneas".

No es aplicable al presente estudio la excepción contemplada en el artículo 3.1 del Real Decreto 105/2008, al no generarse los siguientes residuos:

- a) Las tierras y piedras no contaminadas por sustancias peligrosas reutilizadas en la misma obra, en una obra distinta o en una actividad de restauración, acondicionamiento o relleno, siempre y cuando pueda acreditarse de forma fehaciente su destino a reutilización.
- b) Los residuos de industrias extractivas regulados por la Directiva 2006/21/CE, de 15 de marzo.
- c) Los lodos de dragado no peligrosos reubicados en el interior de las aguas superficiales derivados de las actividades de gestión de las aguas y de las vías navegables, de prevención de las inundaciones o de mitigación de los efectos de las inundaciones o las sequías, reguladas por el Texto Refundido de la Ley de Aguas, por la Ley 48/2003, de 26 de noviembre, de régimen económico y de prestación de servicios de los puertos de interés general, y por los tratados internacionales de los que España sea parte.

A aquellos residuos que se generen en la presente obra y estén regulados por legislación específica sobre residuos, cuando estén mezclados con otros residuos de construcción y demolición, les será de aplicación el Real Decreto 105/2008 en los aspectos no contemplados en la legislación específica.

Para la elaboración del presente estudio se ha considerado la normativa siguiente:

- Artículo 45 de la Constitución Española.

G GESTIÓN DE RESIDUOS

Real Decreto sobre la prevención y reducción de la contaminación del medio ambiente producida por el amianto

Real Decreto 108/1991, de 1 de febrero, del Ministerio de Relaciones con las Cortes y de la Secretaría del Gobierno.

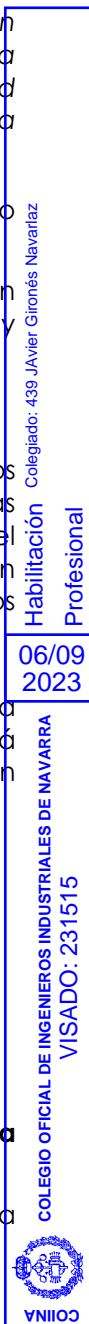
B.O.E.: 6 de febrero de 1991

Ley de envases y residuos de envases

Ley 11/1997, de 24 de abril, de la Jefatura del Estado.

B.O.E.: 25 de abril de 1997

Desarrollada por:





Reglamento para el desarrollo y ejecución de la Ley 11/1997, de 24 de abril, de envases y residuos de envases

Real Decreto 782/1998, de 30 de abril, del Ministerio de la Presidencia.

B.O.E.: 1 de mayo de 1998

Modificada por:

Modificación de diversos reglamentos del área de medio ambiente para su adaptación a la Ley 17/2009, de 23 de noviembre, sobre el libre acceso a las actividades de servicios y su ejercicio, y a la Ley 25/2009, de 22 de diciembre, de modificación de diversas leyes para su adaptación a la Ley de libre acceso a actividades de servicios y su ejercicio

Real Decreto 367/2010, de 26 de marzo, del Ministerio de la Presidencia.

B.O.E.: 27 de marzo de 2010

Plan nacional de residuos de construcción y demolición 2001-2006

Resolución de 14 de junio de 2001, de la Secretaría General de Medio Ambiente.

B.O.E.: 12 de julio de 2001

Real Decreto por el que se regula la eliminación de residuos mediante depósito en vertedero

Real Decreto 1481/2001, de 27 de diciembre, del Ministerio de Medio Ambiente.

B.O.E.: 29 de enero de 2002

Modificado por:

Regulación de la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición

Real Decreto 105/2008, de 1 de febrero, del Ministerio de la Presidencia.

B.O.E.: 13 de febrero de 2008

Modificado por:

Modificación de diversos reglamentos del área de medio ambiente para su adaptación a la Ley 17/2009, de 23 de noviembre, sobre el libre acceso a las actividades de servicios y su ejercicio, y a la Ley 25/2009, de 22 de diciembre, de modificación de diversas leyes para su adaptación a la Ley de libre acceso a actividades de servicios y su ejercicio

Real Decreto 367/2010, de 26 de marzo, del Ministerio de la Presidencia.

B.O.E.: 27 de marzo de 2010

Regulación de la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición

Real Decreto 105/2008, de 1 de febrero, del Ministerio de la Presidencia.

B.O.E.: 13 de febrero de 2008

Plan nacional integrado de residuos para el período 2008-2015

Resolución de 20 de enero de 2009, de la Secretaría de Estado de Cambio Climático.

B.O.E.: 26 de febrero de 2009

Habilitación Colegiado: 439 JAVIER GIRONÉS NAVARAZ
Profesional

06/09
2023

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE NAVARRA
VISADO: 231515





Ley de residuos y suelos contaminados

Ley 22/2011, de 28 de julio, de la Jefatura del Estado.

B.O.E.: 29 de julio de 2011

GC GESTIÓN DE RESIDUOS | CLASIFICACIÓN DE RESIDUOS

Operaciones de valorización y eliminación de residuos y Lista europea de residuos

Orden MAM 304/2002, de 8 de febrero, del Ministerio de Medio Ambiente.

B.O.E.: 19 de febrero de 2002

Corrección de errores:

Corrección de errores de la Orden MAM 304/2002, de 8 de febrero

B.O.E.: 12 de marzo de 2002

4.- IDENTIFICACIÓN DE LOS RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN GENERADOS EN LA OBRA, CODIFICADOS SEGÚN LA ORDEN MAM/304/2002.

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

RCD de Nivel I: Tierras y materiales pétreos, no contaminados, procedentes de obras de excavación

El Real Decreto 105/2008 (artículo 3.1.a), considera como excepción de ser consideradas como residuos:

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

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

Se ha establecido una clasificación de RCD generados, según los tipos de materiales de los que están compuestos:

Material según Orden Ministerial MAM/304/2002
RCD de Nivel I
1 Tierras y pétreos de la excavación
RCD de Nivel II
RCD de naturaleza no pétreo
1 Asfalto
2 Madera
3 Metales (incluidas sus aleaciones)
4 Papel y cartón
5 Plástico
6 Vidrio
7 Yeso
RCD de naturaleza pétreo
1 Arena, grava y otros áridos
2 Hormigón

Colegiado: 439 JAVIER GIRONÉS NAVARAZ

Habilitación Profesional

06/09 2023

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE NAVARRA
VISADO: 231515





3 Ladrillos, tejas y materiales cerámicos
4 Piedra
RCD potencialmente peligrosos
1 Basuras
2 Otros

5.- ESTIMACIÓN DE LA CANTIDAD DE LOS RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN QUE SE GENERARÁN EN LA OBRA

Se ha estimado la cantidad de residuos generados en la obra, a partir de las mediciones del proyecto, en función del peso de materiales integrantes en los rendimientos de los correspondientes precios descompuestos de cada unidad de obra, determinando el peso de los restos de los materiales sobrantes (mermas, roturas, despuntes, etc) y el del embalaje de los productos suministrados.

El volumen de excavación de las tierras y de los materiales pétreos no utilizados en la obra, se ha calculado en función de las dimensiones del proyecto, afectado por un coeficiente de esponjamiento según la clase de terreno.

A partir del peso del residuo, se ha estimado su volumen mediante una densidad aparente definida por el cociente entre el peso del residuo y el volumen que ocupa una vez depositado en el contenedor.

Los resultados se resumen en la siguiente tabla:

Material según Orden Ministerial MAM/304/2002	Código LER	Densidad aparente (t/m³)	Peso (t)	Volumen (m³)
RCD de Nivel II				
RCD de naturaleza no pétreo				
1 Madera				
Madera.	17 02 01	1,10	0,017	0,015
2 Metales (incluidas sus aleaciones)				
Envases metálicos.	15 01 04	0,60	0,000	0,000
Hierro y acero.	17 04 05	2,10	0,071	0,034
Metales mezclados.	17 04 07	1,50	0,002	0,001
Cables distintos de los especificados en el código 17 04 10.	17 04 11	1,50	0,001	0,001
3 Papel y cartón				
Envases de papel y cartón.	15 01 01	0,75	0,001	0,001
4 Plástico				
Plástico.	17 02 03	0,60	0,004	0,007
5 Yeso				
Materiales de construcción a partir de yeso distintos de los especificados en el código 17 08 01.	17 08 02	1,00	0,104	0,104
RCD de naturaleza pétreo				
1 Hormigón				
Hormigón (hormigones, morteros y prefabricados).	17 01 01	1,50	0,130	0,087
2 Ladrillos, tejas y materiales cerámicos				
Ladrillos.	17 01 02	1,25	0,405	0,324
Tejas y materiales cerámicos.	17 01 03	1,25	0,033	0,026
3 Piedra				
Residuos del corte y serrado de piedra distintos de los mencionados en el código 01 04 07.	01 04 13	1,50	0,000	0,000
RCD potencialmente peligrosos				
1 Otros				

Colegiado: 439 JAVIER GIRONÉS NAVARAZ

Habilitación Profesional

06/09/2023

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE NAVARRA
VISADO: 231515



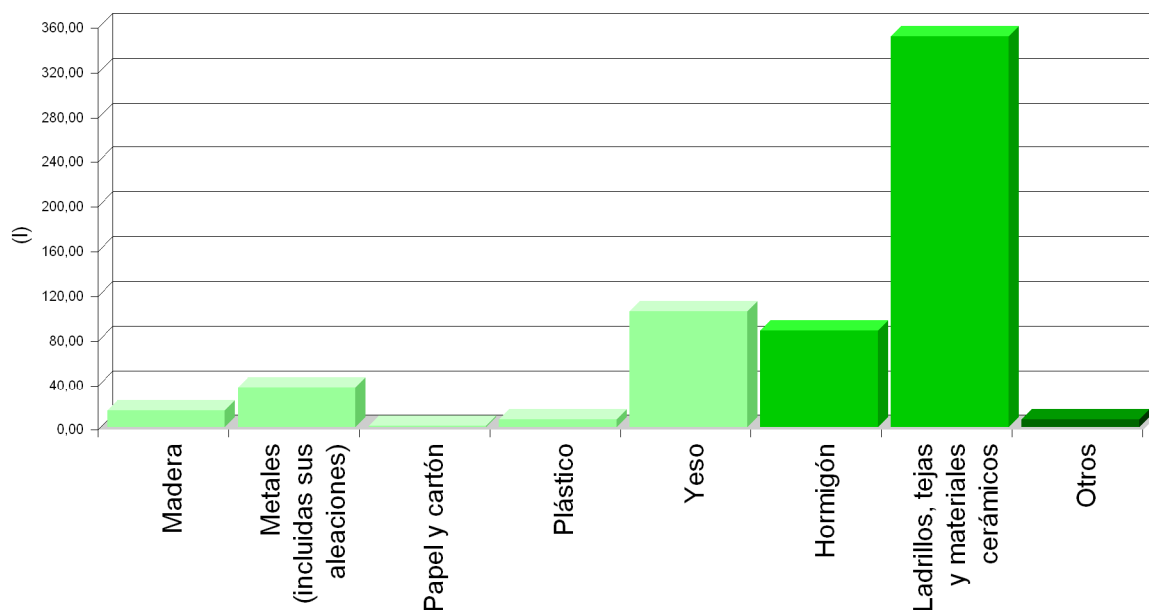


Material según Orden Ministerial MAM/304/2002	Código LER	Densidad aparente (t/m³)	Peso (t)	Volumen (m³)
Residuos de pintura y barniz que contienen disolventes orgánicos u otras sustancias peligrosas.	08 01 11	0,90	0,000	0,000
Materiales de aislamiento distintos de los especificados en los códigos 17 06 01 y 17 06 03.	17 06 04	0,60	0,004	0,007
Residuos mezclados de construcción y demolición distintos de los especificados en los códigos 17 09 01, 17 09 02 y 17 09 03.	17 09 04	1,50	0,000	0,000

En la siguiente tabla, se exponen los valores del peso y el volumen de RCD, agrupados por niveles y apartados

Material según Orden Ministerial MAM/304/2002	Peso (t)	Volumen (m³)
RCD de Nivel II		
RCD de naturaleza no pétreo		
1 Asfalto	0,000	0,000
2 Madera	0,017	0,015
3 Metales (incluidas sus aleaciones)	0,074	0,036
4 Papel y cartón	0,001	0,001
5 Plástico	0,004	0,007
6 Vidrio	0,000	0,000
7 Yeso	0,104	0,104
RCD de naturaleza pétreo		
1 Arena, grava y otros áridos	0,000	0,000
2 Hormigón	0,130	0,087
3 Ladrillos, tejas y materiales cerámicos	0,438	0,350
4 Piedra	0,000	0,000
RCD potencialmente peligrosos		
1 Basuras	0,000	0,000
2 Otros	0,004	0,007

Volumen de RCD de Nivel II



Colegiado: 439 JÁVER GIRONÉS NAVARRAZ

Habilitación Profesional

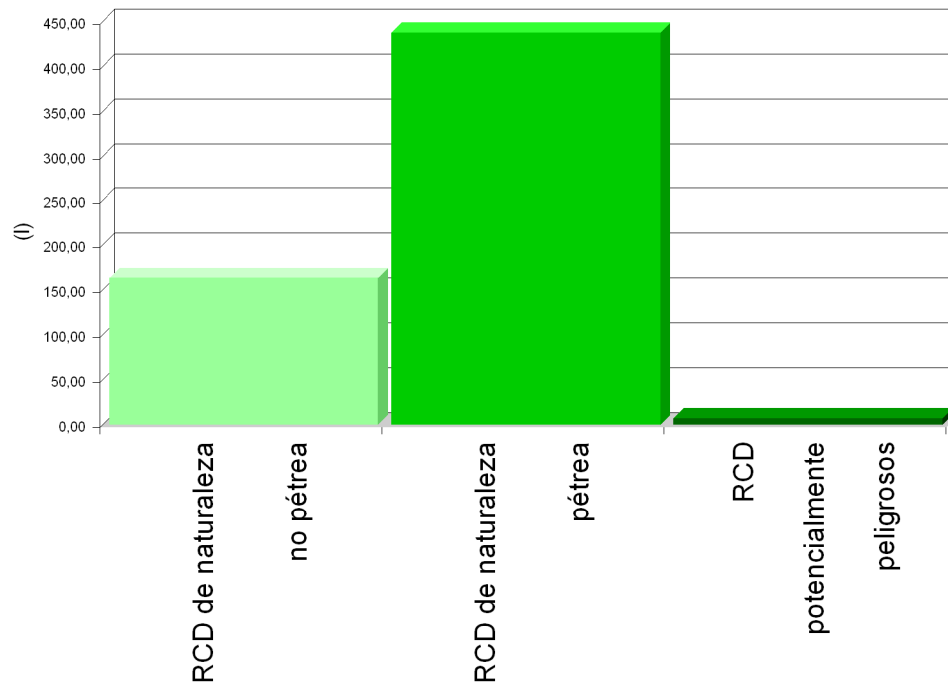
06/09 2023

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE NAVARRA

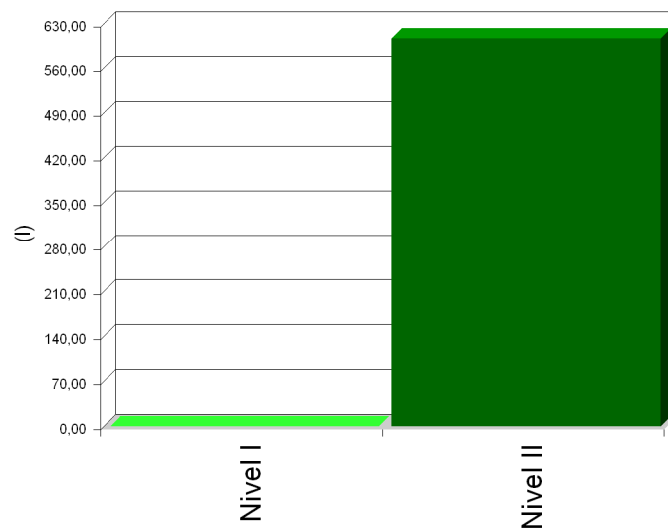
VISADO: 231515



Volumen de RCD de Nivel II



Volumen de RCD de Nivel I y Nivel II





6.- MEDIDAS PARA LA PLANIFICACIÓN Y OPTIMIZACIÓN DE LA GESTIÓN DE LOS RESIDUOS RESULTANTES DE LA CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN DE LA OBRA OBJETO DEL PROYECTO

En la fase de proyecto se han tenido en cuenta las distintas alternativas compositivas, constructivas y de diseño, optando por aquellas que generan el menor volumen de residuos en la fase de construcción y de explotación, facilitando, además, el desmantelamiento de la obra al final de su vida útil con el menor impacto ambiental.

Con el fin de generar menos residuos en la fase de ejecución, el constructor asumirá la responsabilidad de organizar y planificar la obra, en cuanto al tipo de suministro, acopio de materiales y proceso de ejecución.

Como criterio general, se adoptarán las siguientes medidas para la planificación y optimización de la gestión de los residuos generados durante la ejecución de la obra:

- La excavación se ajustará a las dimensiones específicas del proyecto, atendiendo a las cotas de los planos de cimentación, hasta la profundidad indicada en el mismo que coincidirá con el Estudio Geotécnico correspondiente con el visto bueno de la Dirección Facultativa. En el caso de que existan lodos de drenaje, se acotará la extensión de las bolsas de los mismos.
- Se evitará en lo posible la producción de residuos de naturaleza pétreo (bolos, grava, arena, etc.), pactando con el proveedor la devolución del material que no se utilice en la obra.
- El hormigón suministrado será preferentemente de central. En caso de que existan sobrantes se utilizarán en las partes de la obra que se prevea para estos casos, como hormigones de limpieza, base de solados, rellenos, etc.
- Las piezas que contengan mezclas bituminosas, se suministrarán justas en dimensión y extensión, con el fin de evitar los sobrantes innecesarios. Antes de su colocación se planificará la ejecución para proceder a la apertura de las piezas mínimas, de modo que queden dentro de los envases los sobrantes no ejecutados.
- Todos los elementos de madera se replantearán junto con el oficial de carpintería, con el fin de optimizar la solución, minimizar su consumo y generar el menor volumen de residuos.
- El suministro de los elementos metálicos y sus aleaciones, se realizará con las cantidades mínimas y estrictamente necesarias para la ejecución de la fase de la obra correspondiente, evitándose cualquier trabajo dentro de la obra, a excepción del montaje de los correspondientes kits prefabricados.
- Se solicitará de forma expresa a los proveedores que el suministro en obra se realice con la menor cantidad de embalaje posible, renunciando a los aspectos publicitarios, decorativos y superfluos.

En el caso de que se adopten otras medidas alternativas o complementarias para la planificación y optimización de la gestión de los residuos de la obra, se le comunicará de forma fehaciente al Director de Obra y al Director de la Ejecución de la Obra para su conocimiento y aprobación. Estas medidas no supondrán menoscabo alguno de la calidad de la obra, ni interferirán en el proceso de ejecución de la misma.

7.- OPERACIONES DE REUTILIZACIÓN, VALORIZACIÓN O ELIMINACIÓN A QUE SE DESTINARÁN LOS RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN QUE SE GENEREN EN LA OBRA

El desarrollo de las actividades de valorización de residuos de construcción y demolición requerirá autorización previa del órgano competente en materia medioambiental de la Comunidad Autónoma correspondiente, en los términos establecidos por la legislación vigente en materia de residuos.

Habilitación Colegiado: 439 JAVIER GRANÉS NAVARAZ

Profesional

06/09 2023

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE NAVARRA
VISADO: 231515





La autorización podrá ser otorgada para una o varias de las operaciones que se vayan a realizar, sin perjuicio de las autorizaciones o licencias exigidas por cualquier otra normativa aplicable a la actividad. Se otorgará por un plazo de tiempo determinado, y podrá ser renovada por periodos sucesivos.

La autorización sólo se concederá previa inspección de las instalaciones en las que vaya a desarrollarse la actividad y comprobación de la cualificación de los técnicos responsables de su dirección y de que está prevista la adecuada formación profesional del personal encargado de su explotación.

Los áridos reciclados obtenidos como producto de una operación de valorización de residuos de construcción y demolición deberán cumplir los requisitos técnicos y legales para el uso a que se destinen.

Cuando se prevea la operación de reutilización en otra construcción de los sobrantes de las tierras procedentes de la excavación, de los residuos minerales o pétreos, de los materiales cerámicos o de los materiales no pétreos y metálicos, el proceso se realizará preferentemente en el depósito municipal.

En relación al destino previsto para los residuos no reutilizables ni valorables "in situ", se expresan las características, su cantidad, el tipo de tratamiento y su destino, en la tabla siguiente:

Material según Orden Ministerial MAM/304/2002	Código LER	Tratamiento	Destino	Peso (t)	Volumen (m³)
RCD de Nivel II					
RCD de naturaleza no pétreo					
1 Madera					
Madera.	17 02 01	Reciclado	Gestor autorizado RNPs	0,017	0,015
2 Metales (incluidas sus aleaciones)					
Envases metálicos.	15 01 04	Depósito / Tratamiento	Gestor autorizado RNPs	0,000	0,000
Hierro y acero.	17 04 05	Reciclado	Gestor autorizado RNPs	0,071	0,034
Metales mezclados.	17 04 07	Reciclado	Gestor autorizado RNPs	0,002	0,001
Cables distintos de los especificados en el código 17 04 10.	17 04 11	Reciclado	Gestor autorizado RNPs	0,001	0,001
3 Papel y cartón					
Envases de papel y cartón.	15 01 01	Reciclado	Gestor autorizado RNPs	0,001	0,001
4 Plástico					
Plástico.	17 02 03	Reciclado	Gestor autorizado RNPs	0,004	0,007
5 Yeso					
Materiales de construcción a partir de yeso distintos de los especificados en el código 17 08 01.	17 08 02	Reciclado	Gestor autorizado RNPs	0,104	0,104
RCD de naturaleza pétreo					
1 Hormigón					
Hormigón (hormigones, morteros y prefabricados).	17 01 01	Reciclado / Vertedero	Planta reciclaje RCD	0,130	0,087
2 Ladrillos, tejas y materiales cerámicos					
Ladrillos.	17 01 02	Reciclado	Planta reciclaje RCD	0,405	0,324
Tejas y materiales cerámicos.	17 01 03	Reciclado	Planta reciclaje RCD	0,033	0,026
3 Piedra					
Residuos del corte y serrado de piedra distintos de los mencionados en el código 01 04 07.	01 04 13	Sin tratamiento específico	Restauración / Vertedero	0,000	0,000
RCD potencialmente peligrosos					
1 Otros					

Colegiado: 439 JAVIER GRANÉS NAVARAZ

Habilitación Profesional

06/09/2023

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE NAVARRA
VISADO: 231515





Material según Orden Ministerial MAM/304/2002	Código LER	Tratamiento	Destino	Peso (t)	Volumen (m³)
Residuos de pintura y barniz que contienen disolventes orgánicos u otras sustancias peligrosas.	08 01 11	Depósito / Tratamiento	Gestor autorizado RPs	0,000	0,000
Materiales de aislamiento distintos de los especificados en los códigos 17 06 01 y 17 06 03.	17 06 04	Reciclado	Gestor autorizado RPs	0,004	0,007
Residuos mezclados de construcción y demolición distintos de los especificados en los códigos 17 09 01, 17 09 02 y 17 09 03.	17 09 04	Reciclado	Planta reciclaje RCD	0,000	0,000
Notas: RCD: Residuos de construcción y demolición RSU: Residuos sólidos urbanos RNPs: Residuos no peligrosos RPs: Residuos peligrosos					

8.- MEDIDAS PARA LA SEPARACIÓN DE LOS RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN EN OBRA

Los residuos de construcción y demolición se separarán 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 y materiales cerámicos: 40 t.
- Metales (incluidas sus aleaciones): 2 t.
- Madera: 1 t.
- Vidrio: 1 t.
- Plástico: 0.5 t.
- Papel y cartón: 0.5 t.

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 estudio, 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	0.130	80.00	NO OBLIGATORIA
Ladrillos, tejas y materiales cerámicos	0.438	40.00	NO OBLIGATORIA
Metales (incluidas sus aleaciones)	0.074	2.00	NO OBLIGATORIA
Madera	0.017	1.00	NO OBLIGATORIA
Vidrio	0.000	1.00	NO OBLIGATORIA
Plástico	0.004	0.50	NO OBLIGATORIA
Papel y cartón	0.001	0.50	NO OBLIGATORIA

La separación en fracciones se llevará a cabo preferentemente por el poseedor de los residuos de construcción y demolición dentro de la obra.

Si por falta de espacio físico en la obra no resulta 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 artículo 5. "Obligaciones del poseedor de residuos de construcción y demolición" del Real Decreto 105/2008, de 1 de febrero.

Colegiado: 439 Javier Gironés Navarra

Habilitación
Profesional

06/09
2023

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE NAVARRA
VISADO: 231515





El órgano competente en materia medioambiental de la comunidad autónoma donde se ubica la obra, de forma excepcional, y siempre que la separación de los residuos no haya sido especificada y presupuestada en el proyecto de obra, podrá eximir al poseedor de los residuos de construcción y demolición de la obligación de separación de alguna o de todas las anteriores fracciones.

9.- PRESCRIPCIONES EN RELACIÓN CON EL ALMACENAMIENTO, MANEJO, SEPARACIÓN Y OTRAS OPERACIONES DE GESTIÓN DE LOS RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN

En el caso de demoliciones parciales o totales, se realizarán los apeos, apuntalamientos, estructuras auxiliares necesarias, para aquellas partes ó elementos peligrosos, referidos tanto a la propia obra como a los edificios colindantes.

Se retirarán los elementos contaminantes y/o peligrosos tan pronto como sea posible, así como los elementos que se decida conservar. Seguidamente se actuará desmontando aquellas partes accesibles de las instalaciones, carpintería, y otros elementos que lo permitan, procediendo por último al derribo del resto.

El depósito temporal de los escombros se realizará en contenedores metálicos con la ubicación y condiciones establecidas en las ordenanzas municipales, o bien en sacos industriales con un volumen inferior a un metro cúbico, quedando debidamente señalizados y segregados del resto de residuos.

Aquellos residuos valorizables, como maderas, plásticos, chatarra, etc., se depositarán en contenedores debidamente señalizados y segregados del resto de residuos, con el fin de facilitar su gestión.

Los contenedores deberán estar pintados con colores vivos, que sean visibles durante la noche, y deben contar con una banda de material reflectante de, al menos, 15 centímetros a lo largo de todo su perímetro, figurando de forma clara y legible la siguiente información:

- Razón social.
- Código de Identificación Fiscal (C.I.F.).
- Número de teléfono del titular del contenedor/envase.
- Número de inscripción en el Registro de Transportistas de Residuos del titular del contenedor.

Dicha información deberá quedar también reflejada a través de adhesivos o placas, en los envases industriales u otros elementos de contención.

El responsable de la obra a la que presta servicio el contenedor adoptará las medidas pertinentes para evitar que se depositen residuos ajenos a la misma. Los contenedores permanecerán cerrados o cubiertos fuera del horario de trabajo, con el fin de evitar el depósito de restos ajenos a la obra y el derramamiento de los residuos.

En el equipo de obra se deberán establecer los medios humanos, técnicos y procedimientos de separación que se dedicarán a cada tipo de RCD.

Se deberán cumplir las prescripciones establecidas en las ordenanzas municipales, los requisitos y condiciones de la licencia de obra, especialmente si obligan a la separación en origen de determinadas materias objeto de reciclaje o deposición, debiendo el constructor o el jefe de obra realizar una evaluación económica de las condiciones en las que es viable esta operación, considerando las posibilidades reales de llevarla a cabo, es decir, que la obra o construcción lo permita y que se disponga de plantas de reciclaje o gestores adecuados.

El constructor deberá efectuar un estricto control documental, de modo que los transportistas y gestores de RCD presenten los vales de cada retirada y entrega en destino final. En el caso de que

Colegiado: 439 JAVIER GIRONES NAVARRAZ

Habilitación
Profesional

06/09
2023

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE NAVARRA
VISADO: 231515





los residuos se reutilicen en otras obras o proyectos de restauración, se deberá aportar evidencia documental del destino final.

Los restos derivados del lavado de las canaletas de las cubas de suministro de hormigón prefabricado serán considerados como residuos y gestionados como le corresponde (LER 17 01 01).

Se evitará la contaminación mediante productos tóxicos o peligrosos de los materiales plásticos, restos de madera, acopios o contenedores de escombros, con el fin de proceder a su adecuada segregación.

Las tierras superficiales que puedan destinarse a jardinería o a la recuperación de suelos degradados, serán cuidadosamente retiradas y almacenadas durante el menor tiempo posible, dispuestas en caballones de altura no superior a 2 metros, evitando la humedad excesiva, su manipulación y su contaminación.

Los residuos que contengan amianto cumplirán los preceptos dictados por el Real Decreto 108/1991, sobre la prevención y reducción de la contaminación del medio ambiente producida por el amianto (artículo 7.), así como la legislación laboral de aplicación. Para determinar la condición de residuos peligrosos o no peligrosos, se seguirá el proceso indicado en la Orden MAM/304/2002, Anexo II. Lista de Residuos. Punto 6.

10.- VALORACIÓN DEL COSTE PREVISTO DE LA GESTIÓN DE LOS RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN.

El coste previsto de la gestión de los residuos se ha determinado a partir de la estimación descrita en el apartado 5, "ESTIMACIÓN DE LA CANTIDAD DE LOS RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN QUE SE GENERARÁN EN LA OBRA", aplicando los precios correspondientes para cada unidad de obra, según se detalla en el capítulo de Gestión de Residuos del presupuesto del proyecto.

Código	Subcapítulo	TOTAL (€)
GC	Clasificación de residuos	91,40
GR	Transporte de residuos inertes	0,00
	TOTAL	91,40

11.- DETERMINACIÓN DEL IMPORTE DE LA FIANZA

Con el fin de garantizar la correcta gestión de los residuos de construcción y demolición generados en las obras, las Entidades Locales exigen el depósito de una fianza u otra garantía financiera equivalente, que responda de la correcta gestión de los residuos de construcción y demolición que se produzcan en la obra, en los términos previstos en la legislación autonómica y municipal.

En el presente estudio se ha considerado, a efectos de la determinación del importe de la fianza, los importe mínimo y máximo fijados por la Entidad Local correspondiente.

- Costes de gestión de RCD de Nivel I: 4.00 €/m³
- Costes de gestión de RCD de Nivel II: 10.00 €/m³
- Importe mínimo de la fianza: 256.80 € - como mínimo un 0.2 % del PEM.
- Importe máximo de la fianza: 60000.00 €

En el cuadro siguiente, se determina el importe de la fianza o garantía financiera equivalente prevista en la gestión de RCD.

Presupuesto de Ejecución Material de la Obra (PEM):

6.008,71 €



**A: ESTIMACIÓN DEL COSTE DE TRATAMIENTO DE RCD A EFECTOS DE LA DETERMINACIÓN DE LA FIANZA**

Tipología	Volumen (m³)	Coste de gestión (€/m³)	Importe (€)	% s/PEM
A.1. RCD de Nivel I				
Tierras y pétreos de la excavación	0,00	4,00		
Total Nivel I			40,00 ⁽¹⁾	3,35
A.2. RCD de Nivel II				
RCD de naturaleza pétreo	0,44	10,00		
RCD de naturaleza no pétreo	0,16	10,00		
RCD potencialmente peligrosos	7,000e-003	10,00		
Total Nivel II			60,1 ⁽²⁾	1,00
Total			100,1	4,35
Notas: ⁽¹⁾ Entre 40,00 € y 60.000,00 €.				
⁽²⁾ Como mínimo un 0.2 % del PEM.				
B: RESTO DE COSTES DE GESTIÓN				
Concepto			Importe (€)	% s/PEM
Costes administrativos, alquileres, portes, etc.			45,05	0,75

TOTAL:	145,15 €	5,10
---------------	-----------------	-------------

12.- PLANOS DE LAS INSTALACIONES PREVISTAS PARA EL ALMACENAMIENTO, MANEJO, SEPARACIÓN Y OTRAS OPERACIONES DE GESTIÓN DE LOS RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN

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, se adjuntan al presente estudio.

En los planos, se especifica la ubicación de:

- Las bajantes de escombros.
- Los acopios y/o contenedores de los distintos tipos de RCD.
- Los contenedores para residuos urbanos.
- Las zonas para lavado de canaletas o cubetas de hormigón.
- La planta móvil de reciclaje "in situ", en su caso.
- Los materiales reciclados, como áridos, materiales cerámicos o tierras a reutilizar.
- El almacenamiento de los residuos y productos tóxicos potencialmente peligrosos, si los hubiere.

Colegiado: 439 JAVIER GRANÉS NAVARAZ

Habilitación Profesional

06/09
2023

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE NAVARRA
VISADO: 231515





Estos PLANOS podrán ser objeto de adaptación al proceso de ejecución, organización y control de la obra, así como a las características particulares de la misma, siempre previa comunicación y aceptación por parte del Director de Obra y del Director de la Ejecución de la Obra.

En Pamplona, 28 de agosto de 2023

EL INGENIERO INDUSTRIAL

Fdo: Javier Gironés Navarraz

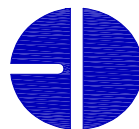
Nº colegiado 439

Habilitación
Colegiado: 439 JAVIER GIRONÉS NAVARRAZ
Profesional

06/09
2023

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE NAVARRA
VISADO: 231515





PROYECTO

Proyecto de instalación fotovoltaica para autoconsumo colectivo en el Colegio Público Patxi Larraínzar en Pamplona.

LUGAR

Pamplona (Navarra)

PROMOTOR

Ayuntamiento de Pamplona

FASE

ejecución

DIRECTORES DE PROYECTO

Javier Gironés Navarraz

RESPONSABLE DE PROYECTO

Javier Gironés Navarraz

TÉCNICOS COLABORADORES

—
—

DOCUMENTO

PLANOS

referencia

EP2107

código

P

revisión

R01

fecha 08/2023

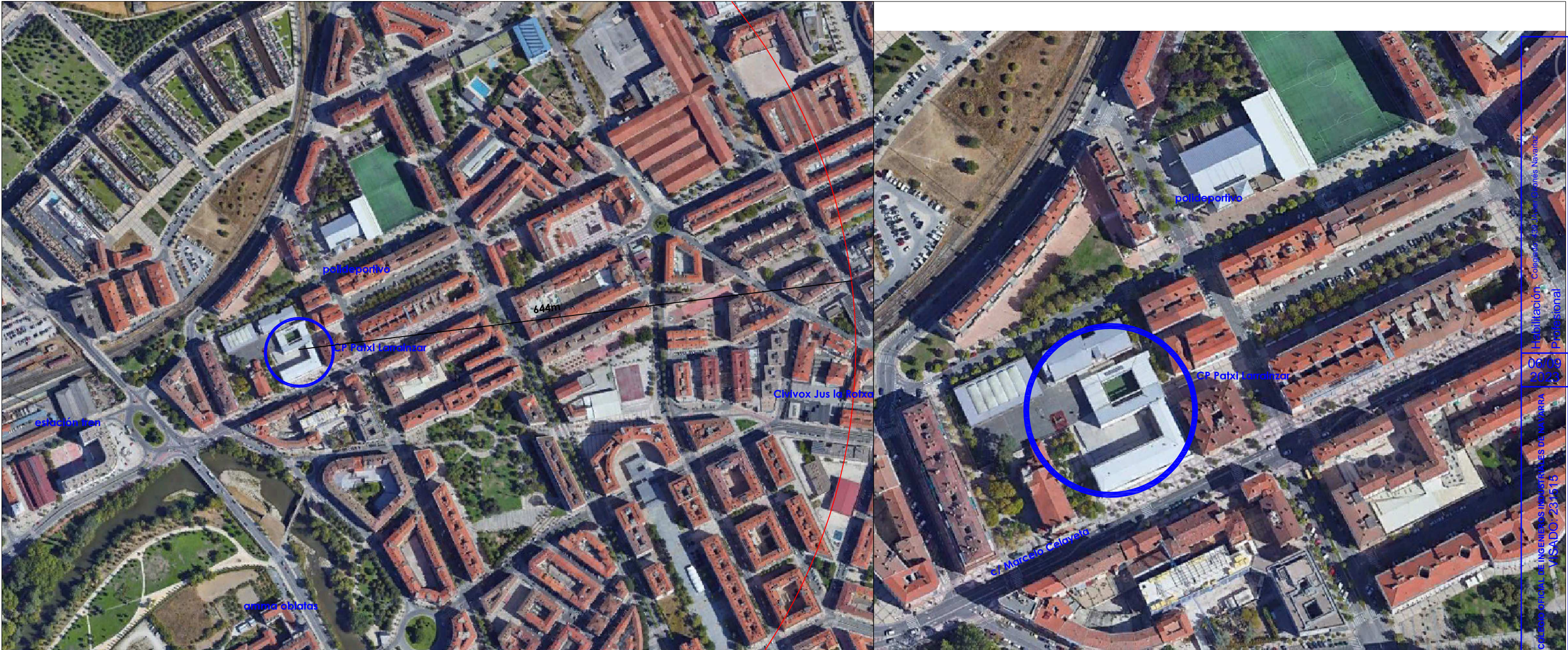
Habilitación Colegiado: 439 JAVIER GIRONÉS NAVARAZ

Profesional

06/09
2023

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE NAVARRA
VISADO: 231515





🕒 CP PATXI LARRAINZAR
UTM: x 609.883
y 4.742.399
Travesía Ave María s/n
31014, Pamplona
(Navarra)

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE NAVARRA
VISADO: 23/515
Habilitación: Colegiado Javier Gironés Navarra
Profesional
06/08/2023
COINA

leyenda

cambios
ampliación de distancia mínima de actuación.

directores de proyecto
Javier Gironés Navarraz

responsable de proyecto
Javier Gironés Navarraz
técnicos colaboradores

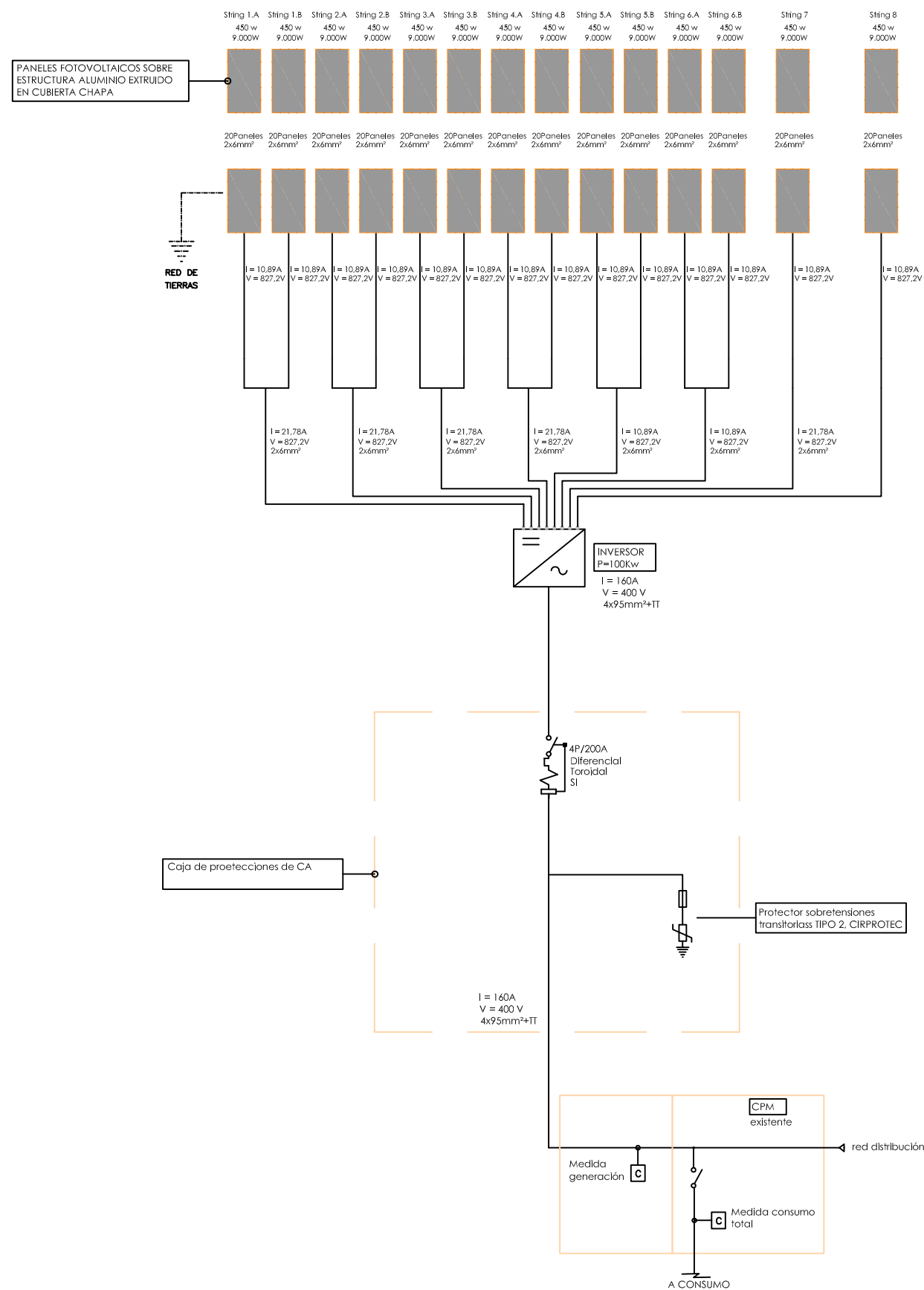
proyecto Proyecto instalación fotovoltaica para autoconsumo colectivo en el Colegio Público Patxi Larrainzar (Navarra)
promotor Ayto. de Pamplona
fase Proyecto de Ejecución

plano **situación**
ref. EP2107
rev. R01
cod. 001
fecha agosto 2023



ed ingeniería
C/ Carlos Sanz Blurrin 4 bajo
31006 pamplona
T +34 948 211 750
F +34 948 211 791
ed@edingenieria.eu
www.edingenieria.eu

Este documento es copia del original. Queda prohibida toda modificación unilateral del mismo. Su utilización total o parcial, su reproducción o cesión a terceros requiere la previa autorización expresa de sus autores.



VALLADO PERIMETRAL DE OBRA h=2.00m.
- Bases de hormigón para sujeción de postes.
- Malla galvanizada en caliente formada por:
- Alambre horizontal Ø4.5mm.
- Alambre vertical Ø3.5mm.
- Postes formados por tubos Ø45mm, acero galvanizado. Unión entre postes mediante elementos de fijación propios del sistema.

AREA ACOPIOS Y RESIDUOS

ACOPIOS Y/O CONTENEDORES DE LOS DISTINTOS RCDS (TIERRAS, PÉTREOS, MADERAS, PLÁSTICOS, METALES, VIDRIOS, CARTONES...

ZONAS O CONTENEDOR PARA LAVADO DE CANALETAS / CUBETAS DE HORMIGÓN

ALMACENAMIENTO DE RESIDUOS Y PRODUCTOS TÓXICOS POTENCIALMENTE PELIGROSOS

CONTENEDORES PARA RESIDUOS URBANOS

UBICACIÓN DE LOS ACOPIOS PROVISIONALES DE MATERIALES PARA RECICLAR COMO ÁRIDOS, VIDRIOS, MADERA O MATERIALES CERÁMICOS.

ACOPIO MATERIALES CONSTRUCCIÓN

CP PATXI LARRAINZAR
UTM: x 609.883
y 4.742.399
Travesía Ave María s/n
31014, Pamplona
(Navarra)

COINIA

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE NAVARRA

06/09
2023

Habilitación
Profesional

Colgado: 439 JAVIER GIRONÉS NAVARREZ

VISADO: 231515

leyenda	cambios -	<div>directores de proyecto Javier Gironés Navarraz</div> <div></div> <div>responsable de proyecto Javier Gironés Navarraz</div> <div>técnicos colaboradores</div>	<div>proyecto</div> <div>Proyecto instalación fotovoltaica para autoconsumo colectivo en el Colegio Público Patxi Larrainzar (Navarra)</div> <div>promotor</div> <div>Ayto. de Pamplona</div> <div>fase</div> <div>Proyecto de Ejecución</div>	<div>plano</div> <div>gestión de residuos</div> <div>ref.</div> <div>EP2107</div> <div>rev.</div> <div></div> <div>cod.</div> <div>004</div> <div>fecha</div> <div>noviembre 2021</div>	<div></div> <div>edingeniería C/ Carlos Sanz Biurun 4 bajo 31006 pamplona T +34 948 211 750 F +34 948 211 791 ed@edingenieria.eu www.edingenieria.eu</div> <div><div>©</div><div>Este documento es copia del original. Queda prohibida toda modificación unilateral del mismo. Su utilización total o parcial, su reproducción o cesión a terceros requerirá la previa autorización expresa de sus autores.</div></div>
---------	--------------	--	--	---	---

2