

**CENTRO DE FORMACION PARA
EL EMPLEO**

**P.I. LANDABEN, CALLE A S/N, PLANTA BAJA
PAMPLONA (NAVARRA)**

**PROYECTO DE INSTALACION FOTOVOLTAICA
PARA AUTOCONSUMO**

INGENIEROS:

José María Moro(Ing. Técnico
Industrial Col. N° 1.556)

Promotor: AYUNTAMIENTO DE PAMPLONA

Emplazamiento: PAMPLONA (NAVARRA)

Fecha: MARZO 2024

Ref: 2342

PROYECTO DE INSTALACION FOTOVOLTAICA PARA AUTOCONSUMO

LOCAL:

**“CENTRO DE FORMACIÓN PARA EL
EMPLEO LANDABEN”**

DIRECCIÓN

P.I. LANDABEN, CALLE A s/n, PLANTA BAJA

POBLACIÓN:

31.012 PAMPLONA (NAVARRA)

TITULAR:

AYUNTAMIENTO DE PAMPLONA

JOSE MARÍA MORO ARISTU
(INGENIERO TÉCNICO INDUSTRIAL, COLEGIADO Nº 1.556)

MARZO DE 2.024

INDICE GENERAL DEL PROYECTO

DOCUMENTO Nº 1: MEMORIA

1. ANTECEDENTES	1
2. OBJETO	1
3. NORMATIVA, REGLAMENTACION. DISPOSICIONES OFICIALES	1
4. FUNCIONAMIENTO DE LA INSTALACION.....	2
4.1. Descripción de la instalacion.....	3
5. COMPONENTES DE LA INSTALACION FOTOVOLTAICA.....	3
5.1. Módulos fotovoltaicos	3
5.2. Inversor fotovoltaico	4
5.3. Caja de conexión.....	5
5.4. Estructura soporte.....	5
6. INSTALACION ELÉCTRICA.....	9
6.1. Conductores corriente continua.....	9
6.2. Conductores corriente alterna	9
7. SISTEMA DE PROTECCIONES	9
7.1. Cuadro protección DC.....	10
7.2. Cuadro protección AC	11
7.3. Red de tierras	13
8. LINEA DE EVACUACION	13
9. CONEXIÓN A LA INSTALACION	13
10. SEGURIDAD Y PROTECCION.....	13
10.1. Protección de las personas	13
10.2. Protección contra sobrecorrientes	14
10.3. Protección contra sobretensiones	14
10.4. Armónicos y compatibilidad electromagnética.....	14
10.5. Puesta a tierra.....	14
11. EQUIPOS DE MONITORIZACION.....	14
12. INSPECCIONES.....	16
12.1. Inspecciones iniciales.....	16
12.2. Inspecciones periódicas	16

13. CONCLUSIONES.....16

DOCUMENTO Nº 2: CALCULOS

DOCUMENTO Nº 3: FICHAS TECNICAS

DOCUMENTO Nº 4: PLIEGO DE CONDICIONES TECNICAS

DOCUMENTO Nº 5: PRESUPUESTO

DOCUMENTO Nº 6: GESTION DE RESIDUOS

DOCUMENTO Nº 7: ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD

DOCUMENTO Nº 8: PLIEGO DE CONDICIONES TECNICAS ESS

DOCUMENTO Nº 9: PLANOS

FV00	SITUACION Y EMPLAZAMIENTO	---
FV10	ACOMETIDA	PL. BAJA
FV20	INSTALACION FOTOVOLTAICA	PL. CUBIERTA
FV30	DISTRIBUCION PANELES FOTOVOLTAICOS	PL CUBIERTA
FV40	DISTRIBUCION BANDEJAS ELÉCTRICAS	PL CUBIERTA
FV50	ESQUEMA INSTALACION FOTOVOLTAICA	---

DOCUMENTO Nº 1

MEMORIA

1. ANTECEDENTES

Por encargo de la propiedad, se va a proceder a la realización de instalación de planta fotovoltaica de generación de energía eléctrica para autoconsumo en las instalaciones "Centro de formación para el empleo Landaben", situado en P. I. Landaben, calle A s/n, Planta baja, Pamplona.

A tal efecto, se elabora el presente proyecto que contempla estas actuaciones y cuya ejecución se realizará en una única fase.

2. OBJETO

El objeto del presente proyecto es definir las condiciones de ejecución de la instalación fotovoltaica de 115,14 kWp de potencia pico, así como su infraestructura de evacuación, del centro comentado situado en el Polígono Industrial de Landaben.

3. NORMATIVA, REGLAMENTACION. DISPOSICIONES OFICIALES

El presente proyecto se ha elaborado teniendo en cuenta la siguiente normativa:

Instalaciones eléctricas:

- RD 244/2019, de 5 de abril por el que se regulan las condiciones administrativas, técnicas y económicas del autoconsumo de energía eléctrica.
- Real Decreto-ley 15/2018, de 5 de octubre, de medidas urgentes para la protección de los consumidores.
- Real Decreto 1074/2015, de 27 de noviembre, por el que se modifican distintas disposiciones en el sector eléctrico.
- RD 900/2015, de 9 de octubre, por el que se regulan las condiciones administrativas, técnicas y económicas de las modalidades de suministro de energía eléctrica con autoconsumo y de producción con **autoconsumo**.
- RD 413/2014, de 6 de junio, por el que se regula la actividad de **producción** de energía eléctrica a partir de fuentes de **energía renovables**, cogeneración y residuos.
- Ley 24/2013, de 26 de diciembre, del Sector Eléctrico.
- Real Decreto-ley 9/2013, de 12 de julio, por el que se adoptan medidas urgentes para garantizar la estabilidad financiera del sistema eléctrico.
- RD 1699/2011, de 18 de noviembre, por el que se regula la conexión a la red de instalaciones de producción de energía eléctrica de pequeña potencia.
- Real Decreto Ley 14/2010, de 23 diciembre, por el que se establecen medidas urgentes para la corrección del déficit tarifario del sector eléctrico.
- Real Decreto 1110/2007, de 24 de agosto, por el que se aprueba el Reglamento unificado de puntos de medida del sistema eléctrico.
- RD 314/2006, del 17 de marzo de 2006, por el que se aprueba el Código técnico de la Edificación (CTE). En especial lo especificado en la sección HE5: Generación mínima de energía eléctrica del Documento Básico HE Ahorro de energía.
- Documento básico HE5 "Contribución fotovoltaica mínima de energía eléctrica".
- Real Decreto 842/2002, de 2 de agosto, por el que se aprueba el Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión. En especial lo especificado en la instrucción técnica complementaria ITC BT 40, sobre instalaciones generadoras de baja tensión.
- Pliego de condiciones técnicas suscrito por el I.D.A.E en su revisión de octubre 2002.
- Real Decreto 1955/2000, de 1 de diciembre, por el que se regulan las actividades de transporte, distribución, comercialización, suministro y procedimientos de autorización de instalaciones de energía eléctrica.

- Normas particulares y de normalización de la Compañía Suministradora de Energía Eléctrica.
- Real Decreto – ley 15/2018, de 5 de octubre, de medidas urgentes para la transición energética y la protección de los consumidores.
- Recomendaciones UNESA.
- Normalización Nacional. Normas UNE.
- Plan de energías Renovables de España 2005-2010.
- Real Decreto 1663/2000, de 29 de septiembre, sobre conexión de instalaciones fotovoltaicas a la Red de Baja Tensión.
- Ley 54/1997, de 27 de noviembre, del Sector Eléctrico.
- Ley 17/2007, de 4 de julio, por la que se modifica la Ley 54/1997, de 27 de Noviembre, del Sector Eléctrico, para adaptarla a lo dispuesto en la Directiva 2003/54/CE, del Parlamento Europeo y del Consejo, de 26 de junio de 2003, sobre normas comunes para el mercado interior de la electricidad.
- Real Decreto 661/2007, de 25 de mayo, por el que se regula la actividad de producción de energía eléctrica en régimen especial.
- Real Decreto 1955/2000, de 1 de diciembre, por el que se regulan las actividades de transporte, distribución, comercialización, suministro y procedimientos de autorización de instalaciones de energía eléctrica.
- Real Decreto 1578/2008, de 26 de septiembre, de retribución de la actividad de producción de energía eléctrica mediante tecnología solar fotovoltaica para instalaciones posteriores a la fecha límite de mantenimiento de la retribución del Real Decreto 661/2007, de 25 de mayo, para dicha tecnología.
- Resolución de 31 de mayo de 2001 por la que se establecen modelo de contrato tipo y modelo de factura para las instalaciones solares fotovoltaicas conectadas a la red de baja tensión.
- Ordenanza General de Seguridad e Higiene en el Trabajo Orden 9/8/71, Ministerio de trabajo.
- 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.
- Real Decreto 110/2015, de 20 de febrero, sobre residuos de aparatos eléctricos y electrónicos.
- Real Decreto 3275/1982, de 12 de noviembre, sobre Condiciones Técnicas y Garantías de Seguridad en Centrales Eléctricas, Subestaciones y Centros de Transformación.
- Instrucciones Técnicas Complementarias del Reglamento sobre condiciones técnicas y garantías de seguridad en centrales eléctricas, subestaciones y centros de transformación (ITC-MIE-RAT).

4. FUNCIONAMIENTO DE LA INSTALACION

Durante las horas diurnas, la planta fotovoltaica generará energía eléctrica, en una cantidad casi proporcional a la radiación solar existente en el plano del campo fotovoltaico. La energía generada por el campo fotovoltaico, en corriente continua, es inyectada en sincronía a la red a través del inversor una vez transformada por éste en corriente alterna.

Durante las noches, el inversor deja de inyectar energía a la red y se mantiene en estado de “stand-by” con el objetivo de minimizar el consumo de la planta. En cuanto sale el sol y la planta genera suficiente energía, la unidad de control y regulación comienza con la supervisión de la tensión y frecuencia de red, iniciando la alimentación si los valores son correctos. La operación del inversor es totalmente automática.

Esta forma de generación implica que solo hay producción durante las horas de sol, no existiendo elementos de acumulación de energía eléctrica (baterías).

4.1. Descripción de la instalación

Las instalaciones fotovoltaicas de conexión a red eléctrica se componen de dos partes fundamentales, por un lado, se encuentra el generador fotovoltaico donde se recoge y se transforma la energía de la radiación solar en electricidad, mediante los módulos fotovoltaicos, y otra parte que se encarga de transformar la energía eléctrica de corriente continua a corriente alterna que se realiza en el inversor, para su posterior inyección a la red.

La planta solar fotovoltaica está compuesta por 228 módulos fotovoltaicos del modelo JMA66S30 de 505 Wp de JA Solar o similar, que forman un campo solar de una potencia pico de 115,14 kWp.

Estos módulos fotovoltaicos transforman la radiación solar en energía eléctrica, produciendo corriente continua, por lo que para transformar la corriente continua en corriente alterna se instala un inversor fotovoltaico. En el presente proyecto se ha previsto el uso de un inversor tipo SG110CX-V112 de Sungrow o similar de 100Kw.

La instalación estará formada por 12 strings de 19 módulos cada uno. A este tipo de inversor llega el cableado de cada string, conectándose directamente al inversor.

5. COMPONENTES DE LA INSTALACION FOTOVOLTAICA

5.1. Módulos fotovoltaicos

Como se ha comentado antes, la planta solar fotovoltaica está compuesta por 228 módulos fotovoltaicos del modelo JAM66S30 de 505 Wp de JA Solar o similar, que forman un campo solar de una potencia pico de 115,14 kWp. A continuación, se muestran las principales características de los módulos:

Módulos fotovoltaicos JAM66S30	STC
Potencia máxima (W)	505 W
Voltaje máximo (Vmp)	38,53 V
Corriente máximo (Imp)	13,11 A
Voltaje circuito abierto (Voc)	45,72 V
Corriente cortocircuito (Isc)	14,00 A
Eficiencia STC (%)	21,30
Voltaje máximo del sistema (V)	1.000V / 1.500V DC
Capacidad max. fusible serie	25 A
Coef. de temperatura de Pmax (%/°C)	-0,350 %/°C
Coef. de temperatura de Voc (%/°C)	-0,275 %/°C
Coef. de temperatura de Isc (%/°C)	+ 0,045 %/°C

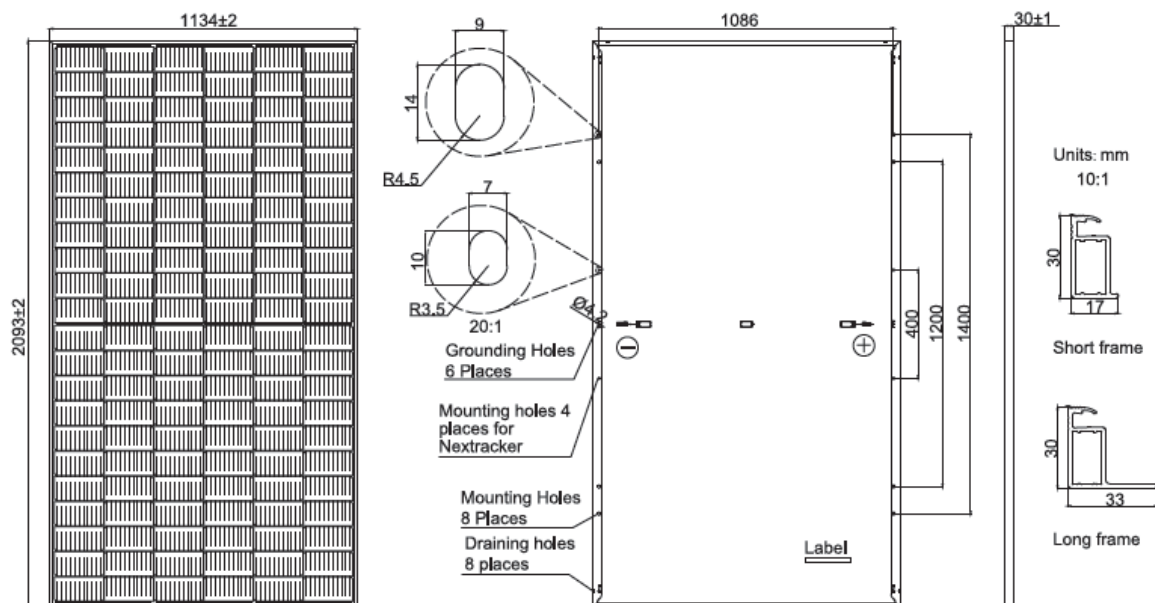
Características: Panel con células monocristalinas

Peso: 26,3 kg

Dimensiones: 2.093 +/- 2 mm x 1.134 +/- 2 mm x 30 +/- 1 mm.

Número células: 132 (6 x 22)

Caja de conexiones: IP68 con 3 diodos de derivación.



Todos los módulos deberán satisfacer las especificaciones UNE-EN 61215 para módulos de silicio cristalino, así como estar cualificados por algún laboratorio reconocido, acreditándolo mediante la presentación del certificado oficial correspondiente. Además, cumplirán con los requerimientos técnicos y de seguridad necesarios para su interconexión a la red de baja tensión (2006/95/CE), así como las directivas Comunitarias sobre seguridad eléctrica y compatibilidad electromagnéticas (2004/108/CE).

5.2. Inversor fotovoltaico

La corriente generada en los módulos fotovoltaicos es corriente continua, y tendrá que ser convertida a corriente alterna con las mismas características que la red de distribución de electricidad, para poder ser cedida a ella. Esto se consigue mediante el inversor de corriente.

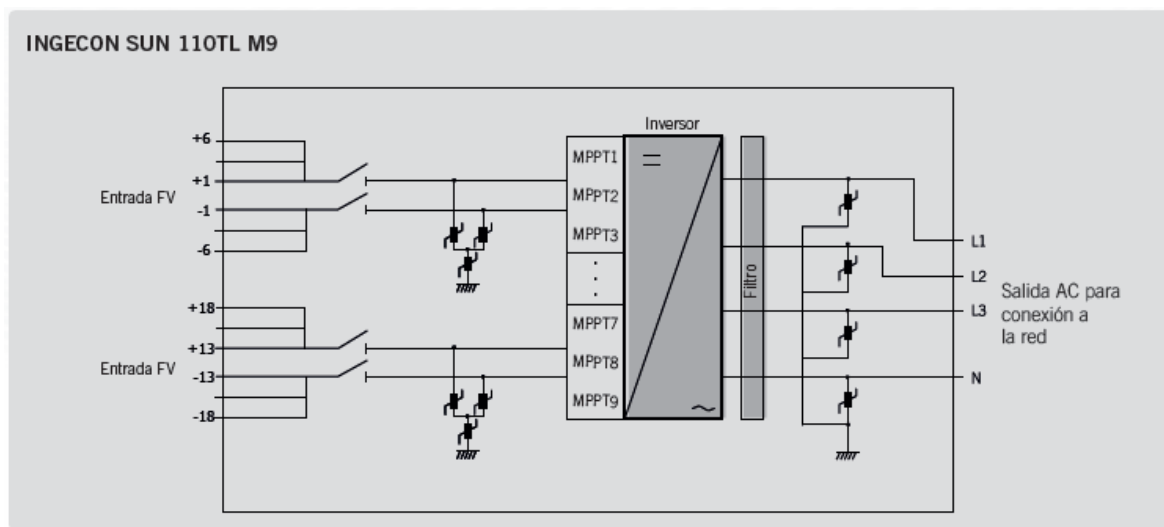
El inversor dispuesto en el proyecto es el modelo Ingecon Sun 110TL de Ingeteam. El número de inversores necesarios, teniendo en cuenta, la potencia de la planta y la potencia unitaria del inversor es de 1 unidad, a cual se conectarán 12 strings de 19 módulos en serie cada uno.

El inversor cumplirá con los requerimientos técnicos y de seguridad necesarios para su interconexión a la red de baja tensión (2006/95/CE), así como las directivas Comunitarias sobre seguridad eléctrica y compatibilidad electromagnéticas (2004/108/CE).

Las características del inversor empleado son las siguientes:

Inversor Ingecon Sun 110TL		
Valores de entrada CC		
Tension máxima de entrada	1.100 V	
Tension de entrada nominal	600 V	
Tensión de arranque/funcionamiento mínimo	250 V/200 V	
Corriente máxima	3*40A+6*32A	
Corriente de cortocircuito máxima	3*50A+6*45A	
Rango de tensión por MPP	200 V	1.000 V
Número independiente de entradas MPP	9	
Número de cadenas FV por MPPT	2	
Valores de salida CA		
Potencia nominal (kW)	110 kW	
Tension nominal de salida (V)	400 V	
Corriente de salida máxima (A)	3*187 A	
Frecuencia nominal (Hz)	50/60 Hz	

A continuación, se muestra el diagrama de circuito interno del inversor:



Dimensiones: 936x 678 x 365 mm

Peso: 92 kg

Grado de protección: IP66

5.3. Caja de conexión

Con el fin de conectar el cableado de corriente continua de los strings al inversor se suelen colocar cajas de conexionado. En este proyecto, por el tipo de inversores colocados, solo se incluye en estas cajas los fusibles necesarios, ya que el resto de los elementos están incluidos en los inversores.

5.4. Estructura soporte

Los módulos fotovoltaicos se instalarán sobre la cubierta del edificio del Centro de formación para el empleo mediante un soporte coplanar continuo de fijación.



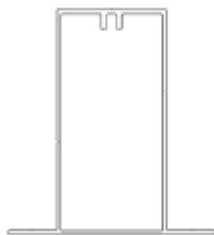
La estructura de soporte se calcula para resistir, junto con las placas, las sobrecargas de nieve y fundamentalmente de viento, de acuerdo con lo indicado en el CTE.

El diseño de la estructura y el sistema de fijación de los paneles fotovoltaicos, se realiza de manera que permite las necesarias dilataciones térmicas, sin transmitir esfuerzos a los módulos.

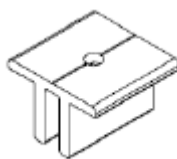
Todo el material para la estructura de soporte está tratada para su uso en intemperie y ha sido provada estáticamente mediante ensayos, para garantizar su resistencia.

La estructura está compuesta por:

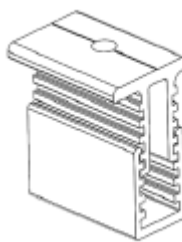
1.- Perfil P36A



2.- Grapa G6



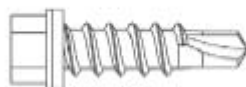
3.- Grapa G10



4.- DIN 7504 KO 6,3x75 mm Autotaladrante



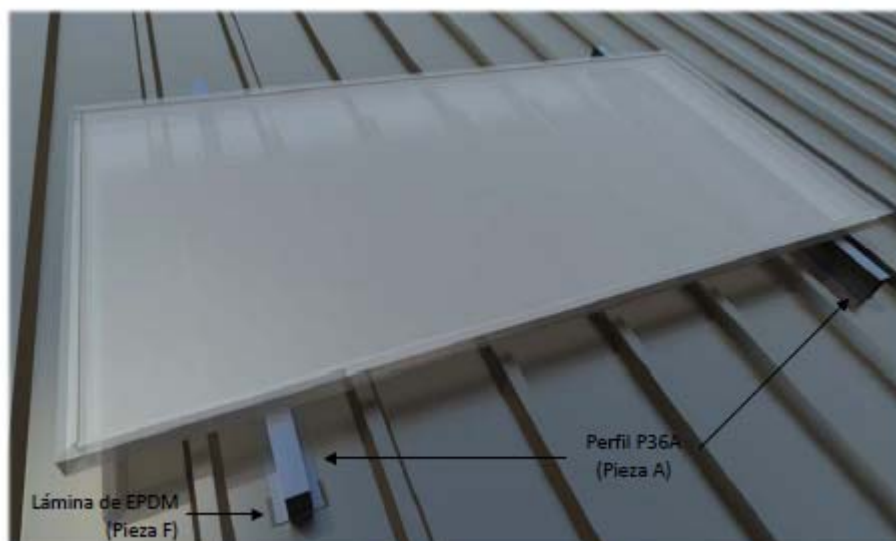
5.- DIN 7504 KO Re 6,3 x 75mm Autotaladrante



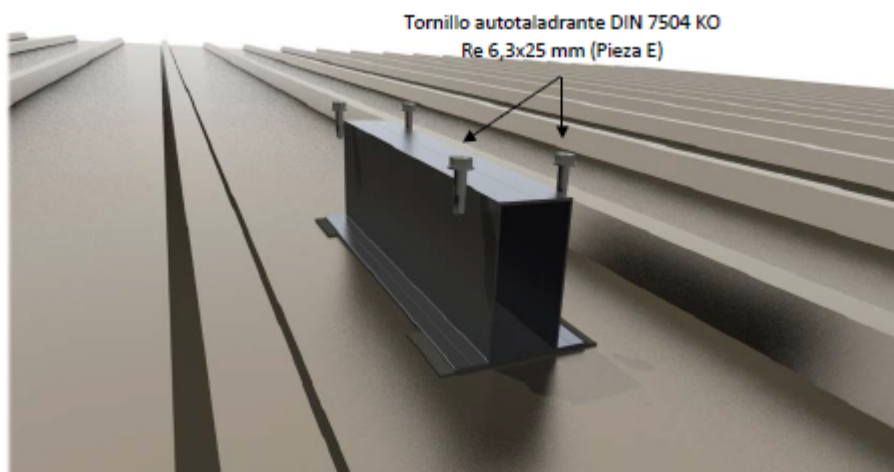
6.- Lámina de EPDM



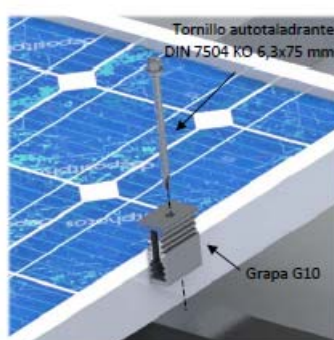
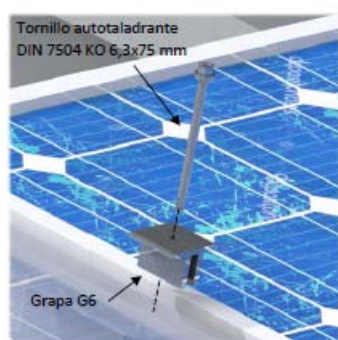
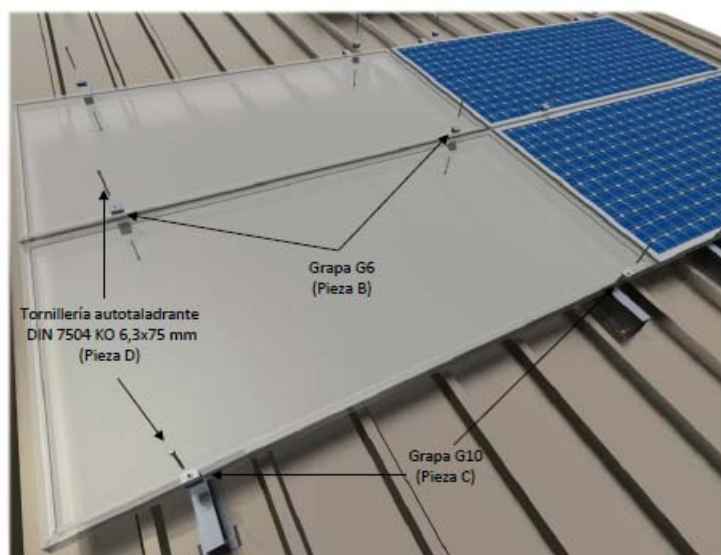
Se realizará un replanteo en la cubierta, localizando los valles entre las grecas en los que se fijarán los perfiles P36A sobre las láminas de EPDM para evitar el par galvánico entre la cubierta y el propio perfil P36A. Para el replanteo, se tendrá en cuenta el tamaño del panel fotovoltaico para que los perfiles P36A queden a la misma distancia de los extremos del panel.



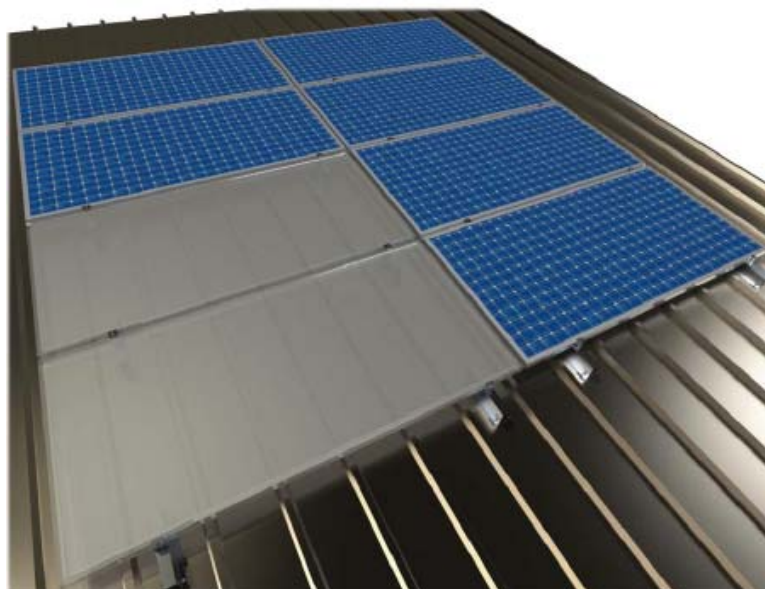
Posteriormente, se fijarán los perfiles P36A mediante tornillería DIN 7504 KO Re 6,3 x 75 mm autotaladrante a los valles de la cubierta grecada o panel sándwich.



Sobre el perfil P36A se colocarán los paneles fotovoltaicos, compartiendo dicho perfil entre dos módulos. Se fijarán los paneles a los perfiles P36A por sus extremos mediante grapas de fijación final e intermedia con tornillería autotaladrante DIN 7504 KO 6,3 x 75 mm.



Los paneles fotovoltaicos quedarán así colocados en la cubierta.



6. INSTALACION ELÉCTRICA

La instalacion fotovoltaica está formada por dos partes totalmente diferenciadas eléctricamente. Por un lado, está la parte de corriente continua a baja tensión, la cual corresponde a la conexión entre los módulos fotovoltaicos y el inversor. Y, por otro lado, se encuentra la parte de corriente alterna que incluye al inversor y el centro de transformación.

Los conductores de corriente continua serán de cobre y tendrán la seccion adecuada para evitar caídas de tensión y calentamientos.

Los cuadros de protección de la parte de la instalacion por la que circula corriente continua serán estancos con grado de protección IP65 o superior, adecuados para su instalacion en exterior.

6.1. Conductores corriente continua

La instalacion eléctrica en corriente continua corresponde a la conexion entre los módulos que se realizará con terminales multicontacto y a los conductores que unen los strings con el inversor. Estos conductores serán de cobre, unipolares, de tensión asignada de 0,6/1 kV con doble aislamiento de polietileno reticulado XLPE y con recubrimiento del cable resistente a la radiación ultravioleta, siendo totalmente apto para la instalacion en exteriores.

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

Para la corriente continua de strings hasta la caja de conexión, se emplean conductores flexibles de cobre con aislamiento en EPR y cubierta de PVC.

Los cables serán de características equivalentes a los clasificados como "no propagadores de la llama" de acuerdo a las normas UNE-EN 50.085-1 y UNE-EN 50.086-1.

6.2. Conductores corriente alterna

El inversor transformará la CC del campo de strings en CA, la cual será conducida por el sistema de cableado de CA hasta llegar al centro de transformación, pasando por el cuadro de protecciones de CA y la CGPM.

El cable utilizado para la corriente alterna será conductos flexible de cobre ternas monopolares con aislamiento de XLPE y recubrimiento de PVC, para el cable que va desde el inversor a la caja de proteccion. Estarán fabricados de acuerdo a la norma UNE 21-123 y presentará unas prestaciones elevadas frente a sobrecargas y cortocircuitos.

El cable utilizado desde la caja de protección de CA hasta el punto de conexión, será de aluminio, con una capa de aislamiento de XLPE, temperatura de operación 120 °C, aislamiento 1,5 kV CC, 1 kV en AC.

Tendrán una seccion adecuada para asegurar caídas de tensión inferiores al 1,5 %, incluidos los límites de calentamientos recomendados por el fabricante de los conductores, según se establece en el Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión.

7. SISTEMA DE PROTECCIONES

El sistema de protección es el conjunto de equipos necesarios para la detección y eliminación de cualquier tipo de faltas mediante el disparo selectivo de los interruptores que permiten aislar la parte del circuito de la red eléctrica donde se haya producido la falta.

Tambien se ocupa tanto de la protección de las personas como de las instalaciones contra los efectos de una perturbación, aislando las faltas tan pronto como sea posible, evitando el deterioro de los materiales y limitando el daño a las instalaciones y los esfuerzos térmicos, dieléctricos y mecánicos en los equipos provocados por cualquier tipo de falta.

El sistema de protecciones de la planta cumplirá con lo establecido en el artículo 11 del real decreto 1699/2011, de 18 de noviembre, sobre conexión de instalaciones fotovoltaicas a la red de baja tensión. De este modo, se hace una distinción entre protecciones en el lado de corriente continua y proteccion en el lado de corriente alterna.

7.1. Cuadro protección DC

Se ha incluido un cuadro Solver de protección DC para instalaciones fotovoltaicas de conexión a red sin monitorización. Entradas de strings independientes y salidas independientes sin agrupar. Protección de 12 strings con bases portafusibles y fusibles 10x38 de 20A gPV 1000Vdc en ambos polos. Montado en armario de poliéster de dimensiones 500x400x200 mm con puerta opaca, grado de protección IP66 y montaje a fondo placa. Entradas y salidas con prensaestopas M16.

El cuadro está compuesto por:

- Armario poliéster.
- Fusibles gPV 10x38 20A 1000Vdc.
- Bases portafusibles UTE 10x38 carril 25A 1000Vdc.
- Prensaestopas M16

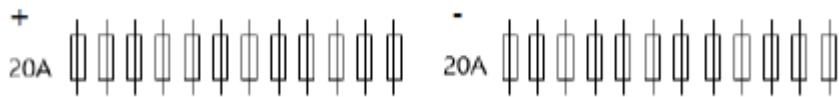


(Fotografía orientativa)

Tabla de características

CARACTERISTICAS GENERALES DEL MONTAJE	
Tensión máxima de uso	1000 Vdc
Corriente máxima de uso	20A
Tensión de aislamiento	1000 Vdc
Capacidad de seccionamiento	No
Protección por fusible	Si
Protección contra sobretensiones	No
Protección IP	IP 66
Prensaestopas	Si
CARACTERISTICAS DEL FUSIBLE	
Tensión máxima de uso	1000 Vdc
Corriente de fusión de fusible	20A
Tipo de fusible	gPV
Tensión de aislamiento de la base	1000 Vdc
Corriente máxima de la base	25A
Tipo de base	UTE
Calibre	10x38
Montaje	Carril
Conexión	Puntera
Sección máxima de cable	16 mm ²
CARACTERISTICAS DE LA ENVOLVENTE	
Modelo	Armario de poliéster
Dimensiones	500x400x200 mm
IP	66
IK	10
Puerta	Opaca
Prensaestopas	Si (M16)
IP Presas	66
Montaje de aparamenta	Sobre carril DIN montado a fondo placa

Esquema de conexión:



7.2. **Cuadro protección AC**

Se ha incluido un cuadro Solver de protección de corriente continua para inversor trifásico de 100 Kw, con armario poliéster de superficie de dimensiones 600x500x230 mm, con puerta opaca y grado de protección IP66. Automático 4x200A con poder de corte 25kA. Relé diferencial y transformador toroidal de diámetro 80 mm. Protector de sobretensiones transitorias tipo 2. Preparado para cable de entrada y salida hasta 185 mm²

El cuadro está compuesto por los siguientes elementos:

- Armario de poliéster.
- Interruptor automático 4x200A con poder de corte 25 kA
- Relé diferencial y transformador toroidal de diámetro 80 mm
- Protector de sobretensiones transitorias tipo 2.

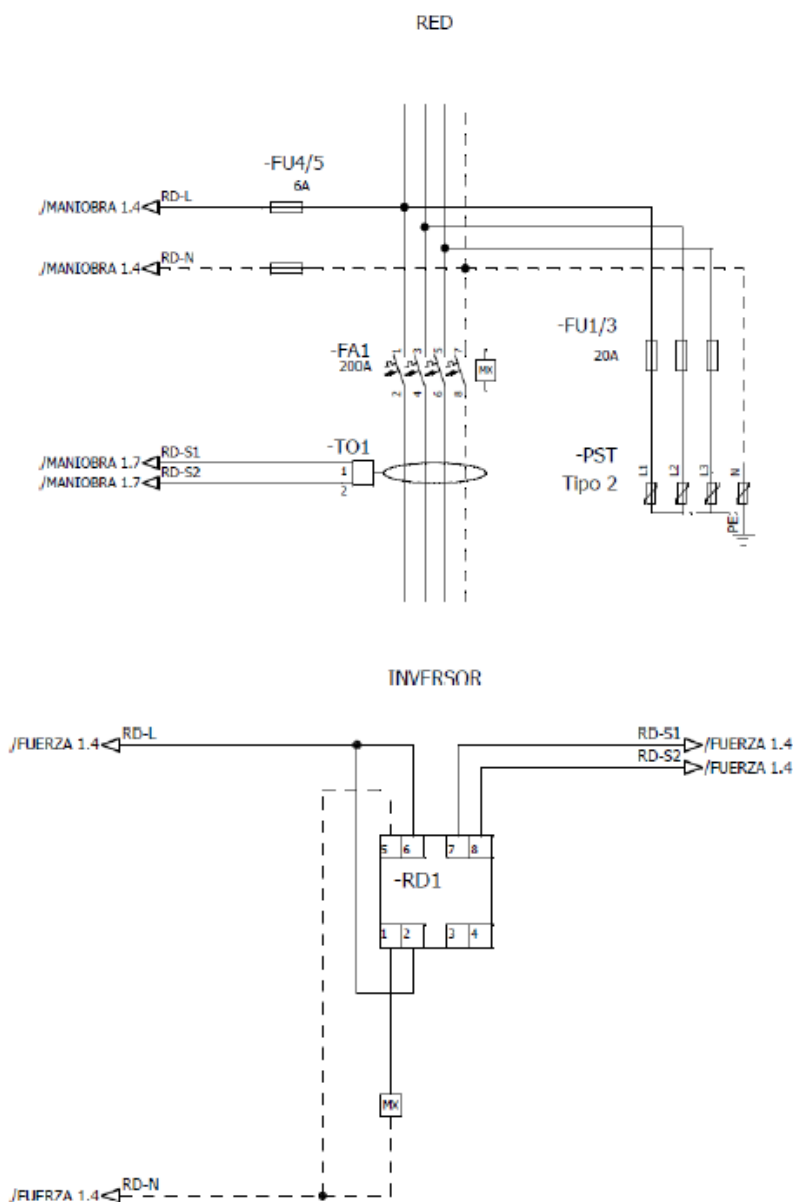


Tabla de características

CARACTERISTICAS GENERALES DEL MONTAJE	
Tensión máxima de uso	400 Vdc
Corriente máxima de uso	200 A
Protección diferencial	Si
Protección contra sobretensiones	Si
Protección IP	IP 66
Prensaestopas	No
CARACTERISTICAS DEL INTERRUPTOR AUTOMÁTICO	
Tensión máxima de uso	400 Vdc
Corriente máxima de uso	200 A
Poder de corte	25 KA
Montaje	Fondo Placa
Conexion	185 mm ²
CARACTERISTICAS DEL RELÉ DIFERENCIAL	

Sensibilidad	0,03-5A (regulable)
Retardo al disparo	0,02-5s (Regulable)
Tipo de protección diferencial	Clase A
Montaje	Carril
CARACTERISTICAS DEL TRANSFORMADOR TOROIDAL	
Diámetro de paso de cable	80 mm
CARACTERISTICAS DEL PROTECTOR CONTRA SOBRETENSIONES	
Tipo	Tipo 2
Tensión de uso	400 Vac
Conexión	Puntera
Sección máxima de cable	25 mm ²
CARACTERISTICAS DE LA ENVOLVENTE	
Modelo	Armario de poliéster
Dimensiones	600x500x230 mm
IP	66
IK	10
Tapa	Opaca
Prensaestopas	No

Esquema de conexión:



7.3. Red de tierras

Con objeto de proporcionar una protección de la personas contra contactos directos e indirectos el sistema fotovoltaico se dispondrá en esquema “flotante”, es decir, la red de continua del generador fotovoltaico se encuentra aislada de tierra y existe una tierra de protección a la que se unen las masas metálicas del sistema, así como los dispositivos de protección frente a sobretensiones.

Así, se dispondrá una conexión equipotencial a tierra a la que se unen todas las partes metálicas de los componentes del sistema fotovoltaico. Esta red de tierra tiene los objetivos siguientes:

- La protección de las personas frente a contactos indirectos, al impedir que las masas adquieran potencial en el caso de defectos de aislamiento.
- Permitir la correcta actuación de los limitadores de corriente y sobretensión de la protección interna.

Se cumplirá el artículo 15 de Real decreto 1699/2011 y la ITC BT-40 por lo que el electrodo de puesta a tierra de la instalación será independiente del electrodo del neutro de la empresa distribuidora, así como también se dispondrá de una separación galvánica entre la parte de corriente alterna y la de continua de la instalación.

Los conductores de protección discurrirán por las mismas canalizaciones de corriente continua y de corriente alterna de la instalación. La sección mínima de dichos conductores vendrá dada según la tabla 2 de la ICT BT-18 y cumplirá la norma UNE 20.460-5-54.

8. LINEA DE EVACUACION

Desde la CGPM ubicada en la hornacina en el límite de la parcela de proyecto hasta el punto de interconexión con la red (punto a definir por la compañía distribuidora), se realizará enterrada por zanjas. Las características de esta zanja cumplirán con el Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión y sus Instrucciones Técnicas Complementarias (ITC-BT). Reglamento en el que se definen, regulan y describen los elementos de las redes de distribución y de las instalaciones de enlace, así como las obligaciones de las empresas eléctricas, los solicitantes y los clientes en cuanto a estas instalaciones se refieren.

9. CONEXIÓN A LA INSTALACION

La instalación será para autoconsumo en la modalidad de autoconsumo colectivo con excedentes no acogida a compensación. La conexión se realizará a la actual red eléctrica a través de un nuevo monolito situado junto a otro ya existente. Desde este monolito se realizará el tendido del circuito subterráneo de AI de 240 mm²m que transportará la energía excedente hasta el punto de entronque situado en el centro de transformación, donde se ha solicitado punto de conexión en 400V como autoconsumo compartido propiedad del Ayuntamiento de Pamplona.

Se incluyen los requisitos de medida y gestión de la energía que establece el Real Decreto 244/2019. Se dispondrá de un equipo de medida bidireccional en el punto frontera para la correcta facturación de los precios, tarifas, cargos, peajes de acceso y otros costes y servicios del sistema que les resulten de aplicación. También, deberá registrar la generación neta. Este equipo de medida se colocará en el monolito comentado anteriormente. La línea de evacuación desde el punto de medición hasta el punto de conexión deberá, además, satisfacer los requisitos de la compañía suministradora.

10. SEGURIDAD Y PROTECCION

10.1. Proteccion de las personas

Para la protección de las personas se toman dos tipos de medidas, contra contactos directos y contra contactos indirectos.

La protección de las personas contra contactos directos queda asegurada mediante un aislamiento apropiado de todas las partes activas de la instalación, según establece el Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión en la instrucción ITC-BT-24. Las partes activas quedan cubiertas por un aislamiento que sólo se puede eliminar destruyéndolo.

La parte continua de la instalación se protege a las personas de los contactos indirectos mediante la utilización de módulos con clase de aislamiento II.

Los marcos de los módulos y estructura que soporta los mismos estarán puestos a tierra.

En la protección contra contactos directos en la parte de corriente alterna se utiliza protección diferencial con sensibilidad regulable tarado en 1A y puesta a tierra, según la instrucción ITC-BT-24 del REBT. El interruptor diferencial cumple con la instrucción ITC-BT-17 referente a dispositivos generales e individuales de mando y protección.

10.2. Proteccion contra sobreintensidades

La protección contra sobrecargas y cortocircuitos que puedan producirse en la instalación se realizará mediante interruptores magnetotérmicos en la parte de CA y con las protecciones CC que están incorporados en el inversor. La elección del mismo se hará en función de la corriente de cortocircuito de la red en el punto de conexión y atenderá a la instrucción ITC-BT-22, sobre protección contra sobreintensidades y a la ITC-BT-17, referente a dispositivos generales e individuales de mando y protección.

10.3. Proteccion contra sobretensiones

En la red quedan colocados descargadores a tierra. Dichas protecciones protegen contra las sobretensiones transitorias originadas como consecuencia de descargas de rayos, maniobras de conmutación y descargas electrostáticas. Se colocan entre fase y tierra y entre neutro y tierra. Se trata de una protección media basada en la última tecnología de descargadores encapsulados y con control electrónico del autocebado.

10.4. Armónicos y compatibilidad electromagnética

Las instalaciones cumplirán con lo dispuesto en el Real Decreto 1699/2011 (art.16) sobre armónicos y compatibilidad electromagnética en instalaciones fotovoltaicas conectadas a la red de baja tensión.

10.5. Puesta a tierra

La instalación fotovoltaica tendrá conectados a tierra la totalidad de sus elementos. Se realizará una puesta a tierra de protección que se encargará de drenar a tierra las corrientes de defecto peligrosas para la integridad física de personas que se puedan presentar en la instalación. A esta red de tierras se unirán tanto los marcos metálicos de los módulos fotovoltaicos, así como la masa del inversor.

El diseño de una buena puesta a tierra cumple por tanto el objetivo de la seguridad del personal que se encuentre en la instalación o próximo a ella, ya que hace que las protecciones actúen correctamente en caso necesario. Este diseño deberá cumplir las siguientes normativas:

- REBT (ITC-BT-18)
- Norma ANSI/IEEE 80
- R.D. 1663/2000 de 29 de septiembre, sobre conexión de instalaciones fotovoltaicas a la red de B.T.

11. EQUIPOS DE MONITORIZACION

Las tecnologías digitales e Internet de las Cosas (IoT) serán un elemento fundamental en el desarrollo de la instalación. Sea cual sea el sistema integrado para la gestión de las instalaciones deberá cumplir los siguientes requisitos:

- **Sistema libremente programable.** Este debe permitir que sin mediar licencias de por medio (o estas están incluidas y sean de por vida) ni otros costes pueda modificarse la programación de funcionamiento de la instalación, consignas, horarios, secuencias de funcionamiento, cualquier parámetro programable, etc. La programación del mismo debe ser accesible para el propietario (promotor) o al menos, debe de facilitarse el acceso, software o licencia necesaria para acceder al mismo.
- **Propiedad Lógica Control.** Debe facilitarse a la propiedad una copia del software de control que regula toda la instalación. Copia totalmente usable y modificable que será probada y validada en la puesta en marcha de la instalación. Los elementos entregables serán:
 - Registros de señales
 - Plano de arquitectura de comunicaciones del edificio
 - Esquema del cuadro de control y maniobra salas de instalaciones
 - Planos de potencia.
 - Planos de maniobra.

- Archivo back de programación y código fuente de la regulación y control.
- La lógica de control debe poderse guardar en un repositorio centralizado y debe poderse leer sin necesidad de estar instalada en un autómata. Con un editor o herramienta instalada en un PC.
- **La arquitectura de comunicaciones de la instalación será física (cableada)**, independiente para cada sistema y comunique en lenguajes standard hasta cada equipo. Todos los equipos de campo instalados tanto desde el punto de vista de extraer información (contadores de energía, recuperadores de calor, sondas de temperatura, sondas CO, etc) como los equipos a controlar, cableados y otras comunicaciones deberán cumplir los estándares de protocolos convencionales abiertos. Véase:
 - Bacnet
 - MBus
 - Modbus (en sus diferentes versiones)
 - KNX
 - Cualquier otro protocolo abierto que sea validado por el Ayto a futuro.
- Los equipos que requieran alimentación eléctrica deberán ser **alimentados desde la red** eléctrica sin usar baterías o pilas individuales.

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 del edificio.
- Los modelos de datos cumplirán con los Fiware Data Models tanto en formatos, como comunicaciones, definiciones, contenidos, etc, 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 cuarthoraria. 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 el edificio 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 debe estar totalmente documentada.

A nivel de proyecto se aportarán los correspondientes datos de cálculo, acreditando demandas energéticas, consumo de energía primaria, y resto de valores fijados en el apartado de parámetros a cumplir. El promotor puede exigir al equipo proyectista la comprobación de confort térmico en determinados espacios. Esta comprobación se debería realizar mediante cálculo dinámico multizonal del espacio (con las zonas colindantes), escogiendo las semanas más críticas para el análisis detallado. Durante la ejecución de obra se realizarán los controles y ensayos necesarios para verificar el cumplimiento del proyecto.

Procesamiento de datos: todo el sistema de control deberá estar conectado a una plataforma digital que permita el procesamiento de los datos de monitorización, su visualización en tiempo real, el diseño de tablas y análisis específicos, etc. de modo que todos los datos analizados sean procesados de manera automática. Esta monitorización será permanente para el edificio y no podrá suponer ningún coste extra de licencias y/o mantenimiento de Software.

El elevado número de equipamientos municipales hace necesaria la participación de diferentes empresas suministradoras de equipos de contaje y monitorización energética.

Para evitar que las diferentes tecnologías aplicadas por cada suministrador de monitorización, impliquen una falta de homogeneización en el acceso y tratamiento de los datos medidos y leídas, la Agencia Energética Municipal de Pamplona solicita a cada uno de ellos la integración de los datos obtenidos mediante sus equipos, para posteriormente enviar a la Plataforma Ciudad (PC); actualmente existente y en funcionamiento, propiedad del ayuntamiento de Pamplona; que monitoriza el consumo energético de edificios e instalaciones de producción energética.

Esta información deberá ser enviada a la PC desde la instalación sin depender de espacios web o servidores externos mediante el hardware necesario para realizarlo.

12. INSPECCIONES

Las instalaciones eléctricas en baja tensión de especial relevancia que se citan a continuación, deberán ser objeto de inspección por un Organismo de Control Autorizado (OCA), a fin de asegurar, en la medida de lo posible, el cumplimiento reglamentario a lo largo de la vida de dichas instalaciones. Las inspecciones podrán ser:

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

12.1. Inspecciones iniciales

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

- Locales mojados con potencia instalada superior a 25 kw.

Dado que la instalación del presente proyecto pertenece a dicha modalidad, deberá ser objeto de inspección inicial por un Organismo de Control Autorizado.

12.2. Inspecciones periódicas

Serán objeto de inspecciones periódicas, cada 5 años, todas las instalaciones eléctricas en baja tensión que precisaron inspección inicial.

13. CONCLUSIONES

Con todo lo anteriormente expuesto y demás documentos que se acompañen en este proyecto, el Técnico que suscribe entiende que ha quedado suficientemente descrita la instalación. No obstante quedo a disposición de cuantos organismos oficiales intervengan en la realización de este proyecto, para aclarar cuantas dudas puedan presentarse.

Marzo de 2.024
El Ingeniero Técnico Industrial:



FDO: JOSE Mª MORO ARISTU
Colegiado N° 1.556

DOCUMENTO Nº 2

CALCULOS

Sistema conectado a la red: Parámetros de simulación

Proyecto : Centro formación empleo Landaben

Sitio geográfico	Landaben	País	España	
Situación	Latitud	42.81° N	Longitud	-1.68° W
Tiempo definido como	Hora Legal	Zona horaria UT+1	Altitud	406 m
	Albedo	0.20		
Datos meteo:	Landaben	Meteonorm 7.3 (1995-2010), Sat=100% - Sintético		

Variante de simulación : Nueva variante de simulación

Fecha de simulación 15/11/23 16h44

Parámetros de simulación	Tipo de sistema	Sin escena 3D definida, sin sombras	
Orientación plano de colector	Inclinación	8°	Azimut -10°
Modelos usados	Transposición	Perez	Difuso Perez, Meteonorm Circumsolar separado
Horizonte	Horizonte libre		
Sombreados cercanos	Sin sombreados		
Necesidades del usuario :	Carga ilimitada (red)		

Características del conjunto FV

Módulo FV	Si-mono	Modelo	JAM66S30-505/MR	
Definición de parámetros personalizados	Fabricante	JA Solar		
Número de módulos FV	En series	19 módulos	En paralelo	12 cadenas
Número total de módulos FV	núm. de módulos	228	Unidad Nom. Potencia	505 Wp
Potencia global del conjunto	Nominal (STC)	115 kWp	En cond. de funcionam.	105 kWp (50°C)
Caract. funcionamiento del conjunto (50°C)	U mpp	656 V	I mpp	161 A
Área total	Área del módulo	541 m²	Área celular	497 m²

Inversor	Modelo	SG110CX	
Definición de parámetros personalizados	Fabricante	Sungrow	
Características	Unidad Nom. Potencia	100 kWca	Voltaje de funcion. 200-1000 V
	Potencia máx. (=>45°C)	110 kWca	
Paquete de inversores	Potencia total	100 kWca	Proporción Pnom 1.15
	Núm. de inversores	1 unidades	
Total	Potencia total	100 kWca	Proporción Pnom 1.15

Factores de pérdida del conjunto FV

Pérdidas de suciedad del conjunto		Fracción de pérdida	3.0 %
Factor de pérdida térmica	Uc (const)	20.0 W/m²K	Uv (viento) 0.0 W/m²K / m/s
Pérdida óhmica en el cableado	Res. conjunto global	67 mΩ	Fracción de pérdida 1.5 % en STC
Pérdida diodos serie	Caída de voltaje	0.7 V	Fracción de pérdida 0.1 % en STC
LID - Degradación Inducida por Luz			Fracción de pérdida 2.0 %
Pérdida de calidad módulo			Fracción de pérdida 0.0 %
Pérdidas de desajuste de módulo			Fracción de pérdida 2.0 % en MPP
Pérdidas de desajuste de cadenas			Fracción de pérdida 0.10 %
Efecto de incidencia (IAM): Perfil definido por el usuario			

0°	30°	50°	60°	70°	75°	80°	85°	90°
1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	0.985	0.943	0.840	0.000

Sistema conectado a la red: Resultados principales

Proyecto : Centro formación empleo Landaben

Variante de simulación : Nueva variante de simulación

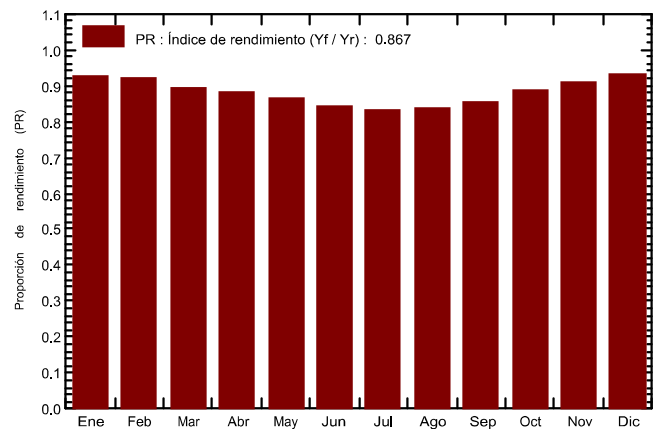
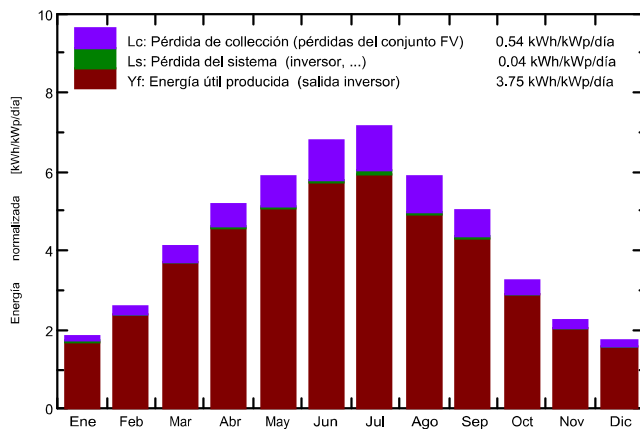
Principales parámetros del sistema	Tipo de sistema	Sin escena 3D definida, sin sombras	
Orientación campo FV	inclinación	8°	azimut -10°
Módulos FV	Modelo	JAM66S30-505/MR	Pnom 505 Wp
Conjunto FV	Núm. de módulos	228	Pnom total 115 kWp
Inversor	Modelo	SG110CX	Pnom 100 kW ac
Necesidades del usuario	Carga ilimitada (red)		

Resultados principales de simulación

Producción del sistema	Energía producida	157.4 MWh/año	Prod. específica	1367 kWh/kWp/año
	Proporción de rendimiento (PR)	86.70 %		

Producciones normalizadas (por kWp instalado): Potencia nominal 115 kWp

Proporción de rendimiento (PR)



Nueva variante de simulación Balances y resultados principales

	GlobHor kWh/m ²	DiffHor kWh/m ²	T_Amb °C	GlobInc kWh/m ²	GlobEff kWh/m ²	EArray MWh	E_Grid MWh	PR proporción
Enero	48.1	23.75	5.59	57.3	55.4	6.16	6.11	0.926
Febrero	64.6	33.86	6.66	72.9	70.5	7.76	7.71	0.918
Marzo	116.7	49.19	9.93	128.1	123.9	13.29	13.18	0.894
Abril	147.8	69.23	11.43	155.1	150.0	15.88	15.74	0.882
Mayo	179.5	79.71	15.56	182.7	176.6	18.29	18.12	0.862
Junio	201.3	81.26	20.10	203.6	197.0	19.94	19.73	0.842
Julio	217.8	69.90	21.46	221.4	214.2	21.48	21.24	0.833
Agosto	175.8	69.54	21.50	182.6	176.7	17.82	17.63	0.839
Septiembre	140.2	47.56	18.18	151.5	146.5	15.01	14.86	0.852
Octubre	91.2	48.59	14.78	101.3	97.9	10.43	10.35	0.887
Noviembre	56.9	24.99	8.92	67.2	65.0	7.09	7.03	0.909
Diciembre	44.5	23.62	5.90	53.5	51.8	5.76	5.72	0.928
Año	1484.4	621.21	13.38	1577.1	1525.4	158.92	157.44	0.867

Leyendas: GlobHor	Irradiación horizontal global	GlobEff	Global efectivo, corr. para IAM y sombreados
DiffHor	Irradiación difusa horizontal	EArray	Energía efectiva a la salida del conjunto
T_Amb	T amb.	E_Grid	Energía inyectada en la red
GlobInc	Global incidente plano receptor	PR	Proporción de rendimiento

Sistema conectado a la red: Gráficos especiales

Proyecto : Centro formación empleo Landaben

Variante de simulación : Nueva variante de simulación

Principales parámetros del sistema

Orientación campo FV

Módulos FV

Conjunto FV

Inversor

Necesidades del usuario

Tipo de sistema

inclinación

Modelo

Núm. de módulos

Modelo

Carga ilimitada (red)

Sin escena 3D definida, sin sombras

8° azimuth -10°

JAM66S30-505/MR

228

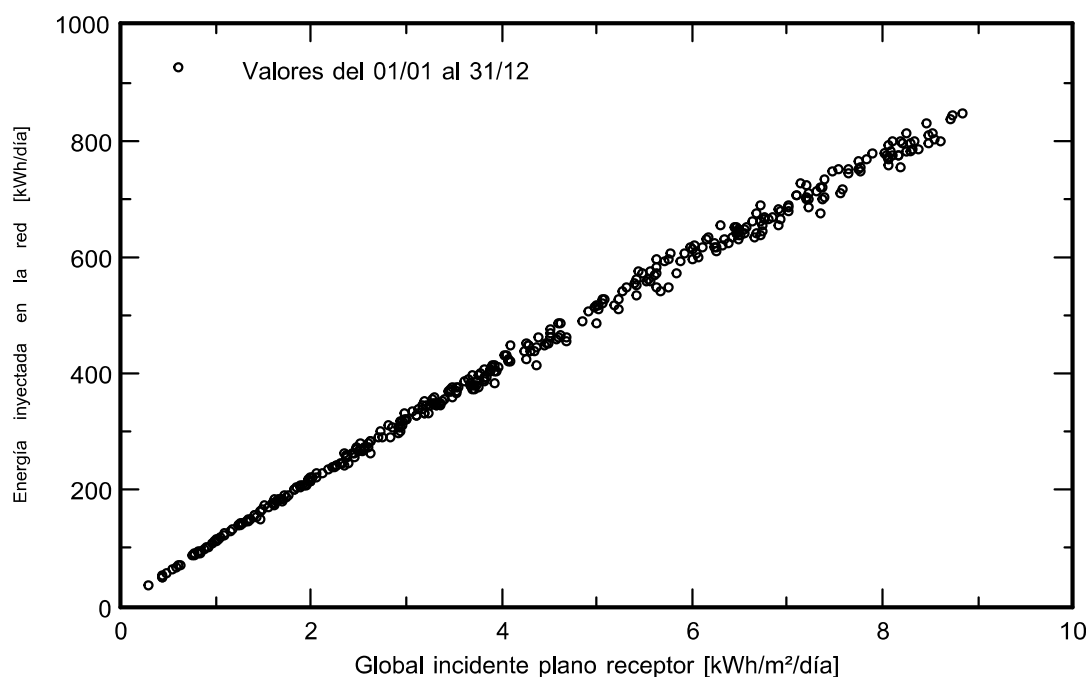
SG110CX

Pnom 505 Wp

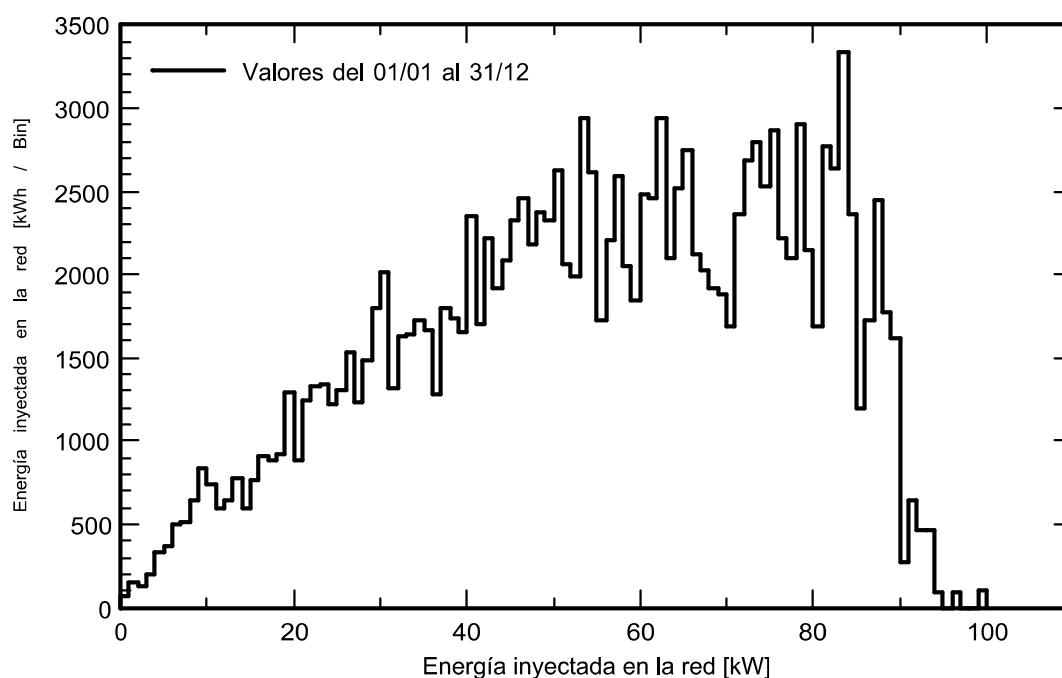
Pnom total **115 kWp**

Pnom 100 kW ac

Diagrama entrada/salida diaria



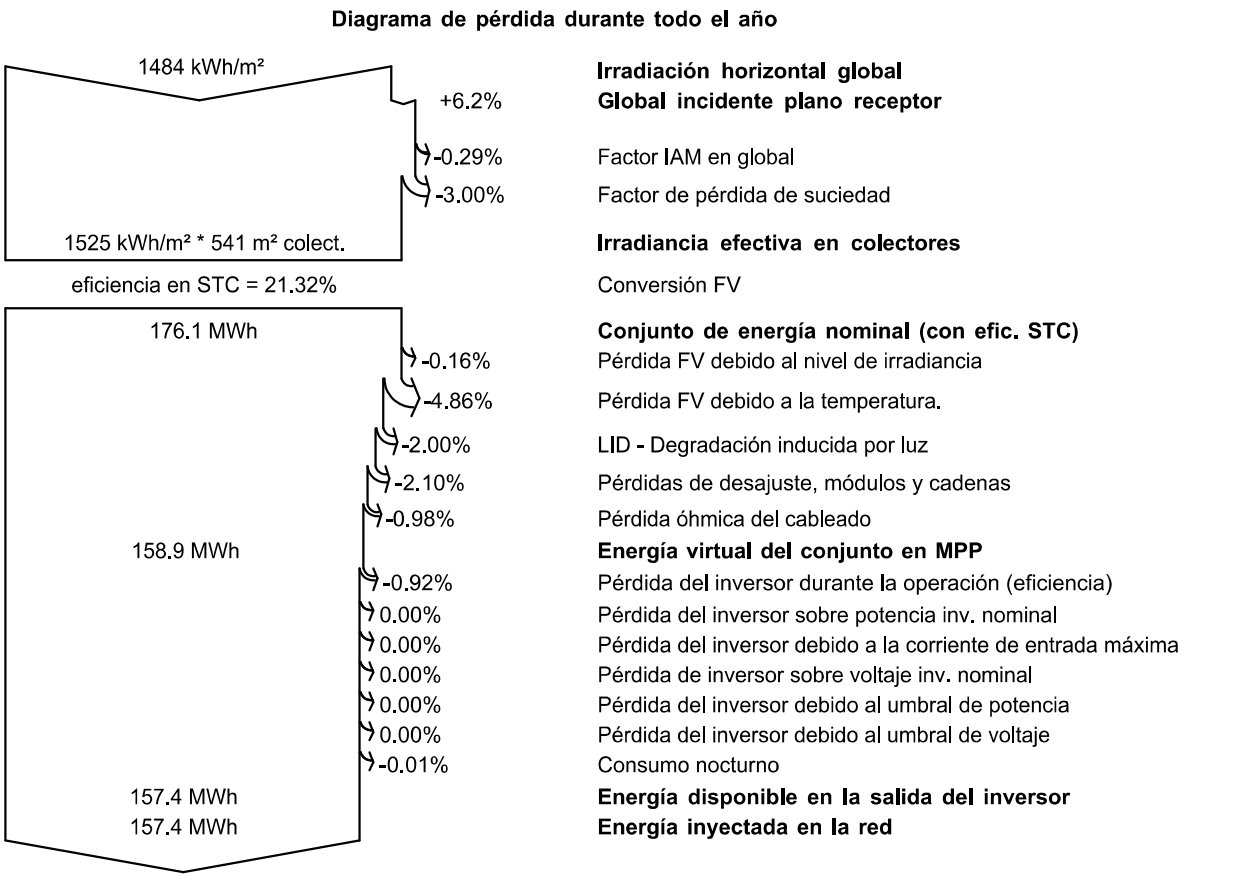
Distribución de potencia de salida del sistema



Sistema conectado a la red: Diagrama de pérdida

Proyecto : Centro formación empleo Landaben
Variante de simulación : Nueva variante de simulación

Principales parámetros del sistema	Tipo de sistema	Sin escena 3D definida, sin sombras	
Orientación campo FV	inclinación	8°	azimut -10°
Módulos FV	Modelo	JAM66S30-505/MR	Pnom 505 Wp
Conjunto FV	Núm. de módulos	228	Pnom total 115 kWp
Inversor	Modelo	SG110CX	Pnom 100 kW ac
Necesidades del usuario	Carga ilimitada (red)		



DOCUMENTO Nº 3

FICHAS TECNICAS

DEEP BLUE 3.0

Mono

505W MBB Half-cell Module
JAM66S30 480-505/MR Series

Introduction

Assembled with 11BB PERC cells, the half-cell configuration of the modules offers the advantages of higher power output, better temperature-dependent performance, reduced shading effect on the energy generation, lower risk of hot spot, as well as enhanced tolerance for mechanical loading.



Higher output power



Lower LCOE



Less shading and lower resistive loss

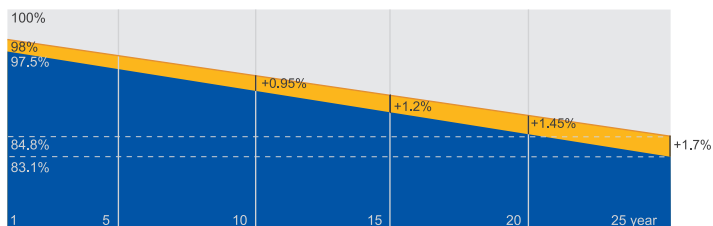


Better mechanical loading tolerance

Superior Warranty

- 12-year product warranty
- 25-year linear power output warranty

0.55% Annual Degradation
Over 25 years



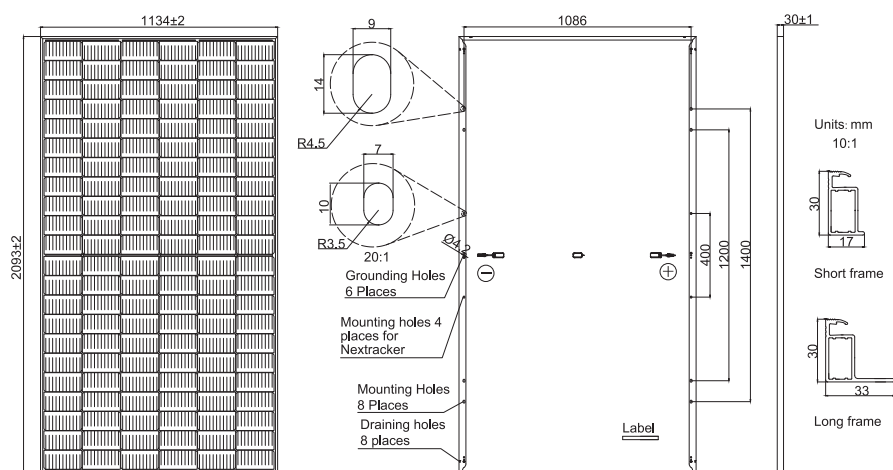
■ New linear power warranty ■ Standard module linear power warranty

Comprehensive Certificates

- IEC 61215, IEC 61730, UL 61215, UL 61730
- ISO 9001: 2015 Quality management systems
- ISO 14001: 2015 Environmental management systems
- ISO 45001: 2018 Occupational health and safety management systems
- IEC 62941:2019 Terrestrial photovoltaic (PV) modules - Quality system for PV module manufacturing



MECHANICAL DIAGRAMS



Remark: customized frame color and cable length available upon request

SPECIFICATIONS

Cell	Mono
Weight	26.3kg
Dimensions	2093±2mm×1134±2mm×30±1mm
Cable Cross Section Size	4mm ² (IEC) , 12 AWG(UL)
No. of cells	132(6×22)
Junction Box	IP68, 3 diodes
Connector	MC4-EVO2/QC 4.10-35
Cable Length (Including Connector)	Portrait: 200mm(+)/300mm(-); Landscape: 1200mm(+)/1200mm(-)
Packaging Configuration	36pcs/Pallet 792pcs/40HQ Container

ELECTRICAL PARAMETERS AT STC

TYPE	JAM66S30 -480/MR	JAM66S30 -485/MR	JAM66S30 -490/MR	JAM66S30 -495/MR	JAM66S30 -500/MR	JAM66S30 -505/MR
Rated Maximum Power(P _{max}) [W]	480	485	490	495	500	505
Open Circuit Voltage(V _{oc}) [V]	45.07	45.20	45.33	45.46	45.59	45.72
Maximum Power Voltage(V _{mp}) [V]	37.62	37.81	37.99	38.17	38.35	38.53
Short Circuit Current(I _{sc}) [A]	13.65	13.72	13.79	13.86	13.93	14.00
Maximum Power Current(I _{mp}) [A]	12.76	12.83	12.90	12.97	13.04	13.11
Module Efficiency [%]	20.2	20.4	20.6	20.9	21.1	21.3
Power Tolerance	0~+5W					
Temperature Coefficient of I _{sc} (α _{Isc})	+0.045%/°C					
Temperature Coefficient of V _{oc} (β _{Voc})	-0.275%/°C					
Temperature Coefficient of P _{max} (γ _{Pmp})	-0.350%/°C					
STC	Irradiance 1000W/m ² , cell temperature 25°C, AM1.5G					

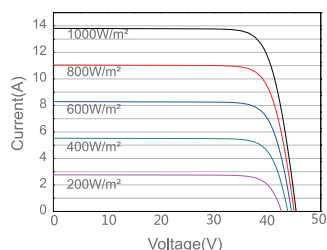
Remark: Electrical data in this catalog do not refer to a single module and they are not part of the offer. They only serve for comparison among different module types.

ELECTRICAL PARAMETERS AT NOCT

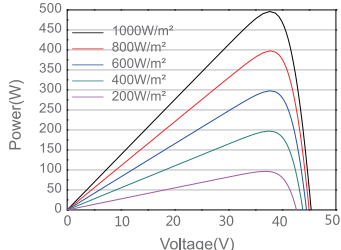
TYPE	JAM66S30 -480/MR	JAM66S30 -485/MR	JAM66S30 -490/MR	JAM66S30 -495/MR	JAM66S30 -500/MR	JAM66S30 -505/MR	OPERATING CONDITIONS
Rated Max Power(P _{max}) [W]	363	367	370	374	378	382	Maximum System Voltage 1000V/1500V DC
Open Circuit Voltage(V _{oc}) [V]	42.15	42.30	42.43	42.58	42.72	42.86	Operating Temperature -40°C~+85°C
Max Power Voltage(V _{mp}) [V]	35.54	35.67	35.76	35.84	35.93	36.02	Maximum Series Fuse Rating 25A
Short Circuit Current(I _{sc}) [A]	10.99	11.06	11.13	11.20	11.27	11.34	Maximum Static Load, Front* 5400Pa(112lb/ft ²) Maximum Static Load, Back* 2400Pa(50lb/ft ²)
Max Power Current(I _{mp}) [A]	10.21	10.28	10.36	10.44	10.52	10.60	NOCT 45±2°C
NOCT	Irradiance 800W/m ² , ambient temperature 20°C, wind speed 1m/s, AM1.5G						Safety Class Class II
	*For NexTracker installations, Maximum Static Load, Front is 2400Pa while Maximum Static Load, Back is 2400Pa.						Fire Performance UL Type 1

CHARACTERISTICS

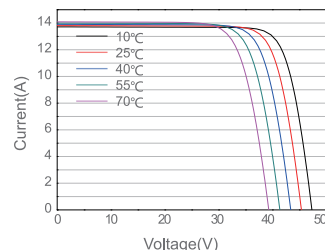
Current-Voltage Curve JAM66S30-495/MR



Power-Voltage Curve JAM66S30-495/MR



Current-Voltage Curve JAM66S30-495/MR





110TL M9

INVERSOR FOTOVOLTAICO TRIFÁSICO CON NUEVE MPPT

LA MEJOR SOLUCIÓN PARA SISTEMAS DE AUTOCONSUMO INDUSTRIALES

Una familia de inversores trifásicos para sistemas fotovoltaicos industriales.

Máxima eficiencia con nueve entradas de MPPT independientes.

Una única etapa de conversión de potencia DC a AC con un avanzado sistema de seguimiento del punto de máxima potencia (MPPT) que permite optimizar la energía del módulo fotovoltaico en todo momento, incluso en situaciones difíciles de nubosidad dispersas y sombreado parcial. Gran flexibilidad de configuración del grupo fotovoltaico gracias a sus nueve seguidores del MPP independientes, que ofrecen un amplio rango de tensiones de entrada. Además, permite conectar diferentes potencias de entrada DC a cada seguidor de MPP (configuración asimétrica).

Tecnología Plug & Play

El inversor se conecta de forma rápida y sencilla y es extremadamente fácil de instalar. La configuración y el idioma específicos del país pueden seleccionarse fácilmente desde la aplicación para PC y dispositivos móviles del inversor.

Diseño resistente

Envoltorio de aluminio especialmente diseñado para aplicaciones interiores y exteriores (IP66). Los inversores INGECON SUN 110TL M9 han sido diseñados para ofrecer una larga vida útil y soportar temperaturas extremas.

Facilidad de mantenimiento

Datalogger interno para el almacenamiento de datos. Control *in situ* o remoto mediante PC. Indicadores LED de estado y alarma.

Software incluido

El software INGECON® SUN Monitor –así como su versión para smartphone– se incluyen gratuitamente para monitorizar y registrar los datos del inversor a través de Internet. Además, los usuarios pueden descargar la última versión del firmware desde el sitio web de Ingeteam (www.ingeteam.com) y actualizarla mediante una sencilla conexión remota. El inversor está equipado de serie con puertos de comunicaciones Ethernet y Wi-Fi.

Garantía estándar de 5 años, ampliable hasta 25.

110TL M9

La mejor solución para sistemas de autoconsumo industriales

Todos los modelos incorporan protectores de sobretensiones DC y AC de tipo II y un seccionador DC integrado.

Características principales

- EMS integrado.
- Sistema con múltiples MPPT.
- Eficiencia máxima del 98,2%.
- Entradas digitales.
- El inversor está equipado de serie con puertos de comunicaciones Ethernet y Wi-Fi.
- Configuración y actualización remotas.
- Software INGECON® SUN Monitor para la monitorización de instalaciones fotovoltaicas.
- LED de estado.
- Fácil mantenimiento.
- Tecnología Plug & Play.
- Apto para instalaciones en interiores y exteriores (IP66).
- Apto para altas temperaturas.
- Diseño compacto.
- Posibilidad de configurar el idioma, la tensión nominal y el código de país a través de la aplicación.
- Compatible con módulos de alta potencia (>600W)

Protecciones

- Polaridad inversa.
- Cortocircuitos y sobrecargas en la salida.
- Modo anti-isla con desconexión automática.
- Fallos de aislamiento.
- Sobretensiones de salida con protectores de sobretensiones de tipo II.

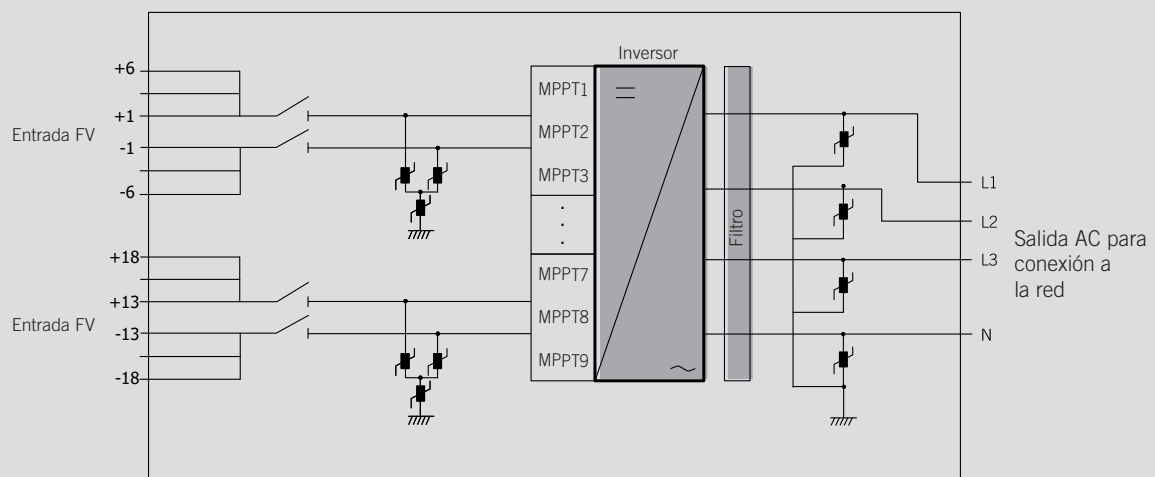
Accesorios opcionales

- Kit de autoconsumo.

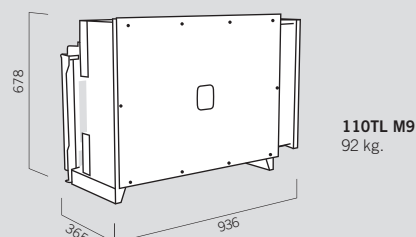
Ventajas

- Mayor rendimiento gracias al sistema de múltiples MPPT.
- Fácil mantenimiento.
- Mayor vida útil del inversor.
- Resistente al agua y al polvo (grado de protección IP66).
- Clase de protección C5 (anticorrosión).

INGECON SUN 110TL M9



Dimensiones y peso (mm)



110TL M9
92 kg.

110TL M9

ENTRADA (DC)

Rango de potencia recomendado del módulo fotovoltaico	113,3 - 165 kWp
Rango de tensión de MPPT	200 - 1.000 V
Tensión máxima	1.100 V
Tensión de entrada nominal	600 V
Tensión de arranque / Tensión de funcionamiento mín.	250 V / 200 V
Corriente de cortocircuito máxima	3*50A + 6*45A
Corriente máxima	3*40 A + 6*32 A
Entradas con conectores fotovoltaicos	18 (9*2)
Número de MPPT	9

SALIDA (AC)

Potencia nominal	110 kW
Potencia aparente máxima	110 kVA (bajo configuración de la norma española NTS)
Corriente de salida máxima	3*187A
Tensión nominal	400 V
Rango de tensión ⁽¹⁾	322 V - 520 V (regulable)
Frecuencia	50 / 60 Hz
Tipo de red	TT / TN
Factor de potencia regulable	Sí, 0 - 1 (avance / retroceso)

EFICIENCIA

Eficiencia máxima	98,2%
Euroeficiencia	97,8%

INFORMACION GENERAL

Sistema de refrigeración	Ventilación forzada
Consumo nocturno	< 10 W
Temperatura ambiente	-25°C to 60°C
Humedad relativa (sin condensación)	0 - 100 %
Clase de protección	IP66
Marcado	CE
Emisiones acústicas	< 65 dB
Altitud de funcionamiento máxima	4.000 m
Normas de compatibilidad electromagnética y seguridad	EN 61000-6-2, EN 61000-6-4, EN 61000-3-3, EN 61000-3-12, EN 62109-1, EN 62109-2
Normas de conexión a la red	IEC 61727:2004, IEC 62116:2014, EN 50549-1:2019, EN 50549-2:2019, UNE 217002:2020, UNE 217001:2020, NTS SEPE 2.1 type B, CEI 0-21 v1 November 2022 (including Allegato B), CEI 0-16 v1 November 2022 (including Allegato N), VDE-AR-N 4105:2018

Notes

(1) El rango de tensión y frecuencia de salida puede variar en función de los distintos códigos de red.

Elementos integrados

Seccionador DC	✓
Modo anti-isla	✓
Protección contra sobreintensidad AC	✓
Protección contra cortocircuitos AC	✓
Conexión inversa DC	✓
Protectores de sobretensiones DC y AC de tipo II	✓
Detección de aislamiento	✓
Protección contra corriente de fuga	✓
Monitorización de strings fotovoltaicos	✓
Monitorización del consumo de carga nocturna	✓

**Ingeteam Power Technology S.A. - Energy**

Sarriguren (Navarra), ESPAÑA
(+34) 94 828 80 00
energy@ingeteam.com

Ingeteam Power Technology S.A. - Paneles

Sesma (Navarra), ESPAÑA
(+34) 94 869 84 55
paneles@ingeteam.com

Ingeteam Power Technology S.A. - Service

Albacete, ESPAÑA
(+34) 96 724 55 04
service@ingeteam.com

Ingeteam Power Technology S.A. - Technology

Zamudio (Bizkaia), ESPAÑA
(+34) 94 403 96 00
technology@ingeteam.com

Ingeteam Power Technology S.A. - Electronics

Zamudio (Bizkaia), ESPAÑA
(+34) 94 403 96 00
ingeteam.electronics@ingeteam.com

Ingeteam Power Technology S.A. - Converters

Ortuella (Bizkaia), ESPAÑA
(+34) 94 403 96 00
technology@ingeteam.com

Ingeteam Indar Machines S.A.

Beasain (Gipuzkoa), ESPAÑA
(+34) 94 302 82 00
indar@ingeteam.com

Ingeteam R&D Europe, S.L.

Zamudio (Bizkaia), ESPAÑA
(+34) 94 403 96 00

Ingeteam SAS

Labège, FRANCIA
33 (0) 5 61 25 00 00
france@ingeteam.com

Ingeteam UK LTD

East Kibride, REINO UNIDO
+44 (0) 141 488 5290

Ingeteam S.r.l

Castel Bolognese (RA), ITALIA
(+39) 0546 651490
italia.energy@ingeteam.com

Ingeteam GmbH

Düsseldorf, ALEMANIA
+49 (0) 211 7817 7950
deutschland@ingeteam.com

Ingeteam a.s.

Ostrava-Pustkovec, REPÚBLICA CHECA
+42(0) 59 747 68 20
czech@ingeteam.com

Ingeteam Sp.zo.o.

Warsaw, POLONIA
+48 22 821 99 30
polska@ingeteam.com

Ingeteam Service s.r.l.

Constanta, RUMANIA
(+40) 728 993 202

Ingeteam Bulgaria EAD

Kavarna, BULGARIA

Ingeteam Inc Headquarters

Milwaukee, EE.UU.
(+1) 414 934 4100
usa@ingeteam.com

Ingeteam México S.A. de C.V.

Ciudad de México, MÉXICO
(+52) 55 6586 9930
northamerica@ingeteam.com

Ingeteam México S.A. de C.V.

Juchitán (Oaxaca), MÉXICO
+52 971 281 0996
service@ingeteam.com

Ingeteam SpA

Las Condes, Santiago CHILE
(+56) 232 637 200
chile@ingeteam.com

Ingeteam Uruguay S.A.

Montevideo, URUGUAY
+59 8 2623 2805

Ingeteam Panamá S.A.

Penonomé, PANAMÁ
(507) 66444834
service@ingeteam.com

Ingeteam Ltda.

São Paulo, BRASIL
(+55) 19 30 37 37 73
brazil@ingeteam.com

Ingeteam Ltda.

Curitiba, BRASIL
(+55) 41 32769841
brazil@ingeteam.com

Ingeteam Power Technology Shanghai Co., Ltd

Shanghai, CHINA
+86 139 1622 4886
liu.yimin@ingeteam.com

Ingeteam Vietnam CO., LTD

Hanoi City, VIETNAM

Ingeteam Power Technology SA

Abu Dhabi, UAE
+971 2 207 666

Ingeteam Power Technology India Pvt. Ltd.

Tamilnadu, INDIA

Ingeteam Morocco SARLAU

Casablanca, MARRUECOS

Ingeteam Australia Pty Ltd

North Wollongong, AUSTRALIA

DOCUMENTO Nº 4

PLIEGO DE CONDICIONES TÉCNICAS

PLIEGO DE CONDICIONES TÉCNICAS

1.- CONDUCTORES DE COBRE Y ALUMINIO EN BAJA TENSIÓN.

DESIGNACION DE LOS CABLES ELECTRICOS DE TENSIONES NOMINALES HASTA 450/750 V

La designación de los cables eléctricos aislados de tensión nominal hasta 450/750V se designarán según las especificaciones de la norma UNE 20.434, que corresponden a un sistema armonizado (Documento de armonización HD-361 de CENELEC) y por tanto son de aplicación en todos los países de Europa Occidental.

El sistema utilizado en la designación es una secuencia de símbolos ordenados, que tienen los siguientes significados:

Posición	Referencia a:	Símbolo	Significado
1	Correspondencia con la normalización	H A ES-N	Cable según normas armonizadas Cable nacional autorizado por CENELEC Cable nacional (sin norma armonizada)
2	Tensión nominal ¹	01 03 05 07	100/100 V 300/300 V 300/500 V 450/750 V
3	Aislamiento	G N2 R S V V2 V3 Z	Etileno-acetato de vinilo Mezcla especial de policloropreno Goma natural o goma de estireno-butadieno Goma de silicona PVC Mezcla de PVC (servicio de 90 °C) Mezcla de PVC (servicio de baja temperatura) Mezcla reticulada a base de poliolefina
4	Revestimientos metálicos	C4	Pantalla de cobre de forma de trenza, sobre el conjunto de conductores aislados reunidos
5	Cubierta y envolvente no metálica	J N Q4 R T T6 V V5	Trenza de fibra de vidrio Policloropreno Poliamida (sobre un conductor) Goma natural o goma de estireno-butadieno Trenza textil (impregnada o no) sobre conductores aislados reunidos Trenza textil (impregnada o no) sobre 1 conductor PVC Mezcla de PVC (resistente al aceite)
6	Elementos constitutivos y construcciones especiales	D3 D5 Ninguno H H2	Elemento portador constituido por uno o varios componentes (metálicos o textiles) situados en el centro de un cable redondo o repartidos en el interior de un cable plano. Relleno central Cable redondo Cables planos, con o sin cubierta, cuyos conductores aislados pueden separarse Cables planos, con o sin cubierta, cuyos conductores aislados no pueden separarse

Posición	Referencia a:	Símbolo	Significado
		H6 H7 H8	Cables planos de 3 ó más conductores aislados Doble capa de aislamiento extruída Cable extensible
7	Forma del conductor	-D -E -F -H -K -R -U -Y	Flexible para uso en máquinas de soldar Muy flexible para uso en máquinas de soldar Flexible (clase 5 de la UNE 21.022) para servicio móvil Extraflexible (clase 6 de la UNE 21.022) para servicio móvil Flexible de 1 conductor para instalaciones fijas Rígido de sección circular, de varios alambres cableados Rígido circular de 1 alambre Cintas de cobre arrolladas en hélice alrededor de un soporte textil
8	Nº de conductores	N	Número de conductores
9	Signo de multiplicación	x G	Si no existe conductor amarillo/verde Si existe un conductor amarillo/verde
10	Sección nominal	mm ²	Sección nominal ²

1: Indicará los valores de U₀ y U en la forma U₀/U expresado en kV, siendo:

U₀ = Valor eficaz entre cualquier conductor aislado y tierra.

U = Valor eficaz entre 2 conductores de fase cualquiera de un cable multipolar o de un sistema de cables unipolares.

2: En los conductores "oropel" no se especifica la sección nominal después del símbolo Y.

En esta tabla se incluyen los símbolos utilizados en la denominación de los tipos constructivos de los cables de uso general en España de las siguientes normas UNE:

UNE 21.031 (HD-21)	Cables aislados con PVC de tensiones nominales inferiores o iguales a 450/750 V.
UNE 21.027 (HD-22)	Cables aislados con goma de tensiones nominales inferiores o iguales a 450/750 V.
UNE 21.153 (HD-359)	Cables flexibles planos con cubierta de PVC.
UNE 21.154 (HD-360)	Cables aislados con goma para utilización normal en ascensores.
UNE 21.160	Cables flexibles con aislamiento y cubierta de PVC destinados a conexiones internas de máquinas y equipos industriales.

DESIGNACION DE LOS CABLES ELECTRICOS DE TENSIONES NOMINALES ENTRE 1 kV Y 30 kV

La designación de los cables de tensiones nominales entre 1 y 30 kV se realizará de acuerdo con la norma UNE 21.123. Las siglas de la designación indicarán las siguientes características:

- Tipo constructivo
- Tensión nominal del cable en kV
- Indicaciones relativas a los conductores

Característica	Posición	Referencia a:	Símbolo	Significado
Tipo constructivo	1	Aislamiento	V E R	PVC Polietileno Polietileno reticulado

Característica	Posi- ción	Referencia a:	Símbolo	Significado
			D	Etileno propileno
	2	Pantallas (cables campo radial)	H HO	Pantalla semiconductora sobre el conductor y sobre el aislamiento y con pantalla metálica individual Pantalla semiconductora sobre el conductor y sobre el aislamiento y con pantalla metálica sobre el conjunto de los conductores aislados (cables tripolares)
	3	Cubierta de separación	E V N I	Polietileno PVC Policloropreno Polietileno clorosulfonado
	4	Protecciones metálicas	O F FA M M2 MA Q QA P A AW T TA TC	Pantalla sobre el conjunto de los conductores aislados cableados Armadura de flejes de acero Armadura de flejes de aluminio o aleación de aluminio Armadura de alambres de acero Armadura filásticas alambres de acero Armadura de alambres de aluminio o aleación de alum. Armadura de pletinas de acero Armadura de pletinas de aluminio o aleación de alum. Tubo continuo de plomo Tubo liso de aluminio Tubo coarrugado de aluminio Trenza hilos de acero Trenza hilos de aluminio o aleación de aluminio Trenza hilos de cobre
	5	Cubierta exterior	E V N I	Polietileno PVC Policloropreno Polietileno clorosulfonado
Tensión nomi- nal	6	Tensión nominal ¹	U ₀ /U kV	
Conductores	7	Nº conductores	N x	
	8	Sección nominal	S mm ²	
	9	Forma del con- ductor	K S ninguno	Circular compacta Sectoral Circular no compacto
	10	Naturaleza del conductor	Al ninguno	Aluminio Cobre
	11	Pantalla	+H Sec.	Pantalla individual. Sección en mm ²

Característica	Posición	Referencia a:	Símbolo	Significado
		metálica	+O Sec.	Pantalla conjunta. Sección en mm ²

1: Indicará los valores de U_o y U en la forma U_o/U expresado en kV, siendo:

U_o = Valor eficaz entre cualquier conductor aislado y tierra.

U = Valor eficaz entre 2 conductores de fase cualquiera de un cable multipolar o de un sistema de cables unipolares.

Tipos de cable a utilizar

Los conductores aislados serán del tipo y denominación que se fijan en el Proyecto y para cada caso particular, pudiendo sustituirse por otros de denominación distinta siempre que sus características técnicas se ajusten al tipo exigido. Se ajustarán a las Normas UNE 21.031, 21.022 y 21.123.

Los conductores a utilizar serán, salvo que se especifiquen otros distintos en otros documentos del proyecto, los siguientes:

- Los conductores que constituyen las líneas de alimentación a cuadros eléctricos corresponderán a la designación VV 0,6/1 kV.
- Los conductores de potencia para la alimentación a motores corresponderán a la designación VV 0,6/1 kV.
- Los cables para las líneas de mando y control corresponderán a la designación VV500F.

En las instalaciones en las cuales se especifique que deban colocarse cables no propagadores del incendio y sin emisión de humos ni gases tóxicos y corrosivos (UNE 21031), éstas deberán satisfacer los niveles de seguridad siguientes:

CARACTERISTICAS	NORMAS	VALORES S/NORMA
NO PROP. DE LA LLAMA	UNE-20432.1	PASAR ENSAYO
NO PROP. DEL INCENDIO	IEE-383 UNE-20432.3 UNE-20427.1	PASAR ENSAYO
SIN EMISION DE HALOGENOS	UNE-21147.1 IEC-754.1 BS-6425.1	DESPRECIABLE
SIN TOXICIDAD	PROY. UNE-21174 NF C-20454 RATP K-20 CEI 20-37 p.2	< 5
SIN CORROSIVIDAD	UNE 21147.2 IEC-754.2 NF C-20453	pH > 4,3 c > 10 □S/mm
SIN DESPRENDIMIENTO DE HUMOS OPACOS	UNE-21172.1, IEC-1034.1 UNE 21172.2, IEC-1034.2	> 60 %

CARACTERISTICAS	NORMAS	VALORES S/NORMA
(Transmitancia luminosa)	BS-6724 CEI-20-37 P III NES-711 RATP-K-20 ASTM-E-662-79	

Secciones mínimas

Las secciones mínimas utilizadas serán de 1,5 mm² en las líneas de mando, control y alumbrado, y de 2,5 mm² en las líneas de potencia.

Colores

Los colores de los conductores aislados estarán de acuerdo con la norma UNE 21.089, y serán los de la siguiente tabla:

COLOR	CONDUCTOR
Amarillo-verde	Protección
Azul claro	Neutro
Negro	Fase
Marrón	Fase
Gris	Fase

Para la colocación de los conductores se seguirá lo señalado en la Instrucción ITC-BT-018.

Identificación

Cada extremo del cable habrá de suministrarse con un medio autorizado de identificación. Este requisito tendrá vigencia especialmente para todos los cables que terminen en la parte posterior o en la base de un cuadro de mandos y en cualquier otra circunstancia en que la función del cable no sea evidente de inmediato.

Los medios de identificación serán etiquetas de plástico rotulado, firmemente sujetas al cajetín que precinta el cable o al cable.

Los conductores de todos los cables de control habrán de ir identificados a título individual en todas las terminaciones por medio de células de plástico autorizadas que lleven rotulados caracteres indelebiles, con arreglo a la numeración que figure en los diagramas de cableado pertinentes.

2.- CABLEADO PARA SEÑALES ANALÓGICAS

El cableado para la transmisión de señales analógicas / impulsos entre los elementos de campo y las subestaciones de control será del tipo multipar apantallado por pares y conjunto (referencia UNE: VHOV).

El conductor será de cobre desnudo clase 2, con aislamiento de PVC 105°. La pantalla de cada par será cinta de Aluminio - Poliester. La pantalla colectiva será cinta de Aluminio - Poliester, y las cubiertas de PVC 105°. La tensión nominal del cable será de 300/500 V, y la resistencia máxima del cable a 20 °C será de 19 Ω /Km en corriente continua.

La sección de conductores será de 1 mm² para distancias inferiores a 100 m, y de 1,5 mm² para distancias entre 100 y 200 m.

Para realizar la conexión entre una subestación y varios elementos de campo, se podrán utilizar cables multipar, para optimizar el tendido y número de cables. Los diferentes pares del cable deberán ir claramente identificados en toda su longitud.

El tendido de estos cables se realizará bajo tubo o canaletas o bandejas metálicas, dependiendo del número de cables y su tamaño, y se evitará en la medida de lo posible la instalación de estos cables junto a cables de potencia eléctrica.

Los cables se conectarán a cada uno de los elementos de campo bajo tubo flexible, y a la regletera de bornas del cuadro donde se halla alojada la subestación correspondiente a esos elementos de campo.

Los cables multipar serán de las siguientes dimensiones:

Número pares:	2	4	6	8	10	15	20	25	30
Tubo PG para 1 mm ²	13	21	29			36		42	48
Tubo PG para 1,5 mm ²	13	21	29			36	42	48	

Referencia: ROQUE INST-VHOV 500 V. A (2xB) (A = número de pares)
(B = 1 o 1,5 mm²)

3.- CABLEADO PARA SEÑALES DIGITALES

El cableado para la transmisión de señales digitales entre los elementos de campo y las subestaciones de control será del tipo multipar apantallado conjunto (referencia UNE: VOV).

El conductor será de cobre desnudo clase 2, con aislamiento de PVC 105°. La pantalla colectiva será cinta de Aluminio - Poliester, y las cubiertas de PVC 105°. La tensión nominal del cable será de 300/500 V, y la resistencia máxima del cable a 20 °C será de 19 Ω /Km en corriente continua.

La sección de conductores será de 1 mm² para distancias inferiores a 100 m, y de 1,5 mm² para distancias entre 100 y 200 m.

Para realizar la conexión entre una subestación y varios elementos de campo, se podrán utilizar cables multipar, para optimizar el tendido y número de cables. Los diferentes pares del cable deberán ir claramente identificados en toda su longitud.

El tendido de estos cables se realizará bajo tubo o canaletas o bandejas metálicas, dependiendo del número de cables y su tamaño, y se evitará en la medida de lo posible la instalación de estos cables junto a cables de potencia eléctrica.

Los cables se conectarán a cada uno de los elementos de campo bajo tubo flexible, y a la regletera de bornas del cuadro donde se halla alojada la subestación correspondiente a esos elementos de campo.

Los cables multipar serán de las siguientes dimensiones:

Número pares:	2	4	6	8	10	15	20	25	30
Tubo PG para 1 mm ²	13	21	29			36		42	48
Tubo PG para 1,5 mm ²	13	21	29			36	42	48	

Referencia: ROQUE INST-VOV 500 V A (2xB) (A = número de pares)
(B = 1 o 1,5 mm²)

4.- BANDEJAS DE PVC

Estarán fabricadas en PVC rígido de gran rigidez dieléctrica, anticorrosivo, no inflamable, clasificación M1 (UNE 23727, NFP 92507), de grado de protección 9 contra los daños mecánicos (UNE 20324, NFC 20010).

Se utilizarán accesorios standard del fabricante para codos, ángulos, quiebras, cruces o recorridos no standard. No se cortarán o torcerán los canales para conformar bridas u otros elementos de fijación o acoplamiento.

Se utilizarán longitudes standard para los tramos no inferiores a 2 m de longitud. Los puntos de soportación se situarán a la distancia que fije el fabricante, de acuerdo con las específicas condiciones de montaje, no debiendo exceder entre si una separación mayor a 1,5 m.

Se instalarán elementos internos de fijación y retención de cables a intervalos periódicos comprendidos entre 0,25 m (conductores de diámetro hasta 9 mm) y 0,55 m (conductores de diámetro superior).

El número máximo de cables instalados en un canal no excederán a los que se permitan de acuerdo a las normativas de referencia. El canal será dimensionado sobre estas bases a no ser que se defina o acuerde lo contrario.

En aquellos casos en que el canal atraviese muros, paredes y techos no combustibles, barreras contra el fuego no metálicas deberán ser instaladas en el canal. Deberán ser instaladas barreras similares en los recorridos verticales en los patinillos, y a intervalos inferiores a 3 m.

Los canales serán equipados con tapas del mismo material que el canal y serán totalmente desmontables a lo largo de la longitud entera de estos. La tapa será suministrada en longitudes inferiores a 2 m.

En los casos en que sean necesarios separadores en los canales la terminación de los separadores será la misma standard que la de canal.

Los acoplamientos cubrirán la total superficie interna del canal y serán diseñados de forma que la sección general del canal case exactamente con la juntas de acoplamiento.

Las conexiones a canalizaciones, cajas múltiples, interruptores, apartada en general y cuadros de distribución será realizada por medio de unidades de acoplamiento embridadas.

Cuando los canales crucen juntas de expansión del edificio se realizará una junta en el canal. Las conexiones en este punto serán realizadas con perforaciones de fijación elípticas de forma que se permita un movimiento de 10 mm en ambos sentidos horizontal y vertical.

En los canales de montaje vertical se instalarán racks de fijaciones para soportar los cables y prevenir el trabajo de los cables en los cambios de dirección, de horizontal a plano vertical.

5.- CUADROS ELÉCTRICOS DE DISTRIBUCIÓN

Para la centralización de elementos de medida, protección, mando y control, se dispondrán cuadros eléctricos contruidos de acuerdo con los esquemas fijados en los planos y Especificaciones Técnicas.

Los cuadros eléctricos habrán de atenerse totalmente a los requisitos de las Normas UNE-EN-60439.1, así como las normas CEI 439-1, CEI 529 y CEI-144.

El aparellaje y materiales utilizados para la construcción de los cuadros serán los indicados en el presente proyecto (memoria, presupuesto y esquemas) o similares siempre que sean aceptados por la Dirección Facultativa.

Construcción

La estructura del cuadro será realizada con montantes en perfil de acero y paneles de cierre en lámina metálica de espesor no inferior a 1,5mm o 1mm.

Los cuadros deberán ser ampliables, los paneles perimetrales deberán ser extraíbles por medio de tornillos. Estos tornillos serán de clase 8/8 con un tratamiento anticorrosivo a base de zinc.

El panel posterior deberá ser fijo o pivotante con bisagras. La puerta frontal estará provista de cierre con llave; el revestimiento frontal estará constituido de vidrio templado.

Para la previsión de la posibilidad de inspección del resto del cuadro, todos los componentes eléctricos serán fácilmente accesibles por el frontal mediante tapas atornilladas o con bisagras.

Sobre el panel anterior estarán previstos agujeros para el paso de los órganos de mando.

Todo el aparellaje será fijado sobre guías o sobre paneles fijados sobre traveseros específicos de sujeción.

Los instrumentos y las lámparas de señalización serán montados sobre paneles frontales.

La estructura tendrá una concepción modular, permitiendo las extensiones futuras.

Grado de protección adaptable sobre la misma armadura (estructura), de un IP20 a IP54; o IP55.

Para garantizar una eficaz resistencia a la corrosión, la estructura y los paneles deberán estar oportunamente tratados y barnizados.

El tratamiento base deberá prever el lavado, la fosfatización más pasivación por cromo o la electrozincación de las láminas.

Las láminas estarán barnizadas con pintura termoendurecida a base de resinas epoxi mezcladas con resina poliéster, color final beige liso y semilúcido con espesor mínimo de 40 micrones.

Se cuidará la conveniente aireación del interior de los cuadros disponiendo, si es necesario, ventanillas laterales en forma de celosía, que permitan la entrada de aire pero impida el acceso de cuerpos extraños. Si a causa de las condiciones de trabajo de los cuadros, se prevén elevadas temperaturas en su interior, se adoptará el sistema de ventilación forzada, sustituyendo las ventanillas por ventiladores o extractores adecuados.

Cuando así se soliciten los cuadros se suministrarán en ejecución precintable, bien sea su conjunto o partes del mismo.

Características eléctricas generales

Clase de protección:	2	2
Tensión de empleo:	1000 V	1000 V
Tensión de aislamiento:	1000 V	1000 V
Corriente nominal asignada:	630 A	3200 A
Corriente admisible de corta duración (1 s):	25 kA eff	85 kA eff
Corriente de cresta admisible:	53 kA	187 kA
Frecuencia:	50 / 60 Hz	50 / 60 Hz

Embarrados

Las barras serán de cobre, perforadas y se fijarán al armario con la ayuda de soportes fijos que acepten hasta 3 barras por fase. La elección de la sección de las barras se realizará de acuerdo con la intensidad permanente y la corriente de cortocircuito que han de soportar.

nº barras por fase	Sección	Intensidad admisible a 35 °C (A)	I cc máxima (A eff)
1	15 x 5	160	25
	20 x 5	250	20
	32 x 5	400	22
	50 x 5	600	30
	63 x 5	700	39
	80 x 5	900	52
	100 x 5	1.050	66
	125 x 5	1.200	75
2	50 x 5	1.000	66
	63 x 5	1.150	85
	80 x 5	1.450	85
	100 x 5	1.600	85
	125 x 5	1.950	85
3	63 x 5	1.600	85
	80 x 5	1.900	85
	100 x 5	2.200	85
	125 x 5	2.800	85

Dependiendo del valor de la corriente de cortocircuito, la separación máxima entre los soportes del juego de barras se calculará de acuerdo con las instrucciones del fabricante.

Dispositivos de maniobra y protección

Serán objeto de preferencia conjuntos que incorporen dispositivos principalmente del mismo constructor.

Deberá ser garantizada una fácil individualización de la maniobra de enchufado, que deberá por tanto estar concentrada en el frontal del compartimento.

En el interior deberá ser posible una inspección rápida y un fácil mantenimiento.

La distancia entre los dispositivos y las eventuales separaciones metálicas deberán impedir que interrupciones de elevadas corrientes de cortocircuito o averías notables puedan afectar el equipamiento eléctrico montado en compartimentos adyacentes.

Deberán estar en cada caso garantizadas las distancias (perímetros de seguridad) del conjunto.

Todos los componentes eléctricos y electrónicos deberán tener una tarjeta de identificación que se corresponda con el servicio indicado en el esquema eléctrico.

Conexionados

Conexionado de potencia

El aparellaje eléctrico se dispondrá en forma adecuada para conseguir un fácil acceso en caso de avería.

Se dispondrá una borna de conexión para la puesta a tierra de cada cuadro. A la pletina de cobre conectada a ella, se conectarán las tierras de cada uno de los circuitos eléctricos que salen del cuadro, así como los soportes metálicos de los distintos aparatos y a su vez se conectará a la red general de tierras de la instalación.

Todo el cableado interior de los cuadros, se canalizará por canaleta independiente para el control y maniobra con el circuito de potencia y estará debidamente numerado de acuerdo con los esquemas y planos que se faciliten, de manera que en cualquier momento sean perfectamente identificados todos los circuitos eléctricos. Asimismo se deberán numerar todas las bornas de conexión para las líneas que salgan de los cuadros de distribución así como las barras mediante señales autoadhesivas según la fase. Todas las conexiones se efectuarán con terminal a presión adecuado.

Las derivaciones serán realizadas en cable o en fleje de cobre flexible, con aislamiento no inferior a 3 kV.

Los conductores serán dimensionados para la corriente nominal de cada interruptor.

Para corriente nominal superior a 160A el conexionado será en cada caso realizado con fleje flexible.

Los interruptores estarán normalmente alimentados por la parte superior, salvo diversas exigencias de instalación; en tal caso podrán estar previstas diversas soluciones.

Tanto en el exterior de los cuadros como en su interior, se dispondrán rótulos para la identificación del aparellaje eléctrico con el fin de poder determinar en cualquier momento el circuito al que pertenecen. Los rótulos exteriores serán grabados imborrables, de material plástico o metálico, fijados de forma imperdible e indicarán las funciones o servicios de cada elemento.

Los bornes y terminales de conexión, serán perfectamente accesibles y dimensionados ampliamente, con arreglo a las secciones de cable indicadas. Las entradas y salidas de cables exteriores se harán por zanja o canal debajo del cuadro.

Conexionado auxiliar

Será en conductor flexible con aislamiento de 3kV, con las siguientes secciones mínimas:

- 4 mm² para los T.C. (transformadores de corriente)
- 2,5 mm² para los circuitos de mando
- 1,5 mm² para los circuitos de señalización y transformadores de tensión

Cada conductor estará completado de un anillo numerado correspondiendo al número sobre la regletera y sobre el esquema funcional.

Deberán estar identificados los conductores para los diversos servicios (auxiliares en alterna, corriente continua, circuitos de alarma, circuitos de mando, circuitos de señalización), utilizando conductores con cubierta distinta o poniendo en las extremidades anillos coloreados.

Señalización

Las dimensiones de los cuadros permitirán un cómodo mantenimiento y serán propuestas por las empresas licitantes, así como el tipo de construcción y disposición de aparatos, embarrados, etc. Junto con la oferta se facilitarán los croquis necesarios para una perfecta comprensión de las soluciones presentadas.

Se adjuntará asimismo el esquema de cuadro, en el que se identifiquen fácilmente circuitos y aparellaje. Se preverá un soporte adecuado para el esquema del cuadro, que se entregará por triplicado y en formato reproducible.

6.- INTERRUPTORES PROTECTORES DEL MOTOR

Los interruptores protectores de motor serán del tipo modular, sin bloqueo de reconexión, y cumplirán con las recomendaciones internacionales y con las normas de los principales países europeos. Cumplirán también con la norma europea para aparatos de baja tensión reconocida por AENOR como UNE-EN 60947, equivalente a la norma CEI 947. En particular será de aplicación la parte 2, referente a interruptores automáticos y la parte 4-1 referente a protectores de motor.

El grado de protección de estos aparatos será IP.20.

Características eléctricas

Intensidad nominal permanente:	40 A
Tensión nominal:	660 V
Frecuencia:	50 /60 Hz
Nº de polos:	2 o 3
Intensidad asignada de cortocircuito (380/415 V):	35 kA eff
Longevidad de los contactos según AC 3:	0,1 x 10 ⁶ man.
Frecuencia de maniobra:	40 man./hora

Relés

Protecciones contra las sobrecargas mediante relés térmicos regulables entre 0,6 y 1 vez la intensidad asignada permanente (I_u). Umbral máximo todos los polos cargados compensados de -5 °C a +40 °C.

Protecciones contra los cortocircuitos mediante relés magnéticos regulables entre 8,5 y 14 veces la intensidad asignada permanente (I_u). Umbral 2 polos cargados.

Contactos auxiliares

Tensión nominal de aislamiento:	500 V
Intensidad nominal térmica:	6 A
Intensidad nominal de empleo (220V):	3,5 A

Accesorios adaptables

- Cajas IP 41 - IP 55.
- Accesorios de conexionado.
- Señalizador de desconexión.
- Indicador de cortocircuito.
- Enclavamiento por candado.
- Bobinas de desconexión.
- Accionamiento a distancia.
- Accionamiento de paro de emergencia.

Protección diferencial

Estos interruptores automáticos podrán llevar asociada una protección diferencial consistente en un dispositivo diferencial residual, un bloque diferencial o un relé diferencial con transformador toroidal separado.

Estos dispositivos deberán estar conformes con la normativa vigente y protegidos contra los disparos intempestivos. Podrán ser regulables en el tiempo.

Contactores

El interruptor protector de motor se combinará con un contactor o un sistema de contactores asociados (arranque estrella-triángulo), constituyendo los arrancadores de motor sin bloqueo de reconexión.

Los contactores de potencia corresponderán a la categoría de empleo AC-3.

Los guardamotores serán de arranque directo para las potencias comprendidas entre 0,06 y 4 kW (inclusive). Serán de arranque estrella-triángulo a partir de 5,5 kW (inclusive).

Telemando

Los contactores podrán estar equipados con un sistema de telemando que permita puedan ser accionados a distancia por dos o tres señales a manera de pulsos: apertura, cierre, estado. Por otro lado, el interruptor - guardamotor podrá ser accionado manualmente.

Pruebas

Todos los equipos de interruptores mencionados deberán haber sido sometidos a las pruebas de tensión, aislamiento, resistencia al calor y demás ensayos, exigidos a esta clase de material en la norma UNE-EN 60 898-92.

7.- INTERRUPTORES CONMUTADORES Y CONTACTORES

Todos los aparatos citados llevarán inscritos en una de sus partes principales y de forma bien legible la marca de fábrica, así como la tensión e intensidad nominales. Los aparatos de tipo cerrado llevarán una indicación clara de su posición de abierto y cerrado. Los contactos tendrán dimensiones adecuadas para dejar paso a la intensidad nominal del aparato, sin excesivas elevaciones de temperatura. Las partes bajo tensión deberán estar fijadas sobre piezas aislantes, suficientemente resistentes al fuego, al calor y a la humedad y con la conveniente resistencia mecánica.

Las aberturas para entradas de conductores, deberán tener el tamaño suficiente para que pueda introducirse el conductor correspondiente con su envoltura de protección.

Todos los interruptores, conmutadores y contactores hasta 25 A deberán estar contruidos para 380 V como mínimo. Las distancias entre las partes en tensión y entre éstas y las de protección deberán ajustarse a las especificadas por las reglamentaciones correspondientes. Los mismos aparatos con intensidad superior a 25 A deberán, además, estar contruidos en forma que las distancias mínimas entre contactos abiertos y entre polos no sean inferiores a las siguientes:

5 a 6 mm para los 25 - 125 A.

6 a 10 mm para los de más de 125 A.

La parte móvil debe servir únicamente de puente entre los contactos de entrada y salida. Las piezas de contacto deberán tener elasticidad suficiente para asegurar un contacto perfecto y constante. Los mandos serán de material aislante.

Los soportes para conseguir la ruptura brusca no servirán de órganos de conducción de corriente.

En los contactores, la temperatura de los devanados de las bobinas no será superior a las admitidas en las reglamentaciones vigentes, debiéndose especificar el tiempo propio de retardo de desconexión, tiempo de desenganche y tiempo total de desconexión. Todos los contactores deberán tener el enganche impedido, mientras no desaparezca la causa que le produjo la desconexión.

Todo el material comprendido en este apartado deberá haber sido sometido a los ensayos de tensión, aislamiento, resistencia al calor y comportamiento al servicio exigidos en esta clase de aparatos, en las normas UNE 20.109 y 20.353.

PLIEGO DE CONDICIONES GENERALES

1.- CONTENIDO Y ÁMBITO DE APLICACIÓN

El presente Pliego contiene la normativa económica, legal y facultativa entre el Propietario, la Dirección Facultativa y el Contratista o Instalador, al objeto de realizar las instalaciones definidas en el Proyecto que se adjunta hasta su completo funcionamiento.

Aprobado y suscrito por ambas partes se unirá a este Pliego el Proyecto, que estará formado por los siguientes documentos:

- a) Memoria descriptiva y bases de cálculo.
- b) Especificaciones técnicas y generales.
- c) Planos y detalles.
- d) Presupuesto y Mediciones

Todos los componentes del proyecto quedan definidos en la documentación anterior, salvo cambios posteriores a la ejecución del proyecto.

Cualquier cláusula que esté en contradicción con los anteriores documentos, queda sin efecto.

2.- DOCUMENTACIÓN COMPLEMENTARIA

Además de los documentos anteriores e independientemente de los mismos, serán de obligado cumplimiento todas las órdenes y documentación complementaria o aclaratoria, facilitadas por la Dirección Facultativa y la Propiedad.

Igualmente tendrán carácter de documentación contractual, con carácter de obligatorias, e independientemente de los documentos citados, todas las normas, disposiciones y reglamentos que por su carácter puedan ser de obligada aplicación.

El Contratista deberá seguir la normativa propia de las compañías suministradoras de fluidos, energía y combustibles y deberá solicitar los informes e inspecciones preceptivos y necesarios para dejar los trabajos en perfecta consonancia con las exigencias de las compañías de suministro externo.

La interpretación del Proyecto y documentación contractual corresponderá a la Dirección Facultativa.

3.-MUESTRA DE MATERIALES

Los materiales objeto de contratación son los indicados en la oferta obligatoriamente.

Si en alguna partida del Proyecto aparece el "o equivalente" se entiende que el tipo y marca objeto de contrato es el indicado como modelo en el Proyecto, es decir, de las mismas características, siempre a juicio de la Propiedad y la Dirección Facultativa.

A petición de la Dirección Facultativa, el Contratista presentará las muestras de los materiales que se soliciten, siempre con la antelación prevista en el calendario de la obra.

Cualquier cambio que efectúe el Contratista sin tenerlo aprobado por escrito y de la forma que le indique la Dirección Facultativa, representará en el momento de su advertencia su inmediata sustitución, con todo lo que

ello lleve consigo de trabajos, coste y responsabilidades. De no hacerlo, podrá la Dirección Facultativa buscar soluciones alternativas con cargo al Presupuesto de contrato y/o garantía.

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

Cualquier trabajo que se realice con materiales de procedencia no autorizada podrá ser considerado como defectuoso, con las consecuencias que en este Pliego se especifican.

4.- CONTROL DE CALIDAD DE LOS MATERIALES

El Contratista entregará a la Dirección Facultativa una lista de materiales que considere definitiva dentro de los 30 días después de haberse firmado el Contrato de Ejecución. Se incluirán los nombres de fabricantes, de la marca, referencia, tipo, características técnicas y plazo de entrega. Cuando algún elemento sea distinto de los que se exponen en el Proyecto, se expresará claramente en dicha descripción.

El Contratista informará fehacientemente a la Dirección Facultativa de las fechas en que estarán preparados los diferentes materiales que componen la instalación, para su envío a obra.

De aquellos materiales que estime la Dirección Facultativa oportuno y de los materiales que presente el Contratista como variante, la Dirección Facultativa procederá a realizar, en el lugar de fabricación, las pruebas y ensayos de control de calidad, para comprobar que cumplen las especificaciones indicadas en el Proyecto, cargando a cuenta del Contratista los gastos originados.

Todo ensayo que no haya resultado satisfactorio o que no ofrezca las suficientes garantías podrá comenzarse de nuevo a cargo del mismo Contratista. Aquellos materiales que no cumplan alguna de las especificaciones indicadas en Proyecto no serán autorizados para montaje en obra. Los elementos o máquinas mandados a obra sin estos requisitos podrán ser rechazados sin ulteriores pruebas.

5.- DESARROLLO DE LAS OBRAS

Las obras se iniciarán y finalizarán en los plazos previstos contractualmente. En dichos plazos se entenderá incluido el trabajo de replanteo y limpieza final de obra, así como la corrección de los defectos observados en la recepción provisional y la entrega de la Documentación Final de Obra prevista en el apartado Pruebas.

En la reunión de replanteo de obra, que se efectuará con el Contratista, éste deberá entregar un planning de la obra con la fecha de terminación acordada en el contrato.

El Contratista estará obligado a cumplir los plazos parciales fijados en el planning para la ejecución sucesiva del Contrato y en general para su total realización.

El desarrollo de las obras, ajustándose a las previsiones del Proyecto y al programa de trabajos, corresponderá al Contratista. La Dirección Facultativa estará constantemente informada de las previsiones, actuaciones e incidencias del trabajo.

El Contratista no podrá excusarse de no haber cumplido los plazos estipulados, alegando como causa la carencia de planos u órdenes de la Dirección Facultativa, a excepción del caso en que habiéndolo solicitado por escrito no se le hubiesen proporcionado.

Cuando la Dirección Facultativa estime que ciertos trabajos presentan un carácter de urgencia, exigirá su fecha de comienzo y terminación. Si el Contratista deja pasar la fecha prevista, reflejada en una orden por escrito, la Dirección Facultativa podrá hacer ejecutar los trabajos por otra entidad y a cualquier precio. Los gastos ocasionados serán pagados directamente por la Propiedad, y debidamente descontados al Contratista, en la siguiente certificación provisional de obra que se liquide.

Cuando el Contratista no se ajuste a las disposiciones del Proyecto, y/o a las órdenes escritas de la Dirección Facultativa, se le fijará un tiempo determinado para conseguirlo, pasado el cual, la Dirección Facultativa puede ordenar el establecimiento de un Inventario del valor de la obra ejecutada, y equipos acopiados, y proceder a una nueva adjudicación por concurso, previa anulación del contrato.

El Contratista mantendrá la obra completamente limpia en todas sus partes, incluso acopios, debiéndola conservar en tales condiciones hasta la recepción provisional en que efectuará una limpieza definitiva. Los costes de dichas limpiezas serán a su cargo.

6.- PLANOS DE MONTAJE

Los planos de montaje son los que complementan a los planos del Proyecto en aquellos aspectos propios de la ejecución de la instalación, y que permiten detectar y resolver problemas de ejecución y coordinación con otras instalaciones antes de que se presenten en la obra.

El Contratista presentará al inicio de la obra una lista de los planos de montaje que va a realizar, que será aprobada por la Dirección Facultativa. También presentará un programa de producción de estos planos de acuerdo con el programa general de la obra.

El Contratista presentará los planos de montaje a la Dirección Facultativa, que los revisará en un plazo no superior a dos semanas.

Sin ser exhaustivos, los planos de montaje deben incluir: coordinación en falsos techos, detalles de patios de instalaciones, relación de las instalaciones con la estructura, salas de máquinas, ejecución de bancadas y soportes, etc.

7.- REPLANTEO

De acuerdo con los planos de montaje conformados y en el momento oportuno según el plan de obra, el Contratista marcará de forma visible la instalación con puntos de anclaje, rozas, taladros, etc. lo cual deberá ser aprobado por la Dirección Facultativa antes de empezar su ejecución.

8.- INSPECCIONES

Será misión exclusiva de la Dirección Facultativa la comprobación de la realización de la obra con arreglo al Proyecto e instrucciones complementarias.

El Contratista deberá guardar las consideraciones debidas al personal de la Dirección Facultativa, el cual tendrá libre acceso a todos los puntos de trabajo, y a los almacenes de materiales destinados a la misma, para su reconocimiento previo, siendo retirados de la obra los que a su juicio no reúnan las condiciones establecidas. Este reconocimiento previo no constituye su aprobación definitiva y podrán retirarse, aún después de colocados en obra, cuando presenten defectos no percibidos en principio con independencia del tiempo transcurrido desde su instalación.

La Dirección Facultativa podrá ordenar la apertura de calas durante la obra, inclusive antes de la recepción definitiva cuando sospeche la existencia de vicios ocultos de la instalación o de materiales de calidad deficiente, siendo por cuenta del Contratista todos los gastos ocasionados.

9.- SUMINISTROS AUXILIARES

Todas las ayudas tales como cualquier ayuda de peonaje o elementos mecánicos para transporte y colocación de material, descarga de camiones, suministros de anclajes, soportes, andamios, etc. sin que sea esta relación limitativa, corren por cuenta del Contratista de la instalación ya que debe prever una instalación completa, perfectamente terminada y entregada en completo y buen orden de marcha.

10.- RIESGO DE LA OBRA

El Contratista toma plena responsabilidad y ejecuta la obra de acuerdo con las especificaciones reseñadas en los documentos técnicos.

Las obras se ejecutarán, en cuanto a su coste, plazos de ejecución y arte de la construcción, a riesgo y ventura del Contratista, sin que este tenga por tanto, derecho a indemnización por causa de pérdidas, averías o perjuicios.

Asimismo, no podrá alegarse desconocimiento de situación, comunicaciones, características de la obra, transporte, etc

El Contratista será responsable en caso de incendio, robo, daños causados por defectos atmosféricos, inundaciones, etc. debiendo cubrirse mediante seguro de tales riesgos, hasta la recepción definitiva de la obra. Están incluidos en este párrafo los materiales y bienes suministrados por el Propietario.

El Contratista deberá cumplir todos los reglamentos sobre condiciones de Seguridad Social, accidentes, etc. disponiendo de las correspondientes pólizas de seguro. Deberá disponer también de seguro de responsabilidad civil a terceros, con un mínimo de 150.000 € de garantía, en obras que asciendan hasta la suma de 1.500.000 € de presupuesto, y a partir de esta cifra tendrá que tener una cobertura del 10 % sobre el total del presupuesto, ya que será el responsable de los daños y perjuicios, directos o indirectos, que se puedan ocasionar como consecuencia de la obra o del personal de la misma. Así deberá tomar las precauciones necesarias o convenientes para la seguridad de los inmuebles colindantes y si fuera necesario efectuar cualquier recalzo en las fincas colindantes o reparar cualquier hueco o agujero o desconchón que se produzca en las medianeras o muros colindantes, a cuenta y cargo del Contratista. Se incluye también en lo dicho anteriormente los casos de omisión o negligencia.

Si fuese preciso, a juicio de la Dirección Facultativa, el apuntalamiento de alguna zona de la casa o colindantes, serán a cuenta y cargo del Contratista.

11.- SEGURIDAD E HIGIENE EN LA OBRA

El Contratista es responsable de las condiciones de seguridad e higiene de los trabajos y está obligado a adoptar y hacer cumplir las disposiciones vigentes sobre esta materia, las medidas y normas que dicten los Organismos competentes, las exigidas en el Pliego de Condiciones y las que fije o sancione la Dirección Facultativa.

Si, por el tamaño de la obra, ésta dispone de un proyecto específico de seguridad e higiene, el Contratista está obligado a conocerlo, cumplirlo y darlo a conocer y cumplir a sus trabajadores y subcontratistas.

Si la Obra no dispusiera de un proyecto específico de seguridad, el Contratista deberá adoptar las normas generales de seguridad en construcción y en particular las aplicables a trabajos de instalaciones.

Los riesgos de realización de la obra que se deben prevenir son:

- Atrapamientos.
- Caídas en altura y al mismo nivel.
- Caída de objetos.
- Golpes.
- Incendios y explosiones.
- Asfixia, electrocución, quemaduras.
- Cortes y mutilaciones.
- Polvo, ruidos.
- Riesgos de utilización de maquinaria (grúas, andamios, maquinaria portátil).

Para prevenir estos riesgos, el Contratista deberá proporcionar los medios de protección necesarios, que se pueden clasificar en medios individuales y medios de protección colectivos.

Los medios de protección individuales se facilitarán a cada operario en función del trabajo que esté realizando, y consiste en: cascos, botas, guantes, cinturón de seguridad, gafas y pantallas de protección.

El Contratista dispondrá de cascos adicionales suficientes para facilitarlos a la Dirección Facultativa, Propiedad y visitantes de la obra.

Los medios de protección colectivos serán los adecuados en todo momento al riesgo de la obra, pero podemos resumir los más significativos en:

- Separación mínima de 5 m con cables de alta tensión.
- Protección con vallas adecuadas de los huecos de escalera y ascensores, huecos en pisos y aberturas en fachadas.
- Sujeción adecuada de cargas y materiales.
- Control del vertido de escombros.
- Protección con marquesinas y redes la proyección de objetos a distinto nivel.
- Instalación eléctrica provisional con las protecciones magnetotérmicas y diferenciales adecuadas, cableado eléctrico sin empalmes entre cuadro y punto de consumo.
- Cumplimiento de las prescripciones técnicas del fabricante de la maquinaria y medios auxiliares empleados, en especial, revisiones requeridas y formación de los operarios.
- Se dotará de iluminación y ventilación artificial a aquellas zonas que no dispongan de iluminación y ventilación natural.
- Se colocará un extintor de polvo seco y uno de CO₂ de 6 kg cada 500 m² de obra, en perfecto estado de funcionamiento.

Todo el personal recibirá, al ingresar en la obra, una exposición de los métodos de trabajo y los riesgos que éstos puedan implicar, juntamente con las medidas de prevención a emplear.

Se elegirá al personal más cualificado para impartir nociones de socorrismo y primeros auxilios. Se dispondrá un botiquín adecuado en la obra.

12.- PERSONAL DE OBRA

Corresponde al Contratista bajo su exclusiva responsabilidad la contratación de toda la mano de obra que precise para la ejecución de los trabajos en las condiciones previstas por el contrato y en las condiciones que fije la normativa laboral vigente.

El Contratista deberá entregar una lista con los nombres del responsable técnico, jefe de obra y encargado de cada especialidad y notificar puntualmente cualquier cambio que hubiese durante el desarrollo de la obra. En la relación se especificará el tiempo de su dedicación y los días de permanencia en la obra.

Aparte de la Dirección Técnica del Contratista, deberá haber un jefe de obra y un encargado, pudiendo ser estos dos últimos la misma persona. El encargado deberá estar permanentemente en la obra durante todas las jornadas laborales.

La designación de esta persona deberá ser aprobada por la Dirección Facultativa, así como también sus sustituciones, pudiendo exigir la separación de cualquier persona adscrita a la obra, en el caso de que cometiera faltas previstas y sancionadas con tal medida en la legislación laboral, sin obligación de indemnización por los perjuicios derivados.

El Contratista deberá emplear la mano de obra necesaria para el cumplimiento de los plazos previstos. El Contratista entregará mensualmente la lista del personal en obra tanto propio como subcontratado con justificación fehaciente de:

- 1.- Estar al día de las cotizaciones a la Seguridad Social.
- 2.- Estar al día del pago del seguro de responsabilidad civil que cubra los daños a propios y terceros.

12.1.- Recusación o ampliación del personal

El contratista viene obligado a separar de la obra aquel personal, sea cual fuere su categoría que a juicio de la Dirección facultativa de la obra no cumpla con sus obligaciones en la forma debida, pudiendo ésta exigir al adjudicatario-contratista la dedicación a los trabajos de la obra de nuevo personal, incluso técnico, que deberá recibir el visto bueno de dicha Dirección, en los casos en que sea manifiesta la incompetencia o insuficiencia del personal afecto a la obra para realizar los trabajos con garantía de calidad, seguridad y cumplimiento de plazos e hitos del planing aportado por el contratista.

13.- SUBCONTRATISTAS

El Contratista necesitará autorización previa de la Dirección Facultativa para efectuar la subcontratación de cualquier parte de la obra.

Asimismo, la Dirección Facultativa podrá recusar a los Subcontratistas que a su juicio no parezcan idóneos para ejecutar la parte de la obra para la cual fueron propuestos por el Contratista.

La adjudicación a Subcontratistas, se realizará siempre con sujeción al Plan de Trabajos. El Contratista será el responsable de la omisión de dichas condiciones.

Cualquier Subcontratista que intervenga en la obra, lo hará con conocimiento y sumisión al Presente Pliego de Condiciones, en cuanto pueda afectarle, siendo obligación del Contratista el cumplimiento de esta cláusula.

Salvo pacto en contra, cualquier Subcontratista garantizará su instalación durante el mismo plazo indicado en el contrato para el Contratista principal. En dicho período serán a su cargo las reposiciones, sustituciones, etc. sin que el plazo de garantía le libre de las responsabilidades legales.

14.- JORNADA LABORAL

La duración normal del trabajo diario será limitada por las Leyes del lugar de trabajo.

No se permitirán horas extras sin previa autorización de la Dirección Facultativa y sólo para casos especiales a juicio de la misma.

Si el Contratista entiende que no podrá cumplir el plan previsto, deberá ampliar la plantilla, pero nunca le será permitido subsanar los retrasos mediante horas extras.

15.- COORDINACIÓN CON OTROS OFICIOS

El Contratista coordinará perfectamente con el Contratista general, si lo hubiese, o con quién haga sus veces y con los demás Contratistas. Si surgen dificultades se someterán a la Dirección Facultativa, cuya decisión acatarán.

En el caso concreto de utilizar soportes, bancadas o elementos auxiliares comunes, se pondrán de acuerdo en el reparto de costes. De no haber avenencia entre ellos, acatarán la decisión de la Dirección Facultativa.

16.- NORMAS GENERALES DE MONTAJE

Las instalaciones se realizarán siguiendo las prácticas normales para obtener un buen funcionamiento, por lo que se respetarán las especificaciones e instrucciones de las empresas suministradoras.

El montaje de la instalación se realizará ajustándose a las indicaciones y Planos del proyecto y a los Planos de montaje realizados por el Contratista y aprobados por la Dirección Facultativa.

Cuando en la obra sea necesario hacer modificaciones en estos Planos o sustituir los materiales aprobados por otros, se solicitará permiso a la Dirección Facultativa en la forma por ella establecida.

En todos los equipos se dispondrán las protecciones pertinentes para evitar accidentes. En aquellas partes móviles de las máquinas y motores se dispondrán envolventes o rejillas metálicas de protección.

Durante el proceso de instalación se protegerán debidamente todos los aparatos, colocándose tapones o cubiertas en las tuberías que vayan a quedar abiertas durante algún tiempo.

Todos los elementos de la instalación como válvulas, motores y controles se montarán de forma que sean fácilmente accesibles para su revisión, reparación o sustitución.

17.- CONTROL DE CALIDAD

LA PROPIEDAD podrá contratar directamente o a través del Contratista una ASISTENCIA TECNICA para el Control de Calidad de las instalaciones de acuerdo con las especificaciones del proyecto.

La Asistencia Técnica propuesta tendrá las siguientes fases de actuación sobre las instalaciones previstas:

- a) Preparación Plan de Control ó confirmación del Plan de Control del Proyecto, si lo hubiese
- b) Control de Calidad sobre Materiales y Equipos
- c) Control de Ejecución Instalaciones según Normativas.
- d) Control sobre Pruebas de funcionamiento, Regulación y Seguridad realizadas por el Contratista.

La Asistencia Técnica del Control de Calidad, estará vinculada y al servicio de la Dirección Facultativa y la Propiedad a la cual dirigirá toda su actividad.

La empresa adjudicataria de esta Asistencia Técnica realizará el Plan de Control de las instalaciones de acuerdo con las indicaciones existentes en la documentación del proyecto, dentro del apartado denominado "Control de Calidad", o en su defecto, con la normativa vigente.

En caso de que sea el Contratista el que contrate esta Asistencia Técnica presentará al menos tres nombres de empresas capacitadas para este trabajo, siendo elegida la adjudicataria por la Dirección Facultativa.

El Contratista destinará para estos trabajos en caso de no existir partida presupuestada en los presupuestos del proyecto, al menos el 1,5% (uno y medio por ciento) del importe de ejecución material de los capítulos correspondientes a instalaciones, estando abierta la posibilidad de que el Contratista oferte un porcentaje mayor para este fin.

En cada certificación deberá venir explícitamente el importe destinado a Control de Calidad.

18.- PRUEBAS

Al finalizar la ejecución de la instalación, el Contratista está obligado a regular y equilibrar todos los circuitos y a realizar las pruebas de funcionamiento, rendimiento y seguridad de los diferentes equipos de la instalación. El Contratista cumplimentará las fichas del Protocolo de Pruebas de proyecto en su totalidad (una ficha para cada elemento de la instalación).

El Contratista preparará con todo ello la siguiente documentación que denominaríamos Documentación Final de Obra:

- 1) Memoria actualizada con todos sus apartados.
- 2) Resultado de las pruebas realizadas de acuerdo con el protocolo de Proyecto y/o Reglamento vigente.
- 3) Manual de instrucciones de la instalación.
- 4) Libro de mantenimiento.
- 5) Planos de la instalación terminada.
- 6) Lista de materiales empleados y catálogos.
- 7) Relación de suministradores y teléfonos.
- 8) Y la necesaria para cumplimentar la normativa vigente y conseguir la legalización y suministros de fluidos o energía. (Boletines de la instalación, libro de mantenimiento, etc.).

De la documentación anterior se entregará una primera copia sin aprobar a la Dirección Facultativa o a la empresa de control de Calidad.

En un plazo de 15 días laborables, la Dirección Facultativa o el Control de Calidad según el caso, comprobará la documentación entregada y emitirá un plan de comprobaciones y pruebas que deberán ser realizadas por el Contratista en presencia de la Dirección Facultativa o personal de la empresa de Control de Calidad.

Caso de resultar negativas, aunque sea en parte, se propondrá otro día para efectuar las pruebas, cuando el Contratista considere pueda tener resueltas las anomalías observadas y corregidos los Planos no concordantes.

Si en esta segunda revisión se observan de nuevo anomalías que impidan a juicio de la Dirección Facultativa proceder a la Recepción Provisional, los gastos ocasionados por las siguientes revisiones correrán por cuenta del Contratista, con cargo a la liquidación.

Al mismo tiempo el Contratista aclarará a los Servicios de Mantenimiento cuantas dudas encuentren.

19.- RECEPCIÓN PROVISIONAL

Al resultar positivas las Pruebas y aclaradas las dudas al Servicio de Mantenimiento se procederá a formalizar la Recepción Provisional de la obra que será firmada por la Propiedad, su Servicio de Mantenimiento, caso de que así lo decida la Propiedad, la Dirección Facultativa y el Contratista.

Para formalizar la Recepción Provisional será necesario que el Contratista haya entregado previamente, tres copias de la Documentación Final de Obra corregidas con las observaciones correspondientes.

Una copia será para la Dirección Facultativa, otra copia para la Propiedad y la tercera para le Empresa de Control de Calidad.

En el documento de la Recepción Provisional deberá adjuntarse fotocopia conforme la Propiedad o la Dirección Facultativa han recibido la documentación final de obra corregida.

Si en el momento de ocupar la obra y utilizar las instalaciones no han sido completadas las Pruebas o la documentación correspondiente por causas ajenas a la Propiedad, Dirección Facultativa o Control de Calidad, se le retendrá al Contratista la liquidación final y la fianza establecida, cuyas cantidades podrá la Propiedad utilizarlas para terminar los trabajos pendientes y abonar el mayor coste y los daños y perjuicios ocasionados a los intervinientes en los trabajos y a los usuarios de la obra.

20.- GARANTÍA DE FUNCIONAMIENTO

El plazo de garantía de la instalación comenzará al día siguiente al de la firma del Acta de Recepción Provisional. El plazo de garantía será de 12 meses si no se indica lo contrario.

Durante el plazo de garantía, el Contratista viene obligado a reparar, con toda urgencia, cualquier avería que surja, aunque estime que la causa de la misma no sea debida a defectos de material o de instalación, sino a mal uso, tema que deberá dilucidarse posteriormente mediante justificación escrita por parte del Contratista.

Caso de que la Empresa Contratista no actúe con la celeridad que el caso requiera a juicio de la Dirección Facultativa, la Propiedad podrá encargar la reparación a otra entidad con cargo a la fianza.

Si la avería se produce en máquinas de valor estimable, a juicio de la Dirección Facultativa, se entiende que la garantía de la misma vuelve a empezar a partir de la nueva puesta en marcha.

21.- GARANTÍA DE RESULTADO

Se establece una garantía de aseguramiento de los resultados y de entrega de la documentación pertinente previa a la Recepción Provisional que vencerá en el momento en que el Contratista obtenga de la Propiedad o Dirección Facultativa, la aprobación fehaciente de la documentación pedida en el capítulo PRUEBAS y de forma ineludible la correspondiente a los apartados:

2) Resultado de las pruebas realizadas de acuerdo con el Protocolo de Proyecto y/o Reglamento vigente.

4) Libro de mantenimiento.

5) Planos de la instalación terminada.

8) Y la necesaria para cumplimentar la normativa vigente y conseguir la legalización y suministros de fluidos o energía. (Boletines de la instalación, libro de mantenimiento, etc.).

Caso que el Contratista no cumpla satisfactoriamente con lo expresado anteriormente, la Propiedad, a requerimiento de la Dirección Facultativa podrá, si lo desea, recibir provisionalmente la Obra, y encargar a terceros, con cargo a las cantidades pendientes de liquidación o fianza, los trabajos de documentación y obtención de resultados pendientes.

22.- RECEPCIÓN DEFINITIVA

A los 12 meses de la Recepción Provisional se procederá a la Recepción Definitiva, siguiendo los mismos trámites e inspecciones que en la Recepción Provisional y aplicándose lo previsto en el apartado de 'Fianza' para la liberación definitiva.

Solo podrán ser definitivamente recibidas las obras que estén en perfecto estado y en funcionamiento. Si la obra se arruina con posterioridad a la Recepción Definitiva, por vicios ocultos de la construcción debidos a incumplimiento doloso del contrato por parte del Contratista, responderá este de los daños y perjuicios en el término de 15 años.

La Recepción Definitiva implica solamente la extinción de la responsabilidad administrativa de la contrata pero no excluye la responsabilidad a la que se refiere el Artículo 1.591 del Código Civil.

23.- PERMISOS (POR CUENTA DEL CONTRATISTA)

Corre por cuenta del Contratista la confección y presentación de los boletines de la instalación y libro de mantenimiento oficial, así como el resto de documentos que reglamentariamente deben ser preparados y aportados por el Contratista.

Corre por cuenta del Contratista la redacción, visado y tramitación ante Organismos Oficiales (Delegación de Industria, Ayuntamiento, etc.) de los Proyectos necesarios para obtener todos los permisos oficiales para la construcción, puesta en marcha y conexión de las instalaciones objeto del Pliego.

Asimismo, el Contratista es el responsable de la confección, visado y tramitación de los Certificados Finales de Obra necesarios.

Los costes de las tasas de visado y tramitación corren por cuenta del Contratista.

24.- CRITERIOS DE MEDICIÓN DE LAS INSTALACIONES

Toda medición deberá ser reproducible admitiendo márgenes de error tolerables. Se emplearán los instrumentos de medición de uso normal en una obra (reglas rígidas o cintas métricas) en aquellos casos en que sea posible hacerlo.

La unidad de medida será la que se exprese en el Estado de Mediciones o la que la Dirección Facultativa dictamine, en caso de duda.

Los elementos discretos se medirán por unidades instaladas.

Las tuberías se medirán por su eje, según el recorrido real, incluyendo tramos rectos y curvas, sin descontar de la medición la longitud ocupada por válvulas y demás accesorios. No se admitirán suplementos por injertos, derivaciones, mermas, etc.

El aislamiento de tuberías se medirá según el mismo criterio que las tuberías, e incluirá la valvulería, curvas y accesorios. No se admitirán suplementos por estos conceptos ni por mermas de material.

La medición de conductos se realizará normalmente en metros cuadrados, en base a sus dimensiones nominales, midiendo sobre el recorrido real, incluyendo tramos rectos y curvas. Los codos y curvas se medirán por su parte exterior. Las reducciones se medirán en su longitud real y aplicando la mayor de las secciones. No se admitirán suplementos de medición por curvas, injertos, embocaduras, derivaciones, etc. o por mermas de material.

El aislamiento de conductos se medirá siguiendo los mismos criterios indicados para los conductos, pero tomando como base las dimensiones nominales del conducto que se aísla.

Los tubos para cableado eléctrico se medirán por su eje, siguiendo su recorrido real, incluyendo tramos rectos, sin descontar de la medición la longitud ocupada por cajas de empalme y derivación. No se admitirán suplementos por curvas, derivaciones, empalmes, etc. ni por mermas de material.

Las bandejas para cableado eléctrico se medirán por su eje, siguiendo su recorrido real, incluyendo tramos rectos y curvas. Los codos y las curvas se medirán por su parte exterior. No se admitirán suplementos de medición por curvas, injertos, derivaciones, etc. ni por mermas de material.

El cableado eléctrico (que no esté incluido en conceptos como punto de luz) se medirá por su recorrido real desde borna a borna de conexión. No se admitirán suplementos de medición por derivaciones, empalmes, reservas o mermas de material.

25.- VALORACIÓN DE UNIDADES DE OBRA

Todos los precios unitarios de los elementos del Proyecto se entenderán que incluyen siempre el suministro, manipulación y empleo de todos los materiales necesarios para la ejecución de las unidades de obra correspondientes, a menos que específicamente se excluyan algunos de ellos en el artículo correspondiente.

Asimismo se entenderá que todos los precios unitarios comprenden los gastos de maquinaria, mano de obra, elementos, accesorios, transportes, herramientas, gastos generales y toda clase de operaciones, directas o accidentales, necesarias para dejar las unidades de obra terminadas con arreglo a las condiciones especificadas en el Proyecto.

Se entiende pues, que la expresión "Completamente instalado/a", se refiere a unidades de obra totalmente montadas, conectadas y en perfecto funcionamiento.

También queda incluido en el precio la parte proporcional para la realización de ensayos y pruebas finales.

La descripción de las operaciones y materiales necesarios para ejecutar las unidades de obra que figuran en el Proyecto no es exhaustivo. Por lo tanto, cualquier operación o material no descrito o relacionado, pero necesario, para ejecutar una unidad de obra, se considera siempre incluido en los precios.

26.- TRABAJOS ADICIONALES POR PRECIOS UNITARIOS

Se valorarán por medición de unidades de obra aplicando los precios unitarios aprobados.

Si surgen variaciones de calidad o tipo de materiales o nuevas unidades de obra por exigencias de la Propiedad y/o Dirección Facultativa, dentro siempre del contexto general del Proyecto valorado, los nuevos precios unitarios se negociarán comparando los precios de venta al público de los nuevos materiales con los precios de venta al público de los sustituidos o más comparables, estableciéndose una comparación aritmética, a saber:

$$\frac{PVP \text{ material oferta}}{\text{Precio unitario oferta}} = \frac{PVP \text{ material nuevo}}{\text{Precio unitario nuevo}}$$

que dará el tope aceptable del nuevo precio unitario. La fecha de comparación será la de la oferta general aprobada objeto de contrato, de acuerdo con la relación de PVP suministrados por el Contratista junto con la oferta.

Caso de surgir nuevas partes de obra no contratadas, el nuevo presupuesto objeto de ampliación de contrato se realizará de acuerdo con la tónica de precios unitarios establecidos en la oferta base.

27.- TRABAJOS ADICIONALES POR ADMINISTRACIÓN

Los trabajos que se realicen por administración se cotizarán de acuerdo con los siguientes criterios:

1. Los materiales se valorarán de acuerdo con el precio de venta al público, considerándose incluidos en dicho precio, transporte, beneficio industrial, etc.
2. La mano de obra se valorará de acuerdo con los precios indicados para los trabajos por administración:

Encargado: A VALORAR €.
Oficial 1ª: A VALORAR €.
Oficial 2ª: A VALORAR €.
Ayudante: A VALORAR €.

En los precios anteriores, se halla incluido Seguridad Social, Dietas, Desplazamientos, Beneficio Industrial, etc.

En los precios anteriores no está incluido el IVA.

28.- CERTIFICACIONES

Durante la ejecución de las obras, se establecerán mensualmente relaciones valoradas de las obras ejecutadas.

Dichas certificaciones serán según formato establecido por la Dirección Facultativa o la Propiedad y constarán de las siguientes partes:

- 1.- Valor al origen de la obra realizada valorada con precios unitarios de acuerdo con el presupuesto base, con la denominación:

Presupuesto N°:

CERTIFICACION N°:

- 2.- Relación numerada y valorada al origen de las variaciones surgidas dentro del contexto de la obra contratada y referidos a cada capítulo del presupuesto con la denominación:

Presupuesto N°:

CERTIFICACION VARIACIONES N°:

3.- Valor al origen de nuevas partes de obra que han sido objeto de nuevos presupuestos con la denominación:
Presupuesto N°: CERTIFICACION AMPLIACIONES N°:

4.- Valor al origen de obras realizadas por administración con detalle de partes de trabajo y relación de materiales valorados y suscritos por persona autorizada con la denominación:
CERTIFICACION ADMINISTRACIONES N°:

La certificación deberá presentarse a la Dirección Facultativa que dará su conformidad o reparos en el plazo de 15 días. En este último caso, el Contratista los subsanará no cabiendo reclamación alguna hasta la liquidación definitiva.

Todas las certificaciones serán al origen, acumulándose cada una de las anteriores y se entenderán siempre como anticipo a cuenta de la liquidación final.

Dado que las certificaciones se llevarán al origen, teniendo carácter de buena cuenta, todos los errores que pudieran aparecer no serán motivo para demorar el plazo de comprobación. En tal supuesto deberán ser devueltas indicando los errores o reparos, para ser subsanados en la certificación siguiente.

Se establece el mismo criterio para certificaciones extraordinarias por adicionales o trabajos por administración.

La Dirección Facultativa podrá requerir del Contratista documentación acreditativa de estar al corriente de pago de los suministradores, como condición imprescindible para aprobar una certificación.

Los materiales a certificar deberán estar instalados (montados y en funcionamiento). No se abonarán certificaciones por acopio de materiales.

29.- LIQUIDACIÓN DE OBRAS

La última certificación de obra se presentará después de la Recepción Provisional, surtirá efecto de liquidación definitiva, siempre y cuando así lo haga constar el Contratista dándose el título de certificación final. Además dicho Contratista dirigirá carta a la Propiedad acompañando esta certificación final, haciendo constar que por su parte surte efectos de liquidación, tan pronto sea conformada por la Dirección Facultativa.

Para la conformidad o reparos de dicha última certificación, dispondrá la Dirección Facultativa de un plazo suplementario de 30 días, respecto al previsto para las certificaciones ordinarias.

No se conformará la última certificación si no se dispone de la formalización de la Recepción Provisional.

30.- FIANZA

Del importe de cada certificación de obra que se realice, se retendrá un 10 % en concepto de fianza.

La fianza responderá de las deudas del Contratista dimanadas de la documentación contractual, del reintegro de los pagos adelantados superiores al coste, del reconocimiento de los daños o perjuicios que puedan producirse como consecuencia del incumplimiento del contrato, de la calidad de la obra, y de cualquier otro incumplimiento de las obligaciones que incumben al Contratista. Esta no supondrá en ningún caso un límite superior de valoración de las responsabilidades del Contratista, pudiendo en su caso exigirse las indemnizaciones correspondientes de valor superior al de la fianza.

La Propiedad podrá disponer libremente de la fianza hasta su liberación.

Con independencia de lo anterior el Contratista responderá con dicha fianza y con la totalidad de sus bienes presentes y futuros:

- a) De las reparaciones que sea preciso efectuar en las obras o instalaciones por vicios constructivos.
- b) De los gastos que ocasione por tener que demoler y volver a instalar o reconstruir unidades de obra o instalaciones.
- c) De la diferencia de precio entre el que se ha convenido para la ejecución de las obras y el de adjudicación a un nuevo Contratista por cualquier motivo. Este apartado se aplicará así mismo para las diferencias de coste en el caso de que la Propiedad tuviera que terminar las obras por administración.
- d) De cualquier otro evento y responsabilidad en que pueda incurrir el Contratista en relación a terceros.

31.- LIBERACIÓN DE LA FIANZA

A la Entrega Provisional de la obra habiendo cumplido con lo indicado en los apartados correspondientes a Pruebas, a Recepción Provisional y a Garantías, se practicará una primera liquidación de fianza establecida en el 33% del valor total.

A los 12 meses de la Recepción Provisional y después de efectuada la Recepción Definitiva se preparará la liquidación final y se cancelará la fianza remanente.

Para la liquidación final de la fianzas será preciso que se acredite la ausencia de reclamación ajena contra el Contratista por daños y perjuicios, que sean de su cuenta, por deudas jornales y materiales o por indemnizaciones derivadas de accidentes ocurridos en el trabajo por cualquier otra causa. En su defecto el Contratista presentará Declaración Jurada de la ausencia de dichas responsabilidades.

32.- PENALIZACIONES

Las penalizaciones serán las establecidas por la Propiedad a la firma del Contrato.

33.- FORMA DE PAGO

La forma de pago serán las que se acuerde con la Propiedad a la firma del Contrato.

34.- SUSPENSIÓN DE LAS OBRAS

La Propiedad podrá en todo momento ordenar la suspensión de toda o parte de la obra.

1.- En el caso de que la suspensión sea parcial, es decir, si la duración no excede de dos meses, el Contratista vendrá obligado a reajustar su programa de trabajo.

2.- En el caso de que la suspensión sea total:

- a) Si se debe dicha suspensión por parte de la Propiedad, a alguna de las causas previstas en la resolución y rescisión del contrato, se aplicará lo dispuesto en el apartado "Resolución y Rescisión" del presente Pliego de Condiciones, no teniendo el Contratista derecho a percibir indemnizaciones bajo ningún concepto.

b) Si la suspensión total fuera debida única y exclusivamente a la voluntad unilateral de la Propiedad, sin causa justificada, y el Contratista decide rescindir el contrato, tendrá derecho a una indemnización del 3 % de la obra pendiente de realizar, renunciando a cualquier otra indemnización por daños y perjuicios sufridos.

Los materiales depositados en la obra se certificarán en la liquidación definitiva. También serán certificados aquellos materiales que aunque no estén depositados en la obra hayan sido encargados por el Contratista y sean de exclusiva utilidad para dicha obra, según aprobación de la Dirección Facultativa.

c) En el caso de que el Contratista decida rescindir unilateralmente el contrato, sin causa justificada, el Propietario quedará libre de toda obligación pudiendo practicar inmediatamente la liquidación definitiva con una baja del 5 %, y estando el Contratista obligado a abandonar la obra inmediatamente, incluso antes de practicarse dicha liquidación.

Asimismo podrá solicitar la Propiedad una indemnización por daños y perjuicios, de un mínimo del 10% del valor de la obra, según la liquidación definitiva. Dicha cantidad podrá incrementarse en el arbitraje que se practique. La Propiedad tendrá derecho al percibo de la fianza depositada hasta la fecha.

35.- RESOLUCIÓN Y RESCISIÓN

Serán causas de rescisión del contrato, la disolución o extinción del Contratista, su quiebra o suspensión de pagos y el embargo de los bienes destinados a la obra o utilizados en la misma.

En los supuestos previstos en el párrafo anterior, la Propiedad podrá unilateralmente dar por rescindido el contrato, sin pago de indemnización alguna, y practicando inmediatamente la liquidación definitiva, con una baja de un 5 %, debiendo el Contratista abandonar la obra en el mismo momento en que sea requerido para ello, aún antes de practicarse la liquidación.

Serán asimismo causa de rescisión: La demora en la entrega de la obra por plazo superior a 2 meses, la manifiesta desobediencia en la ejecución de la obra, y en general, el incumplimiento de los Pliegos Técnicos y Generales de Condiciones Económicas, Facultativas y Legales.

En los supuestos previstos en el párrafo anterior la Propiedad podrá además de aplicar las sanciones establecidas, rescindir el contrato, solicitar indemnizaciones por daños y perjuicios que serán un mínimo del 10 % del valor de la obra, según la liquidación definitiva, cantidad que podrá incrementarse en el arbitraje que se practique en tales casos.

En cualquier caso de rescisión del contrato según los anteriores supuestos, la Propiedad será indemnizada además de las previsiones e indemnizaciones señaladas, con la fianza depositada hasta la fecha.

En caso de defunción del Contratista (como persona física) el contrato queda automáticamente anulado, salvo que la Propiedad acepte la oferta de los herederos, para la continuación de los trabajos.

La apreciación de la existencia de circunstancias enumeradas en los párrafos anteriores corresponderá a la Dirección Facultativa.

El Contratista por su parte podrá dar por rescindido el contrato en las causas previstas en el apartado "suspensión de obras" del presente pliego.

Además el Contratista podrá rescindir por demora de aprobación de alguna certificación o su pago superior a 30 días de la fecha de vencimiento.

36.- RÉGIMEN JURÍDICO

El presente Pliego General de Condiciones Económicas, Facultativas y Legales, tendrá carácter de contrato privado y podrá ser elevado a escritura pública si alguna de las partes lo desea, debiendo en este supuesto hacerse cargo de los gastos que tal formalización ocasione.

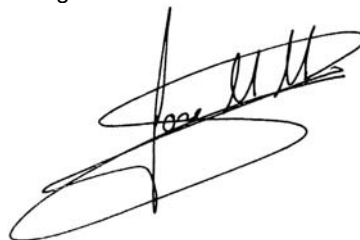
Las partes quedan sometidas, en todo momento, a la Legislación Civil, Mercantil y Procesal Española, con las particularidades que se especifican en este Pliego.

A todos los efectos, las partes se someten expresamente a la jurisdicción y competencia de los Juzgados y Tribunales de la provincia donde se halla ubicado el trabajo, con renuncia de cualquier otro fuero que pudiera corresponderle.

Cualquier diferencia que pudiera surgir entre las partes, con motivo de la obra, interpretación o ejecución de lo acordado, se someterá a arbitraje de equidad, regulado por la Ley 36/1988 de 5 de diciembre de 1.988.

Será árbitro único la Dirección Facultativa, dispensándose las partes de los motivos de incompatibilidad que legalmente pudiesen incurrir en dicho arbitrio.

Marzo de 2.024
El Ingeniero Técnico Industrial
Colegiado Nº 1.556



FDO: JOSE Mª MORO ARISTU

DOCUMENTO Nº 5

PRESUPUESTO

Centro formación empleo Landaben, Pamplona (Navarra)

MEDICIONES Y PRESUPUESTO

CÓDIGO	UDS	DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
CAPÍTULO 01 NOTAS PREVIAS					
01.01		<p>Nota General al Presupuesto</p> <p>En el presupuesto se deberán considerar incluidos los siguientes conceptos:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Todos aquellos seguros exigibles en la ejecución de cada uno de los trabajos a ejecutar, incluyendo el seguro a todo riesgo de la construcción constituido a favor de la propiedad. - Los equipos electrógenos y depósitos de agua en el caso de que fuesen necesarios. - La preparación y entrega a la dirección facultativa de un dossier con los certificados de todos los materiales utilizados y procedimiento utilizados en obra, necesarios para cumplir con los requisitos del código técnico de la edificación y que formarán parte del libro del edificio. - Se debe cumplir con todos los requisitos respecto a la documentación, identificación e idoneidad de la homologación de los operarios para la realización de los trabajos específicos (gruistas, etc.). - Todas las ayudas para todos los oficios consistiendo en: <ul style="list-style-type: none"> * Descargas del mismo camión. * Transporte, vertical y horizontal, de los materiales hasta el lugar del trabajo. * Material para la ejecución de regatas, agujeros, soportes, etc... y su posterior tapado. * Colocación de premarco. * Limpieza final y retirada de escombros. - Traslado y montaje todos los equipos y grúas para la obra (número de unidades según necesidades). Se incluyen cimentaciones, legalizaciones y trámites y posterior desmontaje. También se incluyen todos los medios mecánicos que se necesiten durante el proceso de las obras, tal como norias, montacargas, alquileres, revisiones, mantenimientos, tasas, etc... - Formación del vallado de todo el perímetro del solar según Plan de Seguridad y Salud, incluyendo puertas de acceso peatonal y puertas de acceso de vehículos. Se incluye el mantenimiento del vallado del solar, en óptimas condiciones hasta la finalización de los trabajos contratados. Se contemplarán, incluso, los posibles desmontajes y montajes parciales, que se tengan que realizar debido a las necesidades de la obra. En caso de que el solar ya se encuentre vallado, el industrial asume el estado del mismo, así como su reparación y mantenimiento. - Acometidas provisionales de agua y electricidad, incluyendo casetas, cuadro de electricidad con capacidad adecuada para la ejecución total de la obra y todos los trámites y gestiones necesarias. Incluidos proyectos, visados, licencias y todos los costes necesarios para su funcionamiento. - Instalaciones provisionales de agua y electricidad para la ejecución de los trabajos, incluyendo contratación, gastos, pago de facturas y montaje, subcuadros y red de aguas en obra y plantas del edificio; velar por el correcto uso y mantenimiento hasta finalizar las obras, la protección con planchas metálicas en los pasos de instalaciones provisionales, en zona de tránsito de maquinaria, camiones, etc.... y desmontaje de las instalaciones provisionales. - Zona de ubicación punto limpio de 3x2 m realizado con solera de hormigón de 15 cm sobre grava, marquesina de protección y vallado perimetral con mallazo de malla galvanizada de 2,00m de altura. <p>El Contratista dispondrá siempre del personal adecuado para la ejecución de cada unidad de obra, y siempre le advertirá de la forma de llevar a cabo su trabajo, de las dificultades o peligros en materia de seguridad, de cómo utilizar los medios colectivos y personales de seguridad, todos los cuales deberá proporcionárselos.</p> <p>En todo momento se mantendrá la obra en perfecto estado de limpieza y con todos los medios de seguridad (colectivos, personales, de bienestar, etc.) previstos en el Plan de Seguridad o los que sin constar en éste sean necesarios.</p> <p>No se invadirán en ningún momento los viales o aceras de uso público, excepción hecha de la entrada y salida de materiales o escombros, contando siempre con personal adecuado y debidamente identificado que guíe y facilite el paso de terceros (personas y vehículos), teniendo éstos de paso y uso al trasiego ocasionado por las obras.</p>			

Centro formacion empleo Landaben, Pamplona (Navarra)

MEDICIONES Y PRESUPUESTO

CÓDIGO	UDS	DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
		<p>No se empezarán los trabajos si previamente no se ha hecho acopio de materiales suficientes, o no se dispone de los medios auxiliares adecuados o no están dispuestos los medios de seguridad.</p> <p>La D.F. se reserva el derecho de, sustitutoriamente, establecer las limpiezas y puestas en orden de los tajos que considere conveniente, con el objetivo de conseguir una mayor eficacia, una mejor ejecución de las unidades de obra y/o una mejora de las condiciones de seguridad, todo ello sin costo para la Propiedad.</p> <p>Se podrán solicitar muestras suficientes de aquellos materiales o sistemas constructivos que considere necesario la dirección facultativa, que deberán presentarse con la suficiente antelación para no interferir en el planing de la obra, y se entienden siempre incluidas dentro de los costes presupuestados para cada una de las partidas.</p> <p>El CONJUNTO de los TRABAJOS PREVIOS y/o AUXILIARES de: Replanteos; acometidas provisionales de obra; limpieza previa de los tajos o de las unidades de obra una vez acabados los tajos; retirada de escombros; de preparación adecuada de accesos provisionales (cuantas veces sea preciso); preparación de zonas para instalaciones propias del personal, etc.; limpieza esmerada y específica de la obra antes de su entrega, etc.; aquellos que no figuren expresamente valorados en el presupuesto general o en el presupuesto de proyecto de seguridad, se entienden incluidos en los gastos generales.</p>			
			0.00	0.00	0.00
		TOTAL CAPÍTULO 01 NOTAS PREVIAS			0.00

Centro formacion empleo Landaben, Pamplona (Navarra)

MEDICIONES Y PRESUPUESTO

CÓDIGO	UDS	DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
CAPÍTULO 02 ENLACE RED COMPAÑÍA SUMINISTRADORA					
SUBCAPÍTULO 02.01 *****OBSERVACIONES*****					
02.01.01		* LA INSTALACION CONTEMPLADA EN ESTE CAPÍTULO DEBERÁ REVISARSE COMPLETAMENTE UNA VEZ EMITIDO, POR PARTE DE LA COMPAÑÍA SUMINISTRADORA IBERDROLA, EL CONDICIONADO DE SUMINISTRO. *			
		Presupuestos anteriores	1.00		
			1.00	0.00	0.00
TOTAL SUBCAPÍTULO 02.01 *****OBSERVACIONES*****					
SUBCAPÍTULO 02.02 LINEA SUBTERRANEA					
02.02.01	ML	LINEA ENTUBADA CON CABLE AL XZ1 (S) DE 0,6/1KV 3(1x240)+1x150			
		ML Línea entubada con cable AL XZ1 (S) Eca de 0,6/1KV de 3(1X240)+1X150 mm2.			
	Acometida	50	50.00		
			50.00	141.67	7,083.50
02.02.02	UD	JUEGO DERIVACIÓN CON CRMPIT 240/240			
		UD. Juego de derivación con crimpit 240/240			
		1	1.00		
			1.00	14.37	14.37
02.02.03	UD	CONEXIONADO A CAJA GENERAL DE PROTECCIÓN			
		UD. Conexionado a caja general de protección.			
		1	1.00		
			1.00	5.09	5.09
02.02.04	UD	CURVA A 90° DE 160 mm DE DIÁMETRO			
		Ud. Curva a 90° de 160mm de diámetro, incluso material de fijación, material accesorio y derivación, mano de obra, totalmente instalado.			
		1 2.00	2.00		
			2.00	15.65	31.30
TOTAL SUBCAPÍTULO 02.02 LINEA SUBTERRANEA.....					7,134.26

Centro formación empleo Landaben, Pamplona (Navarra)

MEDICIONES Y PRESUPUESTO

CÓDIGO	UDS	DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE	
SUBCAPÍTULO 02.03 OBRA CIVIL						
02.03.01	ML	CANALIZACIÓN 2 TUBOS DN160				
		ML. Canalización para tubo A.T./B.T. en terreno libre, en acera, jardín o cruce de calzada, con 2 tubos de polietileno, según norma UNE EN 50086-2-4, de 160 mm. de diámetro (corrugado exterior y liso interior), exento de halógenos, con dado de hormigón de 0,3x0,3 m., dejando la generatriz superior del tubo, situado en el plano más alto, a una profundidad mínima de 0,8 m. de la rasante del terreno, según detalle en plano, relleno de hormigón en masa H-150, cinta de señalización, reposición de calzada/pavimento y retirada de sobrantes a vertedero.				
	Acometida		50		50.00	
				50.00	6.67	333.50
02.03.02	UD	ARQUETA DE REGISTRO				
		Ud. Preparación de espacio para arqueta tipo IBERDROLA de forma trocopiramidal de 1x1 m de base y 1,31m de altura total, incluso replanteo, precorte de pavimento, excavación por medios mecánicos, levante de paredes de 1/2 asta de ladrillo macizo, encajado de piedra de 0,10 m., relleno y compactado del hueco perimetral con materiales de la excavación, reposición de pavimento, suministro y colocación de marco y tapa de fundición y retirada de sobrantes a vertedero. La arqueta podrá ser sustituida por una arqueta prefabricada en hormigón u otro material, siempre que sea aprobada por la empresa suministradora y la dirección facultativa.				
	Arqueta		2		2.00	
				2.00	53.44	106.88
02.03.03	UD	CURVA A 90° DE 160 MM DE DIÁMETRO				
		Ud. Curva a 90° para tubería de conducción de cables eléctricos, saliente, en PVC rígido de diámetro 160 mm. y espesor 1,8 mm., incluso material de fijación, mano de obra, totalmente instalado.				
			1	2.00	2.00	
				2.00	6.80	13.60
TOTAL SUBCAPÍTULO 02.03 OBRA CIVIL.....					453.98	
TOTAL CAPÍTULO 02 ENLACE RED COMPAÑÍA SUMINISTRADORA.....					7.588.24	

Centro formacion empleo Landaben, Pamplona (Navarra)

MEDICIONES Y PRESUPUESTO

CÓDIGO	UDS	DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
CAPÍTULO 03 CAJAS GENERALES DE PROTECCIÓN					
03.01	UD	CONJUNTO INDIVIDUAL TRIFÁSICO +FV			
		Ud. Conjunto individual trifásico con protección hasta 198KW con contador para instalación fotovoltaica, marca Pinazo modelo CMT-300-E-MF + I-250 A FV IB o similar, montaje intemperie, envolvente de poliéster reforzado con fibra de vidrio. Cierres de triple acción. Panel de poliéster troquelado para contador trifásico. Bloque de bornes interrumpibles de comprobación de diez elementos. Panel de poliéster troquelado para la fijación de los transformadores de intensidad y neutro. Pletinas de acometida y salida para la colocación de tres transformadores de intensidad tipo CAP de hasta 300A. Pletina de neutro. Tres bases portafusibles NHC-2 (400A). Neutro amovible tamaño 1. Conexión con conductor de cobre tipo H07Z-R de secciones y colores normalizados. Conexión bases portafusibles a pletinas acometidas de trafos. Dimensiones 1.590x750x230, incluso conexión, cableado material auxiliar, fijación y mano de obra, totalmente instalado.			
	edificio	1	1.00		
			1.00	1,129.36	1,129.36
TOTAL CAPÍTULO 03 CAJAS GENERALES DE PROTECCIÓN					1,129.36

Centro formación empleo Landaben, Pamplona (Navarra)

MEDICIONES Y PRESUPUESTO

CÓDIGO	UDS	DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
CAPÍTULO 04 DERIVACIONES INDIVIDUALES					
04.01	ML	DERIVACION INDIVIDUAL DE 5G95+1x1,5 mm ²			
		<p>ML. línea de derivación en manguera multipolar de cobre flexible con aislamiento en 0,6/1 KV de 5(1x95) mm² de sección, RZ1-K(AS), sobre bandeja/ bajo tubo de PVC flexible/rígido de diámetro 150 mm, incluso material auxiliar y mano de obra</p> <p>Los conductores serán:</p> <ul style="list-style-type: none"> - No propagadores de la llama (IEC 60332-1/UNE-EN 50265) - No propagadores del incendio (IEC 60332-3/UNE-EN 50266) - Baja emisión de gases tóxicos libres de halógenos (UNE-EN 50267). - Baja emisión de humos opacos (UNE-EN 50268). - Baja emisión gases corrosivos (UNE-EN 50267). - Baja emisión gases tóxicos (NES-713). - Cables exentos de plomo. 	70	70.00	
			70.00	123.24	8,626.80
04.02	ML	TUBO DE PROTECCION CORRUGADO NORMAL, DIAMETRO 150			
		ML. Tubo de protección corrugado normal en PVC flexible autobextinguible, de 150 mm. de diámetro , incluso material auxiliar, fijación, totalmente instalado.	70	70.00	
			70.00	106.17	7,431.90
04.03	ML	BANDEJA PERFORADA ACERO GANVANIZADO 90x60			
		ML. Suministro y colocación de bandeja perforada de acero galvanizada en caliente de 90x60 mm. y 1 m. de longitud, sin cubierta con p.p. de accesorios, suspensiones, soportes y estructura auxiliar (antisísmicos en caso de que fuera necesario); montada suspendida, adosada a pared o apoyada en suelo. Con protección contra penetración de cuerpos sólidos IP2X, incluyendo conductor de puesta a tierra conectado (cable desnudo de 16 mm ²). Incluso p.p. de apertura de huecos para paso de instalaciones, colocación de collarines y sellados intumescentes de huecos de donde sean necesarios para mantener el RF del sector de incendios, medios auxiliares y pequeño material necesario para el sistema de montaje. Según normativa vigente. Totalmente montada y conexionada, incluyendo tornillería auxiliar.	55	55.00	
			55.00	16.83	925.65
TOTAL CAPÍTULO 04 DERIVACIONES INDIVIDUALES.....					16,984.35

Centro formacion empleo Landaben, Pamplona (Navarra)

MEDICIONES Y PRESUPUESTO

CÓDIGO	UDS	DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
CAPÍTULO 05 INSTALACION FOTOVOLTAICA					
SUBCAPÍTULO 05.01 MODULOS FOTOVOLTAICOS					
05.01.01	UD	PANEL FOTOVOLTAICO			
		Ud. de módulos monocristalinos PERC, marca JA Solar, modelo JAM66S30. Dimensiones 2.093 x 1.134 x 30 mm. Potencia 505 W, IP68. Totalmente montado, probado, conectado y puesto en marcha. Garantía de producto 20 años y garantía de producción lineal 25 años.			
			228	228.00	
				228.00	40,485.96
TOTAL SUBCAPÍTULO 05.01 MODULOS FOTOVOLTAICOS.....					40,485.96
SUBCAPÍTULO 05.02 SOPORTERIA COPLANAR					
05.02.01	UD	SUMINISTRO ESTRUCTURA COPLANAR			
		Ud. Suministro de soporteria coplanar en horizontal. Totalmente montado, probado, conectado y puesto en marcha.			
			1	1.00	
				1.00	6,840.21
05.02.02	UD	MONTAJE DE ESTRUCTURA COPLANAR			
		Ud. Estructura SS-N-AL para 228 modulos coplanares con fijacion directamente al valle de la cubierta mediante microrail P36A de 300 mm de longitud, con lamina de EPDM y tornilleria de punta reducida. Totalmente montado, probado, conectado y puesto en marcha.			
	cubierta		1	1.00	
				1.00	14,760.51
TOTAL SUBCAPÍTULO 05.02 SOPORTERIA COPLANAR.....					21,600.72

Centro formacion empleo Landaben, Pamplona (Navarra)

MEDICIONES Y PRESUPUESTO

CÓDIGO	UDS	DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
SUBCAPÍTULO 05.03 INVERSOR					
05.03.01	UD	INVERSOR 100 kw Ud. Inversor trifásico, marca Ingeteam , modelo Ingecon Sun 110TL. Tension máxima de batería 1.100V. Potencia 100 kW. N° de entradas MPP independientes: 9. N° de cadenas FV por MPPT: 2. Dimensiones: 936 x 678 x 365 mm. Peso 92 kg. Totalmente montado, probado, conectado y puesto en marcha.	1	1.00	
			1.00	7,935.88	7,935.88
05.03.02	UD	MEDIDOR POTENCIA Ud.Power Meter marca Ingeteam.Totalmente montado, probado, conectado y puesto en marcha.	1	1.00	
			1.00	700.32	700.32
05.03.03	UD	MEDIDOR LACECAL Ud. Medidor Lacecal ITR 2.0. Totalmente montado, probado, conectado y puesto en marcha.	1	1.00	
			1.00	1,980.93	1,980.93
05.03.04	UD	VINILADO INVERSOR Ud. Vinilado de inversor, según modelo municipal.	1	1.00	
			1.00	98.89	98.89
TOTAL SUBCAPÍTULO 05.03 INVERSOR.....					10,716.02

Centro formacion empleo Landaben, Pamplona (Navarra)

MEDICIONES Y PRESUPUESTO

CÓDIGO	UDS	DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
SUBCAPÍTULO 05.04 CABLEADO Y CONECTORES					
05.04.01	UD	CONECTOR HEMBRA			
		Ud. Conector hembra MC4. Totalmente montado, probado, conectado y puesto en marcha			
			12	12.00	
				12.00	25.68
05.04.02	UD	CONECTOR MACHO			
		Ud. Conector macho MC4. Totalmente montado, probado, conectado y puesto en marcha			
			12	12.00	
				12.00	25.68
05.04.03	ML	CABLE SOLAR 1x6 NEGRO			
		ML. Cable solar H1Z2Z2-K seccion 1x6 mm2, color negro. Totalmente montado, probado, conectado y puesto en marcha			
		cubierta	1240	1,240.00	
				1,240.00	1,810.40
05.04.04	ML	CABLE SOLAR 1x6 ROJO			
		ML. Cable solar H1Z2Z2-K seccion 1x6 mm2, color rojo. Totalmente montado, probado, conectado y puesto en marcha			
		cubierta	1110	1,110.00	
				1,110.00	1,620.60
TOTAL SUBCAPÍTULO 05.04 CABLEADO Y CONECTORES.....					3,482.36
SUBCAPÍTULO 05.05 PROTECCIONES DC					
05.05.01	UD	CUADRO PROTECCION DC			
		Ud. Cuadro de proteccion DC, con entradas y salidas de strings independientes, sin agrupar. Protección de 12 strings con bases portafusibles y fusibles 10x38 de 20A gPV 1000 Vdc en ambos polos. Montado en armario de poliéster de dimensiones 500x400x200 mm con puerta opaca, grado de proteccion IP66 y montaje a fondo placa. Entradas y salidas con prensaestopas M16. Completo, montado, roturado y con marcado CE.			
			1	1.00	
				1.00	325.47
05.05.02	UD	LIMITADOR SOBRETENSIONES			
		Ud. Modulo de protección contra sobretensiones tipo 2 para instalaciones en corriente continua de hasta 1500 Vcc. Protección Clase II de acuerdo con la norma IEC 61643-1. Protección Tipo 2 según norma EN 61643-11.			
			12	12.00	
				12.00	2,498.04
TOTAL SUBCAPÍTULO 05.05 PROTECCIONES DC.....					2,823.51

Centro formacion empleo Landaben, Pamplona (Navarra)

MEDICIONES Y PRESUPUESTO

CÓDIGO	UDS	DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
SUBCAPÍTULO 05.06 PROTECCIONES AC					
05.06.01	UD	CUADRO PROTECCION AC Ud. Cuadro de proteccion AC, formado por armario poliéster de superficie de dimensiones 600x500x230 mm, con puerta opaca y grado de proteccion IP66. Automatico 4x200A con poder de corte de 25 kA. Relé diferencial y transformador toroidal de diámetro 80 mm. Protector de sobretensiones transitorias tipo 2. Preparado para cable de entrada y salida hasta 185 mm2. Completo, montado, cableado sin bornas, rotulado y marcado CE.	1	1.00	
			1.00	1,376.07	1,376.07
TOTAL SUBCAPÍTULO 05.06 PROTECCIONES AC					1,376.07
SUBCAPÍTULO 05.07 CABLEADO VARIOS					
05.07.01	ML	CABLEADO TIERRA Ml. Cable instalacion de tierras, tipo ES 07Z1-K(AS) cero halogenos 750V 25VA bobina. Totalmente montado, probado, conectado y puesto en marcha.			
	cubierta		250	250.00	
			250.00	3.75	937.50
05.07.02	ML	CABLEADO UTP Ml. Cableado UTP categoria 6 LSZH (B/1000). Totalmente montado, probado, conectado y puesto en marcha.			
			150	150.00	
			150.00	1.43	214.50
05.07.03	ML	CABLEADO HASTA CUADRO Ml. cableado eléctrico desde el inversor hasta el cuadro eléctrico, tipo RZ1-K(AS) 0,6/1 KV cero halogenos.			
			10	10.00	
			10.00	11.16	111.60
TOTAL SUBCAPÍTULO 05.07 CABLEADO VARIOS					1,263.60

Centro formacion empleo Landaben, Pamplona (Navarra)

MEDICIONES Y PRESUPUESTO

CÓDIGO	UDS	DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
SUBCAPÍTULO 05.08 BANDEJAS					
05.08.01	ML	BANDEJA 200x65			
		Ud. Bandeja de rejilla galvanizada en caliente, medidas 200x65, modelo Basorfil BFR-100x65 GC. Totalmente montado, probado, conectado y puesto en marcha.			
	Cubierta		80	80.00	
	Bajante		10	10.00	
			90.00	8.27	744.30
05.08.02	ML	TAPA BANDEJA 200			
		Ud. Tapa para bandeja de dimensiones 200x65, modelo Basorfil TAPA ERE-200 GC. Totalmente montado, probado, conectado y puesto en marcha.			
	Cubierta		80	80.00	
			80.00	11.54	923.20
05.08.03	UD	UNION GRAPA			
		Ud. Union BF grapa GC para bandejas. Totalmente montado, probado, conectado y puesto en marcha.			
	Cubierta		40	40.00	
			40.00	0.68	27.20
05.08.04	UD	FIJACION			
		Ud. Conjunto tornillo BF GC para fijacion de bandejas. Totalmente montado, probado, conectado y puesto en marcha.			
	cubierta		80	80.00	
			80.00	0.68	54.40
05.08.05	UD	SOPORTE 200			
		Ud. Soporte SV 200 GC para bandeja de dimensiones 200x65. Totalmente montado, probado, conectado y puesto en marcha.			
	cubierta		20	20.00	
			20.00	2.98	59.60
TOTAL SUBCAPÍTULO 05.08 BANDEJAS.....					1,808.70

Centro formacion empleo Landaben, Pamplona (Navarra)

MEDICIONES Y PRESUPUESTO

CÓDIGO	UDS	DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
SUBCAPÍTULO 05.09 MONITOR Y PC					
05.09.01	ud	MONITOR 42"			
		Ud. Suministro y conexionado de Monitor 42" marca Sansung o similar, con toma Ether-			
		net, HDMI y encendido/apagado programable.			
		1	1.00		
			1.00	833.29	833.29
05.09.02	ud	MINI PC			
		Ud. Suministro y conexionado Mini PC para visualización de contenido según licencia			
		unicipal con Global D.			
		1	1.00		
			1.00	292.69	292.69
TOTAL SUBCAPÍTULO 05.09 MONITOR Y PC.....					1,125.98
TOTAL CAPÍTULO 05 INSTALACION FOTOVOLTAICA.....					84,682.92

Centro formacion empleo Landaben, Pamplona (Navarra)

MEDICIONES Y PRESUPUESTO

CÓDIGO	UDS	DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
CAPÍTULO 06 GESTION DE RESIDUOS					
06.01	Ud	GESTION DE RESIDUOS			
		Ud de gestión de residuos generados en la obra, según el Estudio de Gestión de Resi- duos de Construcción y Demolición recogido en proyecto.			
		1	1.00		
			1.00	1,150.00	1,150.00
TOTAL CAPÍTULO 06 GESTION DE RESIDUOS.....					1,150.00

Centro formacion empleo Landaben, Pamplona (Navarra)

MEDICIONES Y PRESUPUESTO

CÓDIGO	UDS	DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
CAPÍTULO 07 SEGURIDAD Y SALUD					
07.01	ud	EQUIPOS DE PROTECCIÓN PERSONAL			
		Ud. Equipos de protección personal para la obra.			
		1	1.00		
			1.00	1,250.00	1,250.00
07.02	ud	SEÑALIZACIÓN Y PROTECCIÓN DE LA ZONA DE OBRA			
		Ud. Señalización y protección de la zona de obra			
		1	1.00		
			1.00	685.00	685.00
TOTAL CAPÍTULO 07 SEGURIDAD Y SALUD.....					1,935.00

Centro formación empleo Landaben, Pamplona (Navarra)

MEDICIONES Y PRESUPUESTO

CÓDIGO	UDS	DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
CAPÍTULO 08 COMISIONADO Y DOCUMENTACIÓN FINAL DE OBRA					
08.01	UD	COMISIONADO DE LA INSTALACION			
		<p>Ud de Pruebas y puesta en marcha de la instalación según Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión (Real Decreto 842/2002 de 2 de agosto de 2002) y HE3, HE5, HE6, SU4, SU8 del CTE que incluirá:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Documentación de todos y cada uno de los productos utilizados en la obra. - Protocolos de pruebas de las instalaciones. - Ensayos de control de calidad. - Puesta en marcha y pruebas de cada una de las instalaciones. - Garantía de la instalación así como de todos y cada uno de los materiales utilizados. <p>En el caso de que el instalador no se haga cargo de estos trabajos la propiedad designará una entidad que realice las mismas, previa autorización de la dirección facultativa y bajo su supervisión.</p>	1	1.00	
			1.00	756.74	756.74
08.02	UD	DOCUMENTACION FINAL DE OBRA			
		<p>Ud de Documentación final de obra que, al menos incluya:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Protocolos de prueba de la instalación. - Planos as built de la instalación. - Instrucciones de uso y mantenimiento. - Certificado CE de todos y cada uno de los materiales colocados. - Ensayos de laboratorios homologados. - Certificados de la instalación según documento oficial de los organismos competentes de la comunidad autónoma. <p>En el caso de que el instalador no se haga cargo de estos trabajos la propiedad designará una entidad que realice las mismas, previa autorización de la dirección facultativa y bajo su supervisión.</p>	1	1.00	
			1.00	756.74	756.74
08.03	UD	DOCUMENTACION DEL OCA			
		Ud de documentación visada por el Organismo de Control Autorizado designado por la propiedad o por la dirección facultativa.	1	1.00	
			1.00	375.00	375.00
TOTAL CAPÍTULO 08 COMISIONADO Y DOCUMENTACIÓN FINAL DE OBRA.....					1,888.48
TOTAL.....					115,358.35

RESUMEN DE PRESUPUESTO

Centro formación empleo Landaben, Pamplona (Navarra)

CAPITULO	RESUMEN	EUROS	%
1	NOTAS PREVIAS.....	0.00	0.00
2	ENLACE RED COMPAÑÍA SUMINISTRADORA.....	7,588.24	6.58
3	CAJAS GENERALES DE PROTECCIÓN.....	1,129.36	0.98
4	DERIVACIONES INDIVIDUALES.....	16,984.35	14.72
5	INSTALACION FOTOVOLTAICA.....	84,682.92	73.41
6	GESTION DE RESIDUOS.....	1,150.00	1.00
7	SEGURIDAD Y SALUD.....	1,935.00	1.68
8	COMISIONADO Y DOCUMENTACIÓN FINAL DE OBRA.....	1,888.48	1.64
TOTAL EJECUCIÓN MATERIAL		115,358.35	
	9.00% Gastos generales.....	10,382.25	
	6.00% Beneficio industrial.....	6,921.50	
	SUMA DE G.G. y B.I.	17,303.75	
	21.00% I.V.A.....	27,859.04	
TOTAL PRESUPUESTO CONTRATA		132,662.10	
TOTAL PRESUPUESTO GENERAL		160,521.14	

Asciende el presupuesto general a la expresada cantidad de CIENTO SESENTA MIL QUINIENTOS VEINTIUN EUROS con CATORCE CÉNTIMOS

Pamplona, a Marzo de 2024.

LA PROPIEDAD

EL INGENIERO TÉCNICO INDUSTRIAL



PRESUPUESTO

Centro formación empleo Landaben, Pamplona (Navarra)

CÓDIGO	CANTIDAD	UD	DESCRIPCIÓN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
--------	----------	----	-------------	--------	----------	---------

CAPÍTULO 02 ENLACE RED COMPAÑÍA SUMINISTRADORA

SUBCAPÍTULO 02.01 *****OBSERVACIONES*****

02.01.01

* LA INSTALACION CONTEMPLADA EN ESTE CAPÍTULO DEBERÁ REVISARSE COMPLETAMENTE UNA VEZ EMITIDO, POR PARTE DE LA COMPAÑÍA SUMINISTRADORA IBERDROLA, EL CONDICIONADO DE SUMINISTRO. *

SUBCAPÍTULO 02.02 LINEA SUBTERRANEA

02.02.01	ML	LINEA ENTUBADA CON CABLE AL XZ1 (S) DE 0,6/1KV 3(1x240)+1x150				
		ML Línea entubada con cable AL XZ1 (S) Eca de 0,6/1KV de 3(1X240)+1X150 mm2.				
	0.090 Hr	Oficial primera electricista		23.74	2.14	
	0.090 Hr	Ayudante electricista		21.64	1.95	
	3.000 ml	cable unipolar XZ1, 1x 240		35.45	106.35	
	1.000 ml	cable unipolar XZ1, 1 x 150		28.45	28.45	
	2.000 %	Medios auxiliares y costes indirectos...(s/total)		138.90	2.78	
				TOTAL PARTIDA		141.67

02.02.02	UD	JUEGO DERIVACIÓN CON CRMPIT 240/240				
		UD. Juego de derivación con crimpit 240/240				
	0.090 Hr	Oficial primera electricista		23.74	2.14	
	0.090 Hr	Ayudante electricista		21.64	1.95	
	1.000 ud	juego derivacion con CRMPIT		10.00	10.00	
	2.000 %	Medios auxiliares y costes indirectos...(s/total)		14.10	0.28	
				TOTAL PARTIDA		14.37

02.02.03	UD	CONEXIONADO A CAJA GENERAL DE PROTECCIÓN				
		UD. Conexionado a caja general de protección.				
	0.090 Hr	Oficial primera electricista		23.74	2.14	
	1.000 ud	conexioando CGPM		2.85	2.85	
	2.000 %	Medios auxiliares y costes indirectos...(s/total)		5.00	0.10	
				TOTAL PARTIDA		5.09

02.02.04	UD	CURVA A 90° DE 160 mm DE DIÁMETRO				
		Ud. Curva a 90° de 160mm de diámetro, incluso material de fijación, material accesorio y derivación, mano de obra, totalmente instalado.				
	0.090 Hr	Oficial primera electricista		23.74	2.14	
	0.090 Hr	Ayudante electricista		21.64	1.95	
	1.000 ud	curva a 90° de 160 mm		11.25	11.25	
	2.000 %	Medios auxiliares y costes indirectos...(s/total)		15.30	0.31	
				TOTAL PARTIDA		15.65

PRESUPUESTO

Centro formación empleo Landaben, Pamplona (Navarra)

CÓDIGO	CANTIDAD	UD	DESCRIPCIÓN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
SUBCAPÍTULO 02.03 OBRA CIVIL						
02.03.01	ML		CANALIZACIÓN 2 TUBOS DN160			
			ML. Canalización para tubo A.T./B.T. en terreno libre, en acera, jardín o cruce de calzada, con 2 tubos de polietileno, según norma UNE EN 50086-2-4, de 160 mm. de diámetro (corrugado exterior y liso interior), exento de halógenos, con dado de hormigón de 0,3x0,3 m., dejando la generatriz superior del tubo, situado en el plano más alto, a una profundidad mínima de 0,8 m. de la rasante del terreno, según detalle en plano, relleno de hormigón en masa H-150, cinta de señalización, reposición de calzada/pavimento y retirada de sobrantes a vertedero.			
0.090	Hr		Oficial primera electricista	23.74	2.14	
0.090	Hr		Ayudante electricista	21.64	1.95	
1.000	ml		canalizacion 2 tubos DN160	2.45	2.45	
2.000	%		Medios auxiliares y costes indirectos...(s/total)	6.50	0.13	
TOTAL PARTIDA						6.67
02.03.02	UD		ARQUETA DE REGISTRO			
			Ud. Preparación de espacio para arqueta tipo IBERDROLA de forma trocopiramidal de 1x1 m de base y 1,31m de altura total, incluso replanteo, precorte de pavimento, excavación por medios mecánicos, levante de paredes de 1/2 asta de ladrillo macizo, encajado de piedra de 0,10 m., relleno y compactado del hueco perimetral con materiales de la excavación, reposición de pavimento, suministro y colocación de marco y tapa de fundición y retirada de sobrantes a vertedero. La arqueta podrá ser sustituida por una arqueta prefabricada en hormigón u otro material, siempre que sea aprobada por la empresa suministradora y la dirección facultativa.			
0.090	Hr		Oficial primera electricista	23.74	2.14	
0.090	Hr		Ayudante electricista	21.64	1.95	
1.000	ud		arqueta de registro	48.30	48.30	
2.000	%		Medios auxiliares y costes indirectos...(s/total)	52.40	1.05	
TOTAL PARTIDA						53.44
02.03.03	UD		CURVA A 90° DE 160 MM DE DIÁMETRO			
			Ud. Curva a 90° para tubería de conducción de cables eléctricos, saliente, en PVC rígido de diámetro 160 mm. y espesor 1,8 mm., incluso material de fijación, mano de obra, totalmente instalado.			
0.090	Hr		Oficial primera electricista	23.74	2.14	
0.090	Hr		Ayudante electricista	21.64	1.95	
1.000	ud		curva a 90° de 160 mm	2.58	2.58	
2.000	%		Medios auxiliares y costes indirectos...(s/total)	6.70	0.13	
TOTAL PARTIDA						6.80

PRESUPUESTO

Centro formacion empleo Landaben, Pamplona (Navarra)

CÓDIGO	CANTIDAD	UD	DESCRIPCIÓN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
CAPÍTULO 03 CAJAS GENERALES DE PROTECCIÓN						
03.01		UD	CONJUNTO INDIVIDUAL TRIFÁSICO +FV			
			Ud. Conjunto individual trifásico con protección hasta 198KW con contador para instalacion fotovoltaica, marca Pinazo modelo CMT-300-E-MF + I-250 A FV IB o similar, montaje intemperie, envolvente de poliester reforzado con fibra de vidrio. Cierres de triple accion. Panel de poliester troquelado para contador trifasico. Bloque de bornes interrumpibles de comprobacion de diez elementos. Panel de poliester troquelado para la fijacion de los transformadores de intensidad y neutro. Pletinas de acometida y salida para la colocacion de tres transformadores de intensidad tipo CAP de hasta 300A. Pletina de neutro. Tres bases portafusibles NHC-2 (400A). Neutro amovible tamaño 1. Conexionado con conductor de cobre tipo H07Z-R de secciones y colores normalizados. Conexionado bases portafusibles a pletinas acometidas de trafos. Dimensiones 1.590x 750x 230, incluso conexionado, cableado material auxiliar, fijación y mano de obra, totalmente instalado.			
	0.090	Hr	Oficial primera electricista	23.74	2.14	
	0.090	Hr	Ayudante electricista	21.64	1.95	
	1.000	Ud	Conjunto individual trifásico 198 kw .+cont. fotovo	1,103.13	1,103.13	
	2.000	%	Medios auxiliares y costes indirectos...(s/total)	1,107.20	22.14	
TOTAL PARTIDA						1,129.36

PRESUPUESTO

Centro formación empleo Landaben, Pamplona (Navarra)

CÓDIGO	CANTIDAD	DESCRIPCIÓN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
CAPÍTULO 04 DERIVACIONES INDIVIDUALES					
04.01	ML	DERIVACION INDIVIDUAL DE 5G95+1x1,5 mm2			
		ML. línea de derivación en manguera multipolar de cobre flexible con aislamiento en 0,6/1 KV de 5(1x95) mm2 de sección, RZ1-K(AS), sobre bandeja/ bajo tubo de PVC flexible/rígido de diámetro 150 mm, incluso material auxiliar y mano de obra			
		Los conductores serán:			
		- No propagadores de la llama (IEC 60332-1/UNE-EN 50265)			
		- No propagadores del incendio (IEC 60332-3/UNE-EN 50266)			
		- Baja emisión de gases tóxicos libres de halógenos (UNE-EN 50267).			
		- Baja emisión de humos opacos (UNE-EN 50268).			
		- Baja emisión gases corrosivos (UNE-EN 50267).			
		- Baja emisión gases tóxicos (NES-713).			
		- Cables exentos de plomo.			
0.090	Hr	Oficial primera electricista	23.74	2.14	
0.090	Hr	Ayudante electricista	21.64	1.95	
5.000	ml	cable unipolar RZ1-K AS 1x95 (Cu) i/tubo	20.78	103.90	
1.000	ml	cable unipolar RZ1-K AS 1x50 (Cu) i/tubo	11.58	11.58	
0.080	ud	p.p. cajas, regletas y peq. mater.	0.17	0.01	
0.005	m³	transporte escombros vertedero <20 km camion	13.86	0.07	
3.000	%	Medios auxiliares	119.70	3.59	
TOTAL PARTIDA					123.24
04.02	ML	TUBO DE PROTECCION CORRUGADO NORMAL, DIAMETRO 150			
		ML. Tubo de protección corrugado normal en PVC flexible autoextinguible, de 150 mm. de diámetro , incluso material auxiliar, fijación, totalmente instalado.			
0.090	Hr	Oficial primera electricista	23.74	2.14	
0.090	Hr	Ayudante electricista	21.64	1.95	
1.000	ud	tubo de proteccion corrugado normal D150	100.00	100.00	
2.000	%	Medios auxiliares y costes indirectos...(s/total)	104.10	2.08	
TOTAL PARTIDA					106.17
04.03	ML	BANDEJA PERFORADA ACERO GANVANIZADO 90x60			
		ML. Suministro y colocación de bandeja perforada de acero galvanizada en caliente de 90x60 mm. y 1 m. de longitud, sin cubierta con p.p. de accesorios, suspensiones, soportes y estructura auxiliar (antisísmicos en caso de que fuera necesario); montada suspendida, adosada a pared o apoyada en suelo. Con protección contra penetración de cuerpos sólidos IP2X, incluyendo conductor de puesta a tierra conectado (cable desnudo de 16 mm2). Incluso p.p. de apertura de huecos para paso de instalaciones, colocación de collarines y sellados intumescentes de huecos de donde sean necesarios para mantener el RF del sector de incendios, medios auxiliares y pequeño material necesario para el sistema de montaje. Según normativa vigente. Totalmente montada y conexionada, incluyendo tornillería auxiliar.			
0.090	Hr	Oficial primera electricista	23.74	2.14	
0.090	Hr	Ayudante electricista	21.64	1.95	
1.000	ml	bandeja perforada 90x60	12.41	12.41	
2.000	%	Medios auxiliares y costes indirectos...(s/total)	16.50	0.33	
TOTAL PARTIDA					16.83

PRESUPUESTO

Centro formación empleo Landaben, Pamplona (Navarra)

CÓDIGO	CANTIDAD	UD	DESCRIPCIÓN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
--------	----------	----	-------------	--------	----------	---------

CAPÍTULO 05 INSTALACION FOTOVOLTAICA

SUBCAPÍTULO 05.01 MODULOS FOTOVOLTAICOS

05.01.01	UD	PANEL FOTOVOLTAICO				
		Ud. de módulos monocristalinos PERC, marca JA Solar, modelo JAM66S30. Dimensiones 2.093 x 1.134 x 30 mm. Potencia 505 W, IP68. Totalmente montado, probado, conectado y puesto en marcha. Garantía de producto 20 años y garantía de producción lineal 25 años.				
0.090	Hr	Oficial primera electricista		23.74	2.14	
0.090	Hr	Ayudante electricista		21.64	1.95	
1.000	ud	modulo fotovoltaico		170.00	170.00	
2.000	%	Medios auxiliares y costes indirectos...(s/total)		174.10	3.48	
TOTAL PARTIDA						177.57

SUBCAPÍTULO 05.02 SOPORTERIA COPLANAR

05.02.01	UD	SUMINISTRO ESTRUCTURA COPLANAR				
		Ud. Suministro de soporteria coplanar en horizontal. Totalmente montado, probado, conectado y puesto en marcha.				
0.090	Hr	Oficial primera electricista		23.74	2.14	
0.090	Hr	Ayudante electricista		21.64	1.95	
1.000	ud	suministro estructura coplanar		6,702.00	6,702.00	
2.000	%	Medios auxiliares y costes indirectos...(s/total)		6,706.10	134.12	
TOTAL PARTIDA						6,840.21

05.02.02	UD	MONTAJE DE ESTRUCTURA COPLANAR				
		Ud. Estructura SS-N-AL para 228 modulos coplanares con fijacion directamente al valle de la cubierta mediante microrail P36A de 300 mm de longitud, con lamina de EPDM y tornilleria de punta reducida. Totalmente montado, probado, conectado y puesto en marcha.				
0.090	Hr	Oficial primera electricista		23.74	2.14	
0.090	Hr	Ayudante electricista		21.64	1.95	
1.000	ud	montaje de estructura coplanar		14,467.00	14,467.00	
2.000	%	Medios auxiliares y costes indirectos...(s/total)		14,471.10	289.42	
TOTAL PARTIDA						14,760.51

PRESUPUESTO

Centro formación empleo Landaben, Pamplona (Navarra)

CÓDIGO	CANTIDAD	UD	DESCRIPCIÓN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
SUBCAPÍTULO 05.03 INVERSOR						
05.03.01		UD	INVERSOR 100 kw			
			Ud. Inversor trifásico, marca Ingeteam , modelo Ingecon Sun 110TL. Tension máxima de batería 1.100V. Potencia 100 kW. N° de entradas MPP independientes: 9. N° de cadenas FV por MPPT: 2. Dimensiones: 936 x 678 x 365 mm. Peso 92 kg. Totalmente montado, probado, conectado y puesto en marcha.			
	0.090	Hr	Oficial primera electricista	23.74	2.14	
	0.090	Hr	Ayudante electricista	21.64	1.95	
	1.000	ud	inversor 100 Kw	7,776.18	7,776.18	
	2.000	%	Medios auxiliares y costes indirectos...(s/total)	7,780.30	155.61	
TOTAL PARTIDA						7,935.88
05.03.02		UD	MEDIDOR POTENCIA			
			Ud.Power Meter marca Ingeteam.Totalmente montado, probado, conectado y puesto en marcha.			
	0.090	Hr	Oficial primera electricista	23.74	2.14	
	0.090	Hr	Ayudante electricista	21.64	1.95	
	1.000	ud	medido potencia	682.50	682.50	
	2.000	%	Medios auxiliares y costes indirectos...(s/total)	686.60	13.73	
TOTAL PARTIDA						700.32
05.03.03		UD	MEDIDOR LACECAL			
			Ud. Medidor Lacecal ITR 2.0. Totalmente montado, probado, conectado y puesto en marcha.			
	0.090	Hr	Oficial primera electricista	23.74	2.14	
	0.090	Hr	Ayudante electricista	21.64	1.95	
	1.000	ud	medidor Lacecal	1,938.00	1,938.00	
	2.000	%	Medios auxiliares y costes indirectos...(s/total)	1,942.10	38.84	
TOTAL PARTIDA						1,980.93
05.03.04		UD	VINILADO INVERSOR			
			Ud. Vinilado de inversor, según modelo municipal.			
	0.090	Hr	Ayudante electricista	21.64	1.95	
	1.000	ud	vinilado inversor	95.00	95.00	
	2.000	%	Medios auxiliares y costes indirectos...(s/total)	97.00	1.94	
TOTAL PARTIDA						98.89

PRESUPUESTO

Centro formacion empleo Landaben, Pamplona (Navarra)

CÓDIGO	CANTIDAD	UD	DESCRIPCIÓN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
SUBCAPÍTULO 05.04 CABLEADO Y CONECTORES						
05.04.01		UD	CONECTOR HEMBRA			
			Ud.Conector hembra MC4. Totalmente montado, probado, conectado y puesto en marcha			
	0.090	Hr	Ayudante electricista	21.64	1.95	
	1.000	ud	conector hembra	0.15	0.15	
	2.000	%	Medios auxiliares y costes indirectos...(s/total)	2.10	0.04	
TOTAL PARTIDA						2.14
05.04.02		UD	CONECTOR MACHO			
			Ud.Conector macho MC4. Totalmente montado, probado, conectado y puesto en marcha			
	0.090	Hr	Ayudante electricista	21.64	1.95	
	1.000	ud	conector macho	0.15	0.15	
	2.000	%	Medios auxiliares y costes indirectos...(s/total)	2.10	0.04	
TOTAL PARTIDA						2.14
05.04.03		ML	CABLE SOLAR 1x6 NEGRO			
			ML. Cable solar H1Z2Z2-K seccion 1x6 mm2, color negro. Totalmente montado, probado, conectado y puesto en marcha			
	0.020	Hr	Ayudante electricista	21.64	0.43	
	1.000	ml	cable solar 1x6 negro	1.00	1.00	
	2.000	%	Medios auxiliares y costes indirectos...(s/total)	1.40	0.03	
TOTAL PARTIDA						1.46
05.04.04		ML	CABLE SOLAR 1x6 ROJO			
			ML. Cable solar H1Z2Z2-K seccion 1x6 mm2, color rojo. Totalmente montado, probado, conectado y puesto en marcha			
	0.020	Hr	Ayudante electricista	21.64	0.43	
	1.000	ml	cable solar 1x6 rojo	1.00	1.00	
	2.000	%	Medios auxiliares y costes indirectos...(s/total)	1.40	0.03	
TOTAL PARTIDA						1.46

PRESUPUESTO

Centro formacion empleo Landaben, Pamplona (Navarra)

CÓDIGO	CANTIDAD	UD	DESCRIPCIÓN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
--------	----------	----	-------------	--------	----------	---------

SUBCAPÍTULO 05.05 PROTECCIONES DC

05.05.01	UD	CUADRO PROTECCION DC				
		Ud. Cuadro de proteccion DC, con entradas y salidas de strings independientes, sin agrupar. Protección de 12 strings con bases portafusibles y fusibles 10x38 de 20A gPV 1000 Vdc en ambos polos. Montado en armario de poliéster de dimensiones 500x400x200 mm con puerta opaca, grado de proteccion IP66 y montaje a fondo placa. Entradas y salidas con prensaestopas M16. Completo, montado, roturado y con marcado CE.				
0.090	Hr	Oficial primera electricista		23.74	2.14	
0.090	Hr	Ayudante electricista		21.64	1.95	
1.000	ud	cuadro proteccion DC		315.00	315.00	
2.000	%	Medios auxiliares y costes indirectos...(s/total)		319.10	6.38	
TOTAL PARTIDA						325.47

05.05.02	UD	LIMITADOR SOBRETENSIONES				
		Ud. Modulo de protección contra sobretensiones tipo 2 para instalaciones en corriente continua de hasta 1500 Vcc. Protección Clase II de acuerdo con la norma IEC 61643-1. Protección Tipo 2 según norma EN 61643-11.				
0.090	Hr	Oficial primera electricista		23.74	2.14	
0.090	Hr	Ayudante electricista		21.64	1.95	
1.000	ud	limitador sobretensiones		200.00	200.00	
2.000	%	Medios auxiliares y costes indirectos...(s/total)		204.10	4.08	
TOTAL PARTIDA						208.17

SUBCAPÍTULO 05.06 PROTECCIONES AC

05.06.01	UD	CUADRO PROTECCION AC				
		Ud. Cuadro de proteccion AC, formado por armario poliéster de superficie de dimensiones 600x500x230 mm, con puerta opaca y grado de proteccion IP66. Automatico 4x200A con poder de corte de 25 kA. Relé diferencial y transformador toroidal de diámetro 80 mm. Protector de sobretensiones transitorias tipo 2. Preparado para cable de entrada y salida hasta 185 mm2. Completo, montado, cableado sin bornas, rotulado y marcado CE.				
0.090	Hr	Oficial primera electricista		23.74	2.14	
0.090	Hr	Ayudante electricista		21.64	1.95	
1.000	ud	cuadro proteccion AC		1,345.00	1,345.00	
2.000	%	Medios auxiliares y costes indirectos...(s/total)		1,349.10	26.98	
TOTAL PARTIDA						1,376.07

PRESUPUESTO

Centro formación empleo Landaben, Pamplona (Navarra)

CÓDIGO	CANTIDAD	DESCRIPCIÓN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
SUBCAPÍTULO 05.07 CABLEADO VARIOS					
05.07.01	ML	CABLEADO TIERRA Ml. Cable instalacion de tierras, tipo ES 07Z1-K(AS) cero halogenos 750V 25VA bobina. Totalmente montado, probado, conectado y puesto en marcha.			
	0.040 Hr	Ayudante electricista	28.02	1.12	
	1.000 ml	cableado tierra	2.45	2.45	
	0.005 m ³	transporte escombros vertedero <20 km camion	13.86	0.07	
	3.000 %	Medios auxiliares	3.60	0.11	
TOTAL PARTIDA					3.75
05.07.02	ML	CABLEADO UTP Ml. Cableado UTP categoria 6 LSZH (B/1000). Totalmente montado, probado, conectado y puesto en marcha.			
	0.040 Hr	Ayudante electricista	28.02	1.12	
	1.000 ml	cableado UTP	0.20	0.20	
	0.005 m ³	transporte escombros vertedero <20 km camion	13.86	0.07	
	3.000 %	Medios auxiliares	1.40	0.04	
TOTAL PARTIDA					1.43
05.07.03	ML	CABLEADO HASTA CUADRO Ml. cableado eléctrico desde el inversor hasta el cuadro eléctrico, tipo RZ1-K(AS) 0,6/1 KV cero halogenos.			
	0.040 Hr	Ayudante electricista	28.02	1.12	
	1.000 ml	cableado hasta cuadro	9.65	9.65	
	0.005 m ³	transporte escombros vertedero <20 km camion	13.86	0.07	
	3.000 %	Medios auxiliares	10.80	0.32	
TOTAL PARTIDA					11.16
SUBCAPÍTULO 05.08 BANDEJAS					
05.08.01	ML	BANDEJA 200x65 Ud. Bandeja de rejilla galvanizada en caliente, medidas 200x65, modelo Basorfil BFR-100x65 GC. Totalmente montado, probado, conectado y puesto en marcha.			
	0.055 Hr	Oficial primera electricista	23.74	1.31	
	1.000 ml	BANDEJA 200x65	6.80	6.80	
	2.000 %	Medios auxiliares y costes indirectos...(s/total)	8.10	0.16	
TOTAL PARTIDA					8.27
05.08.02	ML	TAPA BANDEJA 200 Ud. Tapa para bandeja de dimensiones 200x65, modelo Basorfil TAPA ERE-200 GC. Totalmente montado, probado, conectado y puesto en marcha.			
	0.055 Hr	Oficial primera electricista	23.74	1.31	
	1.000 ml	TAPA BANDEJA 200	10.00	10.00	
	2.000 %	Medios auxiliares y costes indirectos...(s/total)	11.30	0.23	
TOTAL PARTIDA					11.54

PRESUPUESTO

Centro formacion empleo Landaben, Pamplona (Navarra)

CÓDIGO	CANTIDAD	UD	DESCRIPCIÓN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
05.08.03		UD	UNION GRAPA			
			Ud. Union BF grapa GC para bandejas. Totalmente montado, probado, conectado y puesto en marcha.			
	0.020	Hr	Oficial primera electricista	23.74	0.47	
	1.000	ud	UNION GRAPA	0.20	0.20	
	2.000	%	Medios auxiliares y costes indirectos...(s/total)	0.70	0.01	
TOTAL PARTIDA						0.68

05.08.04		UD	FIJACION			
			Ud. Conjunto tornillo BF GC para fijacion de bandejas. Totalmente montado, probado, conectado y puesto en marcha.			
	0.020	Hr	Oficial primera electricista	23.74	0.47	
	1.000	UD	FIJACION	0.20	0.20	
	2.000	%	Medios auxiliares y costes indirectos...(s/total)	0.70	0.01	
TOTAL PARTIDA						0.68

05.08.05		UD	SOPORTE 200			
			Ud. Soporte SV 200 GC para bandeja de dimensiones 200x65. Totalmente montado, probado, conectado y puesto en marcha.			
	0.020	Hr	Oficial primera electricista	23.74	0.47	
	1.000	UD	SOPORTE 200	2.45	2.45	
	2.000	%	Medios auxiliares y costes indirectos...(s/total)	2.90	0.06	
TOTAL PARTIDA						2.98

SUBCAPÍTULO 05.09 MONITOR Y PC

05.09.01		ud	MONITOR 42"			
			Ud. Suministro y conexionado de Monitor 42" marca Sansung o similar, con toma Ethernet, HDMI y encendido/apagado programable.			
	0.090	Hr	Ayudante electricista	21.64	1.95	
	1.000	ud	monitor 42"	815.00	815.00	
	2.000	%	Medios auxiliares y costes indirectos...(s/total)	817.00	16.34	
TOTAL PARTIDA						833.29

05.09.02		ud	MINI PC			
			Ud. Suministro y conexionado Mini PC para visualización de contenido según licencia unicipal con Global D.			
	0.090	Hr	Ayudante electricista	21.64	1.95	
	1.000	ud	mini PC	285.00	285.00	
	2.000	%	Medios auxiliares y costes indirectos...(s/total)	287.00	5.74	
TOTAL PARTIDA						292.69

PRESUPUESTO

Centro formacion empleo Landaben, Pamplona (Navarra)

CÓDIGO	CANTIDAD	DESCRIPCIÓN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
CAPÍTULO 06 GESTION DE RESIDUOS					
06.01	Ud	GESTION DE RESIDUOS			
		Ud de gestión de residuos generados en la obra, según el Estudio de Gestión de Residuos de Construcción y Demolición recogido en proyecto.			
			Sin descomposición		
TOTAL PARTIDA.....					1,150.00

PRESUPUESTO

Centro formación empleo Landaben, Pamplona (Navarra)

CÓDIGO	CANTIDAD	UD	DESCRIPCIÓN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
CAPÍTULO 07 SEGURIDAD Y SALUD						
07.01		ud	EQUIPOS DE PROTECCIÓN PERSONAL			
			Ud. Equipos de protección personal para la obra.			
				Sin descomposición		
			TOTAL PARTIDA			1,250.00
07.02		ud	SEÑALIZACIÓN Y PROTECCIÓN DE LA ZONA DE OBRA			
			Ud. Señalización y protección de la zona de obra			
				Sin descomposición		
			TOTAL PARTIDA			685.00

PRESUPUESTO

Centro formación empleo Landaben, Pamplona (Navarra)

CÓDIGO	CANTIDAD	UD	DESCRIPCIÓN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
CAPÍTULO 08 COMISIONADO Y DOCUMENTACIÓN FINAL DE OBRA						
08.01		UD	COMISIONADO DE LA INSTALACION			
			Ud de Pruebas y puesta en marcha de la instalación según Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión (Real Decreto 842/2002 de 2 de agosto de 2002) y HE3, HE5, HE6, SU4, SU8 del CTE que incluirá:			
			- Documentación de todos y cada uno de los productos utilizados en la obra.			
			- Protocolos de pruebas de las instalaciones.			
			- Ensayos de control de calidad.			
			- Puesta en marcha y pruebas de cada una de las instalaciones.			
			- Garantía de la instalación así como de todos y cada uno de los materiales utilizados.			
			En el caso de que el instalador no se haga cargo de estos trabajos la propiedad designará una entidad que realice las mismas, previa autorización de la dirección facultativa y bajo su supervisión.			
	5.000	Hr	Oficial primera electricista	23.74	118.70	
	5.000	Hr	Ayudante electricista	21.64	108.20	
	1.000	ud	Documentacion impresa completa	515.00	515.00	
	2.000	%	Medios auxiliares y costes indirectos...(s/total)	741.90	14.84	
TOTAL PARTIDA						756.74
08.02		UD	DOCUMENTACION FINAL DE OBRA			
			Ud de Documentación final de obra que, al menos incluya:			
			- Protocolos de prueba de la instalación.			
			- Planos as built de la instalación.			
			- Instrucciones de uso y mantenimiento.			
			- Certificado CE de todos y cada uno de los materiales colocados.			
			- Ensayos de laboratorios homologados.			
			- Certificados de la instalación según documento oficial de los organismos competentes de la comunidad autónoma.			
			En el caso de que el instalador no se haga cargo de estos trabajos la propiedad designará una entidad que realice las mismas, previa autorización de la dirección facultativa y bajo su supervisión.			
	5.000	Hr	Oficial primera electricista	23.74	118.70	
	5.000	Hr	Ayudante electricista	21.64	108.20	
	1.000	ud	Documentacion impresa completa	515.00	515.00	
	2.000	%	Medios auxiliares y costes indirectos...(s/total)	741.90	14.84	
TOTAL PARTIDA						756.74
08.03		UD	DOCUMENTACION DEL OCA			
			Ud de documentación visada por el Organismo de Control Autorizado designado por la propiedad o por la dirección facultativa.			
			Sin descomposición			
TOTAL PARTIDA						375.00

DOCUMENTO Nº 6

GESTION DE RESIDUOS

ÍNDICE

1. OBJETO DE ESTE ESTUDIO
2. DATOS DE LA OBRA
3. CONTENIDO DEL DOCUMENTO
4. IDENTIFICACIÓN Y ESTIMACIÓN DE LOS RESIDUOS
 - 4.1. CODIFICACIÓN DE LOS RCD
 - 4.2. CUANTIFICACIÓN
5. MEDIDAS DE PREVENCIÓN, REUTILIZACIÓN, VALORACIÓN O ELIMINACIÓN
 - 5.1. PREVENCIÓN
 - 5.2. REUTILIZACIÓN
 - 5.3. VALORACIÓN Y ELIMINACIÓN
6. PLANOS DE INSTALACIONES PREVISTAS. MANEJO, ALMACENAJE, SEPARACIÓN, ETC...
7. PLIEGO DE CONDICIONES
 - 7.1. NORMATIVA DE REFERENCIA
 - 7.2. PLAN DE GESTIÓN DE RESIDUOS
 - 7.3. OBLIGACIONES DEL POSEEDOR
8. VALORACIÓN DEL COSTE PREVISTO PARA LA CORRECTA GESTIÓN DE LOS RCD
 - 8.1. CONCEPTOS DE ABONO
 - 8.1.1. Costes de segregación de residuos
 - 8.1.2. Transporte a vertedero/gestor
 - 8.1.3. Tasas de Gestión de Residuos
 - 8.1.4. Tasa de vertido (D5) de tierras y piedras no contaminadas
 - 8.1.4.1. Tasa de gestión de residuos no peligrosos
 - 8.1.4.2. Tasa de gestión de residuos peligrosos
 - 8.2. MEDICIÓN
 - 8.3. PRESUPUESTO

1. OBJETO DE ESTE ESTUDIO

El Real Decreto 105/2008 del 1 de Febrero por el que se regula la producción y gestión de los residuos de construcción, introduce la necesidad de adjuntar en los proyectos constructivos de obra, un estudio que analice, cuantifique, valore y planifique el uso de los residuos de las obras de construcción y demolición.

Acorde con el Real Decreto el estudio deberá contener como mínimo lo siguiente:

- 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.
- Las medidas para la prevención de residuos en la obra objeto del proyecto.
- Las operaciones de reutilización, valorización o eliminación a que se destinarán los residuos que se generarán en la obra.
- Las medidas para la separación de los residuos en obra, en particular, para el cumplimiento por parte del poseedor de los residuos.
- 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.
- 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.

En el presente documento se realiza una estimación de los residuos que se prevé se producirán en los trabajos directamente relacionados con la obra objeto del Proyecto y que habrá de servir de base para la redacción del correspondiente Plan de Gestión de Residuos (PGR) por parte del contratista adjudicatario de las obras.

Dicho Plan desarrollará y complementará las previsiones contenidas en este documento en función de los medios concretos y el sistema de ejecución en la obra.

2. DESCRIPCION DE LA OBRA

A continuación se indican las principales actuaciones previstas para la instalación fotovoltaica en cubierta de nave industrial.

- Instalación de 228 paneles fotovoltaicos en cubierta.
- Instalación eléctrica para su puesta en marcha.

2.1. SITUACION DE LA OBRA Y PROMOTOR

Por encargo de la propiedad, se va a proceder a la realización de instalación de planta fotovoltaica de generación de energía eléctrica para autoconsumo en las instalaciones "Centro de formación para el empleo Landaben", situado en P. I. Landaben, calle A s/n, Planta baja, Pamplona., siendo el promotor el Ayuntamiento de Pamplona.

2.2. CARACTERISTICAS TECNICAS DE LA NUEVA INSTALACION

Se trata de una instalación de placas fotovoltaicas para autoconsumo compartido en la cubierta del edificio destinado a Centro de formación para el empleo Landaben.

Se realizará el campo de captación, reforma de la instalación de acometida e instalación eléctrica para la instalación generadora.

La solución técnica escogida es: Instalación en cubierta de 228 Paneles fotovoltaicos, de mínimo 505 Wp y 144 células.

En el documento Planos que forma parte de este Proyecto se detalla el ámbito completo de actuación.

Una vez realizadas las reformas se procederá a la legalización de todas las instalaciones conforme al REBT.

3. IDENTIFICACIÓN DE LOS RESIDUOS

Los RCD más importantes que se producirán durante la ejecución del presente proyecto son los siguientes:
RCD: Naturaleza no pétreo

3. Metales
17 04 02 Aluminio
17 04 06 Metales mezclados
17 04 11 Cables distintos de los especificados en el código 17 04 10

4. Papel
20 01 01 Papel

4. Plástico
17 02 03 Plástico

Los AEE admitidos según el Anexo I de del Real Decreto 110/2015 de 20 de febrero, sobre residuos de Aparatos Eléctricos y electrónicos y la gestión de sus residuos, son:

- No procede.

4. MEDIDAS PREVENTIVAS

Se entiende por prevención de residuos todas aquellas medidas encaminadas a reducir la cantidad de residuos de construcción y demolición (RCD) así como reducir la cantidad de sustancias peligrosas contenidas en los RCD que se generen, disminuyendo el carácter de peligrosidad de los mismos y mejorando de esta forma su posterior gestión y tratamiento tanto desde el punto de vista medioambiental como económico.

También se incluyen dentro del concepto de prevención todas aquellas medidas que mejoren la reciclabilidad de los productos, que con el tiempo se convertirán en residuos, en particular disminuyendo su contenido en sustancias peligrosas. Todas las medidas, deben apuntar a la reducción en origen de la generación de RCD.

La generación de residuos representa una pérdida de materiales y energía. Igualmente, su posterior recogida, tratamiento y eliminación genera unos costes económicos y ambientales cada vez mayores para la sociedad.

Se establecerán los siguientes objetivos dentro del Plan de Gestión de Residuos:

- Minimizar y reducir las cantidades de materias primas que se utilizan y de los residuos que se originan son aspectos prioritarios en las obras.
- Los residuos que se originan deben ser gestionados de la manera más eficaz para su valorización.
- Fomentar la clasificación de los residuos que se producen de manera que sea más fácil su valorización y gestión en el vertedero.
- Elaborar criterios y recomendaciones específicas para la mejora de la gestión.
- Planificar la obra teniendo en cuenta las expectativas de generación de residuos y de su eventual minimización o reutilización.
- Disponer de un directorio de los compradores de residuos, vendedores de materiales reutilizados y recicladores más próximos.
- El personal de la obra que participa en la gestión de los residuos debe tener una formación suficiente sobre los aspectos administrativos necesarios.
- La reducción del volumen de residuos reporta un ahorro en el coste de su gestión.
- Los contratos de suministro de materiales deben incluir un apartado en el que se defina claramente que el suministrador de los materiales y productos de la obra se hará cargo de los embalajes en que se transportan hasta ella.
- Los contenedores, sacos, depósitos y demás recipientes de almacenaje y transporte de los diversos residuos deben estar etiquetados debidamente.

5. PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS PARTICULARES

5.1. NORMATIVA DE APLICACION

A continuación se enumera la diferente normativa que es de aplicación. Ámbito europeo

- Directiva 2008/98/CE del Parlamento Europeo y del Consejo de 19 de noviembre de 2008 sobre los residuos y por la que se derogan determinadas Directivas.
- Directiva 2006/12/CE del Parlamento Europeo y del Consejo relativa a los residuos.
- Directiva 99/31/CE relativa al vertido de residuos.
- Directiva 94/62/CE del Parlamento Europeo y del Consejo relativa a los envases y residuos de envases y directivas 2004/12/CE y 2005/20/CE que la modifican.
- Directivas 91/689/CEE y 94/904/CE del Parlamento Europeo y del Consejo sobre residuos peligrosos y directiva 94/31/CEE que los modifica.
- Directiva 75/442/CEE del Parlamento Europeo y del Consejo relativa a los residuos y directivas 91/156/CEE y 94/31/CE que la modifican.

Ámbito estatal

- Real Decreto 105/2008 por el que se regula la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición.
- Real Decreto 110/2015 de 20 de febrero sobre aparatos eléctricos y electrónicos y la gestión de sus residuos.
- Real Decreto 679/2006, de 2 de junio, por el que se regula la gestión de los aceites industriales usados. Los artículos 3.4 y 5.5 han sido derogados por el Real Decreto 106/2008, sobre pilas y acumuladores y la gestión ambiental de sus residuos.
- Real Decreto 653/2003 sobre incineración de residuos y R.D. 1217/97 sobre incineración de residuos peligrosos.
- Ley 16/2002, de 1 de julio, de prevención y control integrados de la contaminación y reglamentos posteriores que la desarrollan.
- Orden 304/2002 del Ministerio de Medio Ambiente, por la que se publican las operaciones de valorización y eliminación de residuos y la lista europea de residuos, y corrección de errores publicada en B.O.E. del 12/03/2002.
- Real Decreto 1481/2001 por el que se regula la eliminación de residuos mediante depósito en vertedero.
- Real Decreto 1378/1999 por el que se establecen medidas para la eliminación y gestión de los PCB, PCT y aparatos que lo contengan, y R.D. 228/06 que lo modifica.
- Ley 22/2011 de Residuos y Suelos contaminados (BOE núm. 181, de 29 de julio de 2.011).
- Ley 11/1997, de 24 de abril, de Envases y Residuos de Envases y R.D. 782/98 y 252/2006 que la desarrollan y modifican.
- Real Decreto 45/1996 por el que se regulan diversos aspectos relacionados con las pilas y los acumuladores que contengan determinadas sustancias peligrosas.
- Real Decreto 363/1995 de aprobación del Reglamento sobre notificación de sustancias nuevas y clasificación, envasado y etiquetado de sustancias peligrosas.
- Ley 20/1986 básica de residuos tóxicos y peligrosos y R.D. 952/1997 y 833/1998 que la desarrollan.
- Plan Nacional Integrado de Residuos 2.005-2.017 y Plan Nacional de Residuos de Construcción y Demolición 2001-2006.
- Toda aquella normativa de Prevención y Seguridad y Salud que resulte de aplicación debido a la fabricación, distribución o utilización de residuos peligrosos o sus derivados.

Ámbito autonómico

- Ley Foral 14/2018, de 18 de junio, de residuos y su fiscalidad. (BON 120 del 22 de junio del 2.018).

5.2. PLAN DE GESTION DE RESIDUOS

Según el Real Decreto 105/2008, los contratistas deben proponer a la propiedad un Plan de Gestión de Residuos tendente a garantizar el cumplimiento de sus obligaciones con relación a la gestión de los residuos.

La Dirección Facultativa debe aprobar los Planes presentados por los contratistas y subcontratistas, por lo que deberá coordinar la gestión de todos los contratistas que generen residuos comunes (madera, metal, áridos, etc.).

La norma establece claramente que cada empresa contratista o trabajador autónomo será el responsable de entregar los residuos que genere a un gestor, participar en un acuerdo voluntario o convenio de colaboración. Deberán hacer frente a los costes de gestión y recabar la documentación que acredite el correcto tratamiento de los residuos para su entrega al titular de los residuos.

La empresa contratista es responsable de los residuos generados y por ello deberá conservar los residuos en condiciones adecuadas de higiene y seguridad y evitar la mezcla de fracciones ya separadas. Es obligación del contratista proporcionar a la Dirección Facultativa de la obra y a la Propiedad los certificados de los contenedores empleados así como de los puntos de vertido final, ambos emitidos por entidades autorizadas y homologadas.

5.3. ALMACENAMIENTO DE LOS RESIDUOS

El poseedor de los residuos estará obligado, mientras se encuentren en su poder a evitar la mezcla de fracciones ya seleccionadas que impida o dificulte su posterior valorización o eliminación, a mantenerlos en condiciones adecuadas de higiene y seguridad, así El depósito temporal para RCD valorizables (maderas, plásticos, chatarra, etc.) que se realice en contenedores o en acopios, se deberá señalizar y segregar del resto de residuos de un modo adecuado.

El depósito temporal de los escombros, se realizará bien en sacos industriales de volumen inferior a 1 m³ o bien en contenedores metálicos específicos con la ubicación y condicionado que establezcan las ordenanzas municipales. Dicho depósito en acopios, también deberá estar en lugares debidamente señalizados y segregados del resto de residuos.

Los contenedores deberán estar pintados en colores que destaquen su visibilidad, especialmente durante la noche, y contar con una banda de material reflectante de, al menos, 15 cm. a lo largo de todo su perímetro. En los mismos debe figurar la siguiente información del titular: razón social, CIF, teléfono del titular del contenedor o envase y número de inscripción en el registro de transportistas de residuos.

El responsable de la obra a la que presta servicio el contenedor adoptará las medidas necesarias para evitar el depósito de residuos ajenos a la misma. Los contenedores permanecerán cerrados o cubiertos, al menos, fuera del horario de trabajo, para evitar el depósito de residuos ajenos a las obras a la que prestan servicio.

Los contenedores deben estar etiquetados correctamente, de forma que los trabajadores de la obra conozcan dónde deben depositar los residuos.

Para el personal de obra, los cuales están bajo la responsabilidad del contratista y consecuentemente del Poseedor de los Residuos, estarán obligados a:

- Etiquetar de forma conveniente cada uno de los contenedores que se van a usar en función de las características de los residuos que se depositarán.
- Las etiquetas deben informar sobre qué materiales pueden, o no, almacenarse en cada recipiente. La información debe ser clara y comprensible.
- Las etiquetas deben ser de gran formato y resistentes al agua. Utilizar siempre el contenedor apropiado para cada residuo. Las etiquetas se colocan para facilitar la correcta separación de los mismos.
- Separar los residuos a medida que son generados para que no se mezclen con otros y resulten contaminados.
- No colocar residuos apilados y mal protegidos alrededor de la obra ya que, si se tropieza con ellos o quedan extendidos sin control, pueden ser causa de accidentes.
- Nunca sobrecargar los contenedores destinados al transporte. Son más difíciles de maniobrar y transportar, y dan lugar a que caigan residuos, que no acostumbran a ser recogidos del suelo.

5.4. GESTORES AUTORIZADOS

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 las operaciones 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 registrará por lo establecido en el artículo 33 de la Ley 10/1998, de 21 de abril.

Se prohíbe el depósito en vertedero de residuos de construcción y demolición que no hayan sido sometidos a alguna operación de tratamiento previo.

5.5. CONTROL DOCUMENTAL

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

Al contratar la gestión de los RCD, hay que asegurarse que el destino final (planta de reciclaje, vertedero, cantera, incineradora, planta de reciclaje de plásticos, madera, etc.) tiene la autorización del Gobierno Vasco y la inscripción en el registro correspondiente. Asimismo se realizará un estricto control documental: los transportistas y gestores de RCD deberán aportar justificantes impresos de cada retirada y entrega en destino final. Para aquellos RCD (tierras, pétreos, etc.) que sean reutilizados en otras obras o proyectos de restauración, se deberá aportar evidencia documental de que ha sido así.

La gestión (tanto documental como operativa) de los residuos peligrosos que se generen en obra será conforme a la legislación nacional vigente y a los requisitos de las ordenanzas locales.

5.6. OBLIGACIONES DEL PERSONAL DE OBRA

Todo el personal de la obra, del cual es el responsable, conocerá sus obligaciones acerca de la manipulación de los residuos de obra.

Es responsabilidad del contratista:

- Animar al personal de la obra a proponer ideas sobre cómo reducir, reutilizar y reciclar residuos.
- Facilitar la difusión, entre todo el personal de la obra, de las iniciativas e ideas que surgen en la propia obra para la mejor gestión de los residuos.
- Seguir un control administrativo de la información sobre el tratamiento de los residuos en la obra, y para ello se deben conservar los registros de los movimientos de los residuos dentro y fuera de ella.
- Intentar reutilizar y reciclar los residuos de la propia obra antes de optar por usar materiales procedentes de otros solares.

El personal de la obra es responsable de cumplir correctamente todas aquellas órdenes y normas que el responsable de la gestión de los residuos disponga. Pero, además, se puede servir de su experiencia práctica en la aplicación de esas prescripciones para mejorarlas o proponer otras nuevas.

Es responsabilidad del personal de obra:

- Etiquetar de forma conveniente cada uno de los contenedores que se van a usar en función de las características de los residuos que se depositarán.
- Las etiquetas deben informar sobre qué materiales pueden, o no, almacenarse en cada recipiente. La información debe ser clara y comprensible. Las etiquetas deben ser de gran formato y resistentes al agua.
- Utilizar siempre el contenedor apropiado para cada residuo. Las etiquetas se colocan para facilitar la correcta separación de los mismos.
- Separar los residuos a medida que son generados para que no se mezclen con otros y resulten contaminados.
- No colocar residuos apilados y mal protegidos alrededor de la obra ya que, si se tropieza con

ellos o quedan extendidos sin control, pueden ser causa de accidentes.

- Nunca sobrecargar los contenedores destinados al transporte. Son más difíciles de maniobrar y transportar, y dan lugar a que caigan residuos, que no acostumbran a ser recogidos del suelo.
- Los contenedores deben salir de la obra perfectamente cubiertos. No se debe permitir que la abandonen sin estarlo porque pueden originar accidentes durante el transporte.
- Para una gestión más eficiente, se deben proponer ideas referidas a cómo reducir, reutilizar o reciclar los residuos producidos en la obra.
- Las buenas ideas deben comunicarse a los gestores de los residuos de la obra para que las apliquen y las compartan con el resto del personal.

5.7. FIN DE OBRA

La Dirección Facultativa debe redactar y firmar el certificado de fin de obra, acreditando que la obra se ha ejecutado conforme al Proyecto, o conforme al Estudio de Gestión así como con sujeción a las condiciones impuestas a través de la licencia urbanística. La normativa exige a cada agente que interviene en la producción y la gestión de los residuos que archive la siguiente documentación durante un plazo no inferior a 5 años, durante los cuales se debe tener a disposición de la Administración competente:

- Productor de los residuos: certificados de gestión de los residuos.
- Gestor: Registro de las operaciones efectuadas.

6. VALORACION DE COSTES

El transporte de los materiales eléctricos sustituidos al gestor autorizado y el coste de su gestión está ya incluido en la desinstalación de los mismos y en el coste del aparato eléctrico renovado.

Artículo 44 del R.D. 110/2015 de 20 de Febrero. Financiación en materia de RAEE profesionales.

1. Los productores aportarán, al menos, la financiación de los costes de recogida, preparación para la reutilización, tratamiento específico, valorización y eliminación de los RAEE profesionales, derivados de los productos introducidos en el mercado después del 13 de agosto de 2005.
En el caso de los residuos históricos que se sustituyan por nuevos productos equivalentes o por nuevos productos que desempeñen las mismas funciones, la financiación de los costes correrá a cargo de los productores de estos productos cuando los suministren. En el caso de otros residuos históricos, la financiación de los costes será asumida por los usuarios profesionales a través de gestores de RAEE registrados o inscritos en el Registro de Producción y Gestión de residuos.
2. Los productores y los usuarios de AEE profesionales podrán, sin perjuicio de lo dispuesto en este real decreto, celebrar acuerdos que estipulen otros métodos de financiación.

7. ESTIMACIÓN DE LOS RESIDUOS A GENERAL

La estimación se realizará en función de las categorías indicadas anteriormente, y expresadas en Toneladas y Metros Cúbicos tal y como establece el RD 105/2008.

Se estima que la producción de residuos será en torno a 2 m^3 con una densidad media de $1,45 \text{ Tn/m}^3$.

DOCUMENTO Nº 7

ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD

ÍNDICE

- 1.- OBJETO**
- 2.- DATOS DEL ENCARGO DEL ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD**
- 3.- OBJETOS DEL ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD**
- 4.- CARACTERISTICAS DE LA OBRA**
 - 4.1.- Situación y promotor de la obra**
 - 4.2.- Características técnicas de la nueva instalación**
 - 4.3.- Instalaciones provisionales y asistencia sanitaria**
 - 4.4.- Maquinaria de obra**
 - 4.5.- Medios auxiliares**
 - 4.6.- Actuaciones previas al inicio de las obras**
- 5.- RIESGOS LABORALES**
 - 5.1.- Riesgos laborales evitables completamente**
 - 5.2.- Riesgos laborales no eliminables completamente**
 - 5.3.- Riesgos laborales especiales**
- 6.- CONDICIONES TÉCNICAS DE LOS EQUIPOS DE PROTECCION**
- 7.- PROCEDIMIENTOS SEGUROS DE LA MAQUINARIA Y MEDIOS AUXILIARES A INTERVENIR EN LA OBRA**
 - 7.1.- Taladro eléctrico portátil (también atornillador de bulones y tirafondos)**
 - 7.2.- Máquinas y herramienta en general (radiales, cizallas, cortadoras y similares)**
 - 7.3.- Escaleras de mano (inclinadas, verticales y de tijera fabricadas en acero, madera o aluminio)**
 - 7.4.- Plataforma elevadora**
 - 7.5.- Camión cesta**
- 8 – ACCIONES A SEGUIR EN CASO DE ACCIDENTE LABORAL**
- 9.- CLÁUSULAS PENALIZADORAS**
- 10.- LEGISLACION APLICABLE**

1.- OBJETO

En cumplimiento del artículo 4 sobre la obligatoriedad del Estudio de Seguridad y Salud, o el Estudio Básico de Seguridad y Salud en las obras.

En la presente obra se observa que:

- No siendo superior el presupuesto de ejecución por contrata del proyecto a 450.759,08 €.
- Teniendo una duración superior la obra de 30 días laborables, y no se emplearán en ningún momento más de 20 trabajadores simultáneamente.
- No siendo superior de 500 las jornadas trabajadas.
-

El desarrollo del presente Estudio Básico de Seguridad y Salud cumple con la obligatoriedad del promotor en fase de redacción de proyecto.

Este Estudio Básico de Seguridad y Salud, constituye un primer documento que deberá ser complementado de acuerdo con lo especificado en el artículo 7, con el correspondiente Plan de Seguridad y Salud. Dicho Plan será presentado por el contratista o constructor principal, antes del inicio de la obra, a la aprobación expresa a todos los técnicos directores intervinientes en la misma.

El presente estudio básico de seguridad y salud viene exigido por el AYUNTAMIENTO DE PAMPLONA. Según el art. 4.2 del Real Decreto 1.627/1.997, de 24 de octubre, dicho estudio básico se complementa e integra dentro del proyecto de ejecución.

Este estudio básico analiza y resuelve los problemas de seguridad y salud en el trabajo, de forma técnica y eficaz.

2.- DATOS DEL ENCARGO DEL ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD

Nombre del proyecto sobre el que se trabaja: PROYECTO DE INSTALACIÓN SOLAR FOTOVOLTAICA. El autor del proyecto es el Ingeniero Técnico Industrial Jose Maria Moro Aristu.

La autoría de este estudio de seguridad y salud es del Ingeniero Técnico Industrial Jose Maria Moro Aristu.

3.- OBJETIVOS DEL ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD

El equipo proyectista, al afrontar la tarea de redactar el Estudio de Seguridad y Salud para el AYUNTAMIENTO DE PAMPLONA, se enfrenta con el problema de definir los riesgos detectables analizando los procedimientos, equipos técnicos y medios auxiliares que está previsto sean utilizados en la obra, especificando también las medidas preventivas y protecciones técnicas tendentes a reducir y controlar dichos riesgos.

Esta autoría de seguridad y Salud declara, que es su voluntad la de analizar primero sobre el proyecto y en su consecuencia, diseñar cuantos mecanismos preventivos se puedan idear a su buen saber y entender técnico, dentro de las posibilidades que el mercado de la construcción y los límites económicos permiten. Todo ello debe entenderse como la consecuencia del estudio de los datos que ha suministrado a través del proyecto de ejecución.

Corresponde al Contratista adjudicatario conseguir que el proceso de producción de construcción sea seguro. Colaborar en esta obligación desde nuestra posición técnica, es el motivo que inspira la redacción del contenido de los objetivos que pretende alcanzar este trabajo técnico, que se resumen en la frase, lograr realizar la obra sin accidentes laborales ni enfermedades profesionales.

En este estudio de seguridad y salud, se considera que es obligación del Contratista, disponer de:

1. Servicio de prevención.
2. Recursos preventivos formados, en número suficiente según la evaluación de riesgos durante la ejecución de la obra.
3. Un coordinador de actividades preventivas formado.
4. Los administrativos necesarios para llevar el control de: las altas y bajas de los trabajadores propios y ajenos; documentación de coordinación de actividades preventivas; la documentación acreditativa de la formación de los trabajadores en su trabajo seguro propios o de la subcontratación y autónomos; la documentación generada por la coordinación interempresarial o por mí realizada en cumplimiento del artículo 24 de la Ley 31/1995 de Prevención de Riesgos

Laborales y normativa de desarrollo.

5. Capacidad informática instalada en obra para elaborar la documentación reseñada y su archivo en Word o en PDF.

En consecuencia de lo expresado, los objetivos de este trabajo preventivo son:

- Conocer el proyecto a construir, la tecnología, los procedimientos de trabajo y organización previstos para la ejecución de la obra así como el entorno, condiciones físicas y climatología del lugar donde se debe realizar dicha obra, para poder identificar y analizar los posibles riesgos de seguridad y salud en el trabajo.
- Analizar todas las unidades de obra del proyecto, en función de sus factores: formal y de ubicación, coherentemente con la tecnología y métodos viables de construcción.
- Colaborar con el proyectista para estudiar y adoptar soluciones técnicas y de organización que permitan incorporar los Principios de Acción Preventiva del artículo 15 de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales que eliminen o disminuyan los riesgos.
- Identificar los riesgos evitables proponiendo las medidas para conseguirlo.
- Relacionar los riesgos inevitables especificando las soluciones para controlarlos y reducirlos mediante los procedimientos, equipos técnicos y medios auxiliares a utilizar.
- Diseñar, proponer y poner en práctica tras la toma de decisiones de proyecto y como consecuencia de la tecnología que se utilizará, las iniciativas que permitan definir las:
 - Soluciones por aplicación de tecnología segura en sí misma.
 - Las protecciones colectivas.
 - Los equipos de protección individual.
 - Los procedimientos de trabajo seguro que aplicará
 - Los servicios sanitarios y comunes, a implantar durante todo el proceso de esta construcción.
 - La existencia de los Recursos preventivos (RD 171/2004).
- La existencia del Coordinador de actividades preventivas de empresa (RD 171/2004).
- Presupuestar los costes de la prevención e incluir los planos y gráficos necesarios para la comprensión de la prevención proyectada.
- Ser base para la elaboración del plan de seguridad y salud por el contratista y formar parte junto al mismo y el plan de prevención de empresa, de las herramientas de planificación e implantación de la prevención en la obra.
- Divulgar la prevención proyectada para esta obra, a través del plan de seguridad y salud que elabore el Contratista.

La divulgación se efectuará entre todos los que intervienen en el proceso de construcción.

Se espera que sea capaz por sí misma, de animar a todos los que intervengan en la obra a ponerla en práctica con el fin de lograr su mejor y más razonable colaboración.

Sin esta colaboración inexcusable y la del contratista, de nada servirá este trabajo.

Por ello, este conjunto documental se proyecta hacia el contratista, los subcontratistas y los trabajadores autónomos que van a ejecutar la obra; debe llegar a todos ellos, mediante los mecanismos previstos en los textos y planos de este trabajo técnico, en aquellas partes que les afecten directamente y en su medida.

En cualquier caso, se recuerda, que en virtud del RD 171/2004, cada empresario, se convierte en "contratista principal de aquellos a los que subcontrata y estos a su vez de los que subcontraten, por consiguiente, el plan de seguridad y salud, deberá resolver eficazmente el método de comunicación de riesgos y su solución en dirección a las subcontrataciones y de éstas hacia los diversos "empresarios principales"

- Crear un ambiente de salud laboral en la obra, mediante el cual, la prevención de las enfermedades profesionales sea eficaz.
- Definir las actuaciones a seguir en el caso de accidente, de tal forma, que la asistencia al accidentado sea la oportuna a su caso concreto y aplicada con la máxima celeridad y atención posibles.
- Expresar un método formativo e informativo para prevenir los accidentes, llegando a definir y a aplicar en la obra los métodos correctos de trabajo.
- Hacer llegar la prevención de riesgos, gracias a su presupuesto, a cada empresa o autónomos que trabajen en la obra, de tal forma, que se eviten prácticas contrarias a la seguridad y salud.
- Colaborar a que el proyecto prevea las instrucciones de uso, mantenimiento y las previsiones e informaciones útiles para efectuar en su día, en las debidas condiciones de seguridad y salud, los previsibles trabajos posteriores: de reparación, conservación y mantenimiento.

Esto se elaborará una vez conocidas las acciones necesarias para las operaciones de mantenimiento y conservación tanto de la obra en sí como de sus instalaciones.

4.- CARECTERISTICAS DE LA OBRA

4.1.- SITUACION Y PROMOTOR DE LA OBRA

Por encargo de la propiedad, se va a proceder a la realización de instalación de planta fotovoltaica de generación de energía eléctrica para autoconsumo en las instalaciones "Centro de formación para el empleo Landaben", situado en P. I. Landaben, calle A s/n, Planta baja, Pamplona., siendo el promotor el Ayuntamiento de Pamplona.

4.2.- CARACTERISTICAS TÉCNICAS DE LA NUEVA INSTALACION

Se trata de una instalación de placas fotovoltaicas para autoconsumo compartido en la cubierta del edificio destinado a Centro de formación para el empleo Landaben.

Se realizará el campo de captación, reforma de la instalación de acometida e instalación eléctrica para la instalación generadora.

La solución técnica escogida es: Instalación en cubierta de 228 Paneles fotovoltaicos, de mínimo 505 Wp y 144 células.

En el documento Planos que forma parte de este Proyecto se detalla el ámbito completo de actuación.

Una vez realizadas las reformas se procederá a la legalización de todas las instalaciones conforme al REBT.

4.3.- INSTALACIONES PROVISIONALES Y ASISTENCIA SANITARIA

De acuerdo con el apartado 15 del Anexo 4 del RD 1627/97, la obra dispondrá de vestuarios con asientos y taquillas individuales, provistas de llave, lavabos con agua fría, agua caliente sanitaria y espejo, duchas con agua fría y agua caliente sanitaria e inodoros.

La superficie mínima común de vestuarios y aseos será, por al menos, de dos metros cuadrados para cada operario y la altura mínima será de 2,30 metros.

La utilización de los servicios higiénicos será no simultánea en caso de haber operarios de distintos sexos.

Los suelos, paredes y techos del vestuario serán continuos, lisos e impermeables, realizados con materiales sintéticos preferiblemente, en tonos claros, y estos materiales permitirán el lavado con líquidos desinfectantes o antisépticos con la frecuencia necesaria.

Para la limpieza y conservación de estos locales en las condiciones pedidas, se dispondrá de un trabajador con la dedicación necesaria.

De acuerdo con el apartado 3 del Anexo VI del RD 486/97, la obra dispondrá del material de primeros auxilios que se indica a continuación, en la que se incluye además, el listado de los teléfonos de urgencia.

Maletín botiquín de primeros auxilios, conteniendo, agua oxigenada; alcohol de 96 grados; tintura de yodo; "mercurocromo" o "cristalmina"; amoníaco; gasa estéril; algodón hidrófilo estéril; esparadrapo antialérgico; torniquetes antihemorrágicos; bolsa para agua o hielo; guantes esterilizados; termómetro clínico; apósitos autoadhesivos; antiespasmódicos; analgésicos; tónicos cardíacos de urgencia y jeringuillas desechables.

Se instalará en la caseta de obra o en un lugar adecuado y debidamente señalizado. Tras su uso será repuesto inmediatamente y se revisará mensualmente.

Urgencias Hospital de Navarra	c/Irunlarrea 3 - Pamplona Teléfono: 848456001
Hospital de Navarra	c/Irunlarrea 3 - Pamplona Teléfono: 848456001
Protección civil	112
Cruz Roja	112
DYA	112
Bomberos de Navarra	112
Servicio navarro de Salud	112
Información Toxicológica	915620420
Policía	091
Policía local	092
Policía foral	091
Guardia civil	948234700

Todo el personal que empiece a trabajar en la obra, deberá pasar un reconocimiento médico previo al trabajo.

4.4.- MAQUINARIA DE OBRA

La lista siguiente contiene la maquinaria que se considera de propiedad del contratista o de algún subcontratista bajo el control directo del anterior; se considera la que cada empresario habrá mantenido la propiedad de su empresa y que en el caso de subcontratación, exigirá que haya recibido un mantenimiento aceptable, con lo que el nivel de seguridad puede ser alto.

No obstante, es posible que exista inseguridad, en el caso de servirse material viejo en buen uso; si esto es así la seguridad deberá retocarse.

La maquinaria que se prevé emplear en la ejecución de la obra es la siguiente:

- Escaleras
- Camión cesta
- Plataformas elevadoras
- Taladros
- Radial

4.5.- MEDIOS AUXILIARES

La lista siguiente contiene los medios auxiliares que se considera de propiedad del contratista o de algún subcontratista bajo el control directo del anterior; se considera la que cada empresario habrá mantenido la propiedad de su empresa y que en el caso de subcontratación, exigirá que haya recibido un mantenimiento aceptable, con lo que el nivel de seguridad puede ser alto. No obstante, es posible que exista inseguridad, en el caso de servirse material viejo en buen uso; si esto es así la seguridad deberá retocarse.

Los medios auxiliares que se prevé emplear en la ejecución de la obra es la siguiente:

- Escaleras de mano
- Plataformas elevadoras
- Instalación eléctrica

El contratista deberá definir en su plan de obra el lugar y superficie que va a destinar para acopios y almacén.

4.6.- ACTUACIONES PREVIAS AL INICIO DE LAS OBRAS

Antes del inicio de las obras y como medida preventiva inicial, se procederá a la ejecución del balizamiento provisional de la misma, mediante vallas, barreras, conos reflectantes y cinta de balizamiento, así como instalación de balizas luminosas, para horas nocturnas, y señalización adecuada.

Por la noche debe instalarse una iluminación suficiente (del orden de 120 lux en las zonas de trabajo, y de 10 lux en el resto), cuando se ejerciten trabajos nocturnos. Cuando no se ejerciten trabajos durante la noche, deberá mantenerse al menos una iluminación en el conjunto con objeto de detectar posibles peligros y para observar correctamente todas las señales de aviso y de protección.

La maquinaria que se encuentre en la zona de obra extremará las precauciones y tendrá limitada la velocidad a 10 km/h, con el fin de facilitar las maniobras de la misma y evitar peligros de atropellos.

Se regulará la entrada y salida de maquinaria mediante señalistas cuando sea necesario para evitar molestias al tráfico peatonal y de vehículos existente. Éste irá provisto de señal bidireccional y de chaleco reflectante.

Todos los cruces subterráneos, y muy especialmente los de energía eléctrica y los de gas, deben quedar perfectamente señalizado sin olvidar su cota de profundidad.

Deberá señalarse en el Libro de Ordenes, la fecha de comienzo de obra, que quedará refrendada con las firmas del Director de Obra, del Jefe de Obra, del Contratista de un representante de la Propiedad y del Coordinador de Seguridad y Salud.

Asimismo y antes de comenzar las obras, deben supervisarse las prendas y los elementos de protección individual o colectiva para ver si su estado de conservación y sus condiciones de utilización son óptimas. En caso contrario se desecharán adquiriendo el Contratista otros nuevos. Todos los elementos de protección de personal se ajustarán a las normas de homologación del Ministerio de Trabajo (O.M. 15-7-1974).

5.- RIESGOS LABORALES

A continuación se analizan y evalúan los riesgos existentes de acuerdo a los trabajos que van a realizarse y los materiales y herramientas utilizados.

El presente análisis puede verse modificado a través del correspondiente Plan de Seguridad y Salud, en virtud de la tecnología utilizada en la ejecución del proyecto por contratista o subcontratas

ADVERTENCIA AL CONTRATISTA: este estudio de seguridad y salud no realiza ni aporta una "evaluación inicial de riesgos", porque esa es una obligación empresarial ajena a los documentos de un proyecto de construcción.

Se aporta "la evaluación de la eficacia de la prevención proyectada" (protecciones, procedimientos de trabajo seguro y señalización), que demuestra haber considerado todos los riesgos de detección posible que pueden aparecer en la obra, a los que da solución y además, evalúa todo ello, creando un nivel de prevención que en su caso puede ser superado por el Contratista, pero no disminuido.

En consecuencia, el servicio de prevención del Contratista, puede fijarse en él a la hora de realizar su evaluación inicial de riesgos en su plan de seguridad y salud, pero no debe limitarse a fotocopiar la información que se entrega, porque eso sería prueba documental de su incumplimiento legal.

El presente análisis puede verse modificado a través del correspondiente Plan de Seguridad y Salud, en virtud de la tecnología utilizada en la ejecución del proyecto por contratista o subcontratas.

La empresa adjudicataria de las obras redactará, antes del comienzo de las mismas, un Plan de Seguridad y Salud en el Trabajo en el que se analicen, estudien, desarrollen y complementen, en función de su propio sistema de ejecución de la obra, las previsiones contenidas en este estudio, cumpliendo los siguientes requisitos:

1. Cumplirá las especificaciones del Real Decreto 1.627/1997 y concordantes, elaborándolo de inmediato, tras la adjudicación de la obra y siempre, antes de la firma del acta de replanteo.
2. Dará respuesta, analizando, estudiando, desarrollando y complementando en su caso, el contenido de este estudio de seguridad y salud, de acuerdo con la tecnología de construcción que le es propia y de sus métodos y organización de los trabajos.

3. Suministrará, los documentos y definiciones que se le exigen en el estudio de seguridad y salud, especialmente el plan de ejecución de obra, conteniendo de forma desglosada las partidas de seguridad y salud.
4. Cuando sea necesario suministrará planos de calidad técnica, planos de ejecución de obra con los detalles oportunos para su mejor comprensión.
5. No podrá ser sustituido por ningún otro tipo de documento, que no se ajuste a lo especificado en los apartados anteriores.
6. El Contratista y la obra estarán identificados en cada página y en cada plano del plan de seguridad y salud. Las páginas estarán numeradas unitariamente y en el índice de cada documento.
7. Todos sus documentos estarán sellados y firmados en su última página con el sello del contratista de la obra.
8. En cumplimiento del RD 171/2004, de 30 de enero, el plan de seguridad y salud, como documento de prevención abierto a cualquier eventualidad, recogerá sobre la marcha de la ejecución de la obra:
 - La información sobre los riesgos y prevención a aplicar de cada subcontratista como tal. A través de la información del subcontratista anterior, la información sobre los riesgos y prevención a aplicar, del empresario con el que éste subcontrate.

Este Plan, debe ser revisado y aprobado, en su caso por el Coordinador de Seguridad y Salud durante la ejecución de la obra.

Se incluirá en la misma la periodicidad de las revisiones que han de hacerse a los vehículos y maquinaria asignada a la obra. En el punto que determine el Coordinador, existirá un libro de incidencias habilitado al efecto, facilitado por el Colegio Profesional que vise el estudio de ejecución de la obra. Este libro existe con fines de control y seguimiento de plan de Seguridad y de Salud. Únicamente se podrán hacer anotaciones relacionadas con la inobservancia de las instrucciones y recomendaciones preventivas recogidas en el Plan de Seguridad y Salud. El Coordinador en materia de seguridad y salud durante la ejecución de la obra enviará en un plazo de 24 horas cada una de las copias a los destinatarios previstos anteriormente.

El Contratista suministrará en su plan de seguridad y salud, el cronograma de cumplimentación de las listas de control del nivel de seguridad de la obra. La forma de presentación preferida, es la de un gráfico coherente con el que muestra el plan de ejecución de la obra suministrado en este estudio de seguridad y salud.

Con el fin de respetar al máximo la libertad empresarial y su propia organización de los trabajos, se admitirán previo análisis de operatividad, las listas de control que componga o tenga en uso común el Contratista adjudicatario.

El contenido de las listas de control será coherente con la ejecución material de las protecciones colectivas y con la entrega y uso de los equipos de protección individual. Si el Contratista carece de los citados listados o se ve imposibilitado para componerlos, deberá comunicarlo inmediatamente tras la adjudicación de la obra, a esta autoría del estudio de seguridad y salud, con el fin de que le suministre los oportunos modelos para su confección e implantación posterior en ella.

Se recuerda, que en cumplimiento del artículo 18 del RD 1.627/1997, de antes del comienzo de la obra, el promotor deberá efectuar un aviso previo a la autoridad laboral competente. Este aviso previo se redactará con arreglo a lo dispuesto en el Anexo III del Real Decreto 1.627/1997 de 24 de octubre, por el que se establecen disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras de construcción y la normativa específica de cada Comunidad Autónoma del Estado.

5.1.- RIESGOS LABORALES EVITABLES COMPLETAMENTE

Este apartado contiene la relación de los riesgos laborales que pudiendo presentarse en obra, van a ser totalmente evitados.

En este trabajo, se consideran riesgos evitados los siguientes:

- Los derivados de las interferencias de los trabajos a ejecutar, que se han eliminado mediante el estudio preventivo del plan de ejecución de obra.
- Los originados por las máquinas carentes de protecciones en sus partes móviles, que se han eliminado mediante la exigencia de que todas las máquinas estén completas; con todas sus protecciones.
- Los originados por las máquinas eléctricas carentes de protecciones contra los contactos eléctricos, que se han eliminado mediante la exigencia de que todas ellas estén dotadas con doble aislamiento o en su caso, de toma de tierra de sus carcasas metálicas, en combinación con los interruptores diferenciales de los cuadros de suministro y red de toma de tierra general eléctrica.

- Los derivados del factor de forma y de ubicación del puesto de trabajo, que se han resuelto mediante la aplicación de procedimientos de trabajo seguro, en combinación con las protecciones colectivas, equipos de protección individual y señalización.
- Los derivados de las máquinas sin mantenimiento preventivo, que se eliminan mediante el control de sus libros de mantenimiento y revisión de que no falte en ellas, ninguna de sus protecciones específicas y la exigencia en su caso, de poseer el marcado CE.
- Los derivados de los medios auxiliares deteriorados o peligrosos; mediante la exigencia de utilizar medios auxiliares con marcado CE o en su caso, medios auxiliares en buen estado de mantenimiento, montados con todas las protecciones diseñadas por su fabricante.
- Los derivados por el mal comportamiento de los materiales preventivos a emplear en la obra, que se exigen en su caso, con marcado CE o con el certificado de ciertas normas UNE.

Se omite el prolijo listado por ser inoperante para la prevención de riesgos laborales, pues por la aplicación de este trabajo ya no existen.

5.2.- RIESGOS LABORALES NO ELIMINABLES COMPLETAMENTE

Se omite el prolijo listado por ser inoperante para la prevención de riesgos laborales, pues por la aplicación de este trabajo ya no existen.

En este trabajo, se consideran riesgos existentes en la obra pero resueltos mediante la prevención contenida en este trabajo el listado siguiente:

1. Caídas de personas a distinto nivel
2. Caída de personas al mismo nivel
3. Caídas de objetos por desplome o derrumbamiento
4. Caídas de objetos en manipulación
5. Caídas de objetos desprendidos
6. Pisadas sobre objetos
7. Choques contra objetos inmóviles
8. Choques contra objetos móviles
9. Golpes por objetos o herramientas
10. Proyección de fragmentos o partículas
11. Atrapamiento por o entre objetos
12. Atrapamiento por vuelco de máquinas, tractores o vehículos
13. Sobresfuerzos
14. Exposición a temperaturas ambientales extremas
15. Contactos térmicos
16. Exposición a contactos eléctricos
17. Exposición a sustancias nocivas
18. Contactos con sustancias cáusticas o corrosivas
19. Exposición a radiaciones
20. Explosiones
21. Incendios
22. Accidentes causados por seres vivos
23. Atropellos o golpes con vehículos
24. Patologías no traumáticas
25. "In itinere"

Cada uno de los 25 epígrafes de la lista precedente surge de la estadística considerada en el "Anuario de Estadística de Accidentes de Trabajo de la Secretaría General Técnica de la Subdirección General de Estadísticas Sociales y Laborales del Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales"; tiene su desarrollo en función de la peculiaridad de cada actividad de obra, medios auxiliares y máquinas utilizadas, en combinación con los

oficios presentes en la obra y las protecciones colectivas a montar para eliminar los riesgos. Estas especificaciones, aparecen en el anexo de "identificación de riesgos y evaluación de la eficacia de las protecciones dentro de este mismo trabajo. Están dentro de los listados de riesgos seguidos de la forma en la que se han considerado.

La prevención aplicada en este trabajo, demuestra su eficacia en las tablas aludidas en el párrafo anterior, como se puede comprobar, la mayoría de ellos se evalúan tras considerar la prevención "riesgos triviales", que equivale a decir que están prácticamente eliminados. No se considera así. Se estima que un riesgo trivial puede ser causa eficiente de un accidente mayor, por aplicación del proceso del principio de "causalidad eficiente" o de la teoría del "árbol de causas". Esta es la razón, por la que los riesgos triviales permanecen en las tablas de evaluación.

A continuación, se indican tablas, la primera se refiere a aspectos generales que afectan a la totalidad de la obra, y las restantes a aspectos específicos de cada una de las fases en las que puede dividirse la obra.

TODA LA OBRA	
RIESGOS	
Caídas de operarios al mismo nivel.	
Caídas de operarios a distinto nivel.	
Caídas de objetos sobre operarios.	
Caídas de objetos sobre terceros.	
Choques o golpes contra objetos.	
Fuertes vientos.	
Trabajos en condiciones de humedad.	
Contactos eléctricos directos e indirectos.	
Cuerpos extraños en los ojos.	
Sobreesfuerzos.	
MEDIDAS PREVENTIVAS Y PROTECCIONES COLECTIVAS	GRADO DE ADOPCIÓN
Orden y limpieza de las vías de circulación de la obra.	Permanente
Orden y limpieza de los lugares de trabajo.	Permanente
Recubrimiento o distancia de seguridad de 1 metro a líneas eléctricas de baja tensión.	Permanente
Iluminación adecuada y suficiente (Alumbrado de obra).	Permanente
No permanecer en el radio de acción de las máquinas.	Permanente
Puesta a tierra en cuadros, masas y máquinas sin doble aislamiento.	Permanente
Señalización de obra (Carteles y señales).	Permanente
Cintas de señalización y balizamiento a 10 metros de distancia.	Alternativa al vallado
Escaleras auxiliares.	Ocasional
Camión o plataforma elevadora con cesta.	Permanente
Información específica.	Para riesgos concretos
Cursos y charlas de formación.	Frecuente

EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL	EMPLEO
Casco de seguridad.	Permanente
Calzado protector.	Permanente
Ropa de trabajo.	Permanente
Ropa impermeable o de protección.	Con mal tiempo
Gafas de seguridad.	Frecuente
Arnés de seguridad.	Permanente
Cinturones de protección del tronco	Ocasional
Guantes	Permanente

DESMONTAJE Y MONTAJE DE PANELES	
RIESGOS	
Caídas de operarios al vacío o por el plano inclinado de la cubierta.	
Caídas de materiales transportados, a nivel y a niveles inferiores.	
Lesiones y cortes en manos y brazos.	
Lesiones, pinchazos y cortes en pies.	
Fuertes vientos.	
Caídas de escaleras, señalización de la zona de trabajo.	
Electrocuciones.	
Proyecciones de partículas.	
Condiciones meteorológicas adversas.	
Avispas e insectos en cubierta	
MEDIDAS PREVENTIVAS Y PROTECCIONES COLECTIVAS	GRADO DE ADOPCIÓN
Señalización vial y vallado de la zona de trabajo.	Permanente
Escaleras peldañeadas y protegidas.	Permanente
Acopio adecuado de materiales.	Permanente
Señalizador obstáculos.	Permanente
Paralización de los trabajos en condiciones meteorológicas adversas.	Permanente
Formación adecuada de los trabajadores y programación del trabajo.	Permanente
El movimiento de vehículos de transporte y tendido se regirá por un plan preestablecido, procurando que estos desplazamientos mantengan sentidos constantes.	Permanente
Siempre que un vehículo parado inicie un movimiento lo anunciará con una señal acústica.	Alternativa al vallado

EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL	EMPLEO
Casco de seguridad.	Permanente
Calzado protector, botas de seguridad.	Permanente
Mástiles y cables fijadores.	Permanente
Cuerdas de seguridad.	Permanente
Gafas de seguridad.	Permanente
Arnés y cinturón de seguridad.	Permanente
Chaleco reflectante	Permanente
Guantes de cuero o goma	Permanente

INSTALACIÓN Y CONEXIONADO	
RIESGOS	
Caídas a distinto nivel.	
Lesiones y cortes en manos y brazos.	
Dermatosis por contacto con materiales.	
Inhalación de sustancias tóxicas.	
Quemaduras.	
Golpes y aplastamiento de pies.	
Electrocuciones, por mala protección en cuadros, maniobras incorrectas, uso de herramienta sin aislamiento, puenteo de mecanismos de protección, conexionado sin clavijas, empalmes de cables inapropiados.	
Contactos eléctricos directos e indirectos.	
MEDIDAS PREVENTIVAS Y PROTECCIONES COLECTIVAS	GRADO DE ADOPCIÓN
Escalera portátil de tijera con calzos de goma y tirantes.	Frecuente
Realizar las conexiones eléctricas sin tensión.	Permanente
Desmontaje y montaje de paneles mediante camión con cesta o plataforma elevadora.	Permanente
Las zonas de trabajo tendrán una iluminación suficiente y de forma que no cree sombras sobre la zona de trabajo.	Permanente
Se prohíbe el conexionado de cables eléctricos a los cuadros de alimentación sin la utilización de las clavijas macho-hembra.	Permanente
Comprobación de tensión siempre al manipular paneles y cableado.	Permanente
No se dejarán las puntas de cables sueltas y sin aislar, ya sean conductores activos o de protección.	Permanente

Las herramientas a utilizar por los electricistas instaladores estarán protegidas, con material aislante normalizado, contra los contactos con la energía eléctrica. Aquellas cuyo aislamiento este deteriorado serán retiradas y sustituidas por otras en buen estado de forma inmediata.	Permanente
El movimiento de vehículos de transporte y tendido se regirá por un plan preestablecido, procurando que estos desplazamientos mantengan sentidos constantes.	Permanente
Siempre que un vehículo parado inicie un movimiento lo anunciará con una señal acústica.	Permanente
Antes de hacer entrar en carga la instalación eléctrica, se hará una revisión en profundidad de las conexiones de mecanismos, protecciones y empalmes de los cuadros generales eléctricos directos o indirectos, de acuerdo con el Reglamento de Baja Tensión.	Frecuente
Las pruebas de funcionamiento de la instalación eléctrica serán anunciadas a todo el personal de la obra, antes de ser iniciadas.	Frecuente
EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL	EMPLEO
Casco de seguridad.	Permanente
Calzado protector, botas de seguridad.	Permanente
Mástiles y cables fijadores.	Ocasional
Mascarilla filtrante.	Ocasional
Gafas de seguridad.	Permanente
Arnés y cinturón de seguridad.	Permanente
Chaleco reflectante.	Permanente
Guantes de cuero o goma.	Permanente

5.3.- RIESGOS LABORALES ESPECIALES

A continuación se relacionan aquellos trabajos que siendo necesarios para el desarrollo de la obra definida en el proyecto de referencia, implican riesgos especiales para la seguridad y la salud de los trabajadores y están incluidos en el Anexo II del R.D. 1627/97.

Se indican así mismo las medidas específicas que deben adoptarse para controlar y reducir los riesgos derivados de este tipo de trabajos.

TRABAJOS CON RIESGOS ESPECIALES	MEDIDAS ESPECIFICAS PREVISTAS
Especialmente graves de caídas en altura, sepultamientos y hundimientos.	Empleo de cinturones y arneses de seguridad.

En proximidad de líneas eléctricas de baja tensión.	Señalizar y respetar la distancia de seguridad de 30 cm. Aislar los elementos de tensión. EPIs aislantes.
En proximidad de líneas eléctricas de alta tensión.	Señalizar y respetar la distancia de seguridad de 5 m. Pórticos protectores de 5 m. de altura. Calzado de seguridad.
Trabajos en proximidad de carretera nacional o vial con tráfico.	Señalización vial permanente de la zona de trabajo, limitar la velocidad, personal con equipos reflectantes, personal señalizando el paso de vehículos mediante discos apropiados

6.- CONDICIONES TÉCNICAS DE LOS EQUIPOS DE PROTECCION

Además de cumplir expresamente con lo expresado el RD. 773/1997, de 30 de mayo, Utilización de equipos de protección individual, todos aquellos utilizables en esta obra, cumplirán las siguientes condiciones:

1. Tendrán grabada la marca "CE", según las normas Equipos de Protección Individual (EPI).
2. Los equipos de protección individual que tengan caducidad, llegando a la fecha, constituirán un acopio ordenado, que será revisado por la Dirección Facultativa para que autorice su eliminación de la obra.
3. Los equipos de protección individual en utilización que estén rotos, serán reemplazados de inmediato, quedando constancia escrita en la oficina de obra del motivo del cambio y el nombre de la empresa y de la persona que recibe el nuevo equipo de protección individual, con el fin de dar la máxima seriedad posible a la utilización de estas protecciones.
4. Las normas de utilización de los equipos de protección individual, se atenderán a lo previsto en los folletos explicativos y de utilización de cada uno de sus fabricantes que el contratista certificará haber hecho llegar a cada uno de los trabajadores que deban utilizarlos.

A continuación se especifican las características técnicas y cumplimiento de normas UNE de los equipos de protección a usar durante el transcurso de la obra.

Guantes de cuero flor y loneta

Especificación técnica.

Unidad de par de guantes fabricados en cuero flor en la parte anterior de palma y dedos de la mano, dorso de loneta de algodón, comercializados en varias tallas. Ajustables a la muñeca de las manos mediante bandas extensibles ocultas. Con marca CE. según normas E.P.I.

Cumplimiento de normas UNE.

Los guantes fabricados en cuero flor y loneta, cumplirán la siguiente norma UNE: UNE. EN 388/95.

Obligación de su utilización.

En todos los trabajos de manejo de herramientas manuales: picos, palas. En todos los trabajos de manejo y manipulación de puntales y bovedillas.

Manejo de sogas o cuerdas de control seguro de cargas en suspensión a gancho. En todos los trabajos similares por analogía a los citados.

Ambito de obligación de su utilización.

En todo el recinto de la obra.

Guantes aislantes de la electricidad en baja tensión, hasta 430 voltios

Especificación técnica.

Unidad de guantes aislantes de la electricidad, para utilización directa sobre instalaciones a 430 voltios como máximo. Con marca CE. según normas E.P.I.

Obligación de su utilización.

En todos los trabajos en los que se deba actuar o manipular circuitos eléctricos con una tensión no superior a 430 voltios.

Ambito de obligación de su utilización.

En toda la obra, durante las maniobras e instalación general eléctrica provisional de obra o definitiva, cableado, cuadros y conexiones en tensión siempre que esta no pueda ser evitada

Gafas de seguridad contra el polvo y los impactos

Especificación técnica.

Unidad de gafas de seguridad contra el polvo y los impactos en los ojos. Fabricadas con montura de vinilo, pantalla exterior de policarbonato, pantalla interior contra choques y cámara de aire entre las dos pantallas para evitar condensaciones. Modelo panorámico, ajustable a la cabeza mediante bandas elásticas textiles contra las alergias. Con marca CE. según normas E.P.I.

Cumplimiento de normas UNE.

Los ensayos de las gafas de seguridad contra el polvo y los impactos, cumplirán las siguientes normas UNE:

UNE. EN 167/96 UNE. EN 168/96

Obligación de su utilización.

En la realización de todos los trabajos con riesgos de proyección o arranque de partículas, reseñados dentro del análisis de riesgos de la memoria.

Ámbito de obligación de su utilización.

En cualquier punto de la obra en el que se trabaje produciendo o arrancando partículas.

Deslizadores paracaídas, para arneses cinturones de seguridad

Especificación técnica.

Unidad de dispositivo deslizador paracaídas de seguridad, fabricado en acero inoxidable, para amarre del cinturón de seguridad; modelo de cierre por palanca voluntaria, con doble dispositivo de mordaza para protección de una posible apertura accidental. Con marca CE., según normas E.P.I.

Cumplimiento de normas UNE.

Los dispositivos deslizador paracaídas de seguridad, para arneses cinturones de seguridad, cumplirán las siguientes normas UNE:

UNE. EN 353-1/93 + ERRATUM/94 UNE. EN 353-2/93

Obligación de su utilización.

En las grúas torre para deslizarlo a través de los cables de circulación segura. En la instalación de aquellas protecciones colectivas que requieren el uso de cables de circulación segura, en su mantenimiento y desmantelamiento.

Ámbito de obligación de su utilización.

En todos aquellos puntos de la obra en los que se trabaje con arneses cinturones de seguridad, que deban amarrarse a una cuerda de seguridad de circulación.

Cinturón portaherramientas

Especificación técnica.

Unidad de cinturón portaherramientas formado por faja con hebilla de cierre, dotada de bolsa de cuero y aros tipo canana con pasador de inmovilización, para colgar hasta 4 herramientas. Con marca CE., según normas E.P.I.

Obligación de su utilización.

En la realización de cualquier trabajo fuera de talleres que requieran un mínimo de herramientas y elementos auxiliares.

Ámbito de obligación de su utilización.

Toda la obra.

Casco para trabajos en altura

Especificación técnica.

Unidad de casco de seguridad contra golpes en la cabeza, con arnés de adaptación de apoyo sobre el cráneo y contorno interno de la cabeza acolchado, con cintas textiles de amortiguación y contra el sudor; ajustable a la nuca mediante ruedecita lateral accionable incluso utilizando guantes, y barboquejo que cumple la norma EN 12492 de alpinismo de tal forma que se impide la caída accidental del casco. Con marca CE EN 397

Calidad: El material será nuevo, a estrenar.

Componentes: Carcasa exterior ergonómica de policarbonato de alta resistencia, dotada con ranuras laterales para recibir pantallas u orejeras y ganchos por montar una linterna frontal. Arnés textil de sujeción al cráneo mediante ruedecita lateral accionable incluso utilizando guantes. Contorno de la cabeza regulable en altura. Barboquejo que cumple la norma EN 12492 de alpinismo

Obligación de su utilización.

Durante toda la realización de la obra y en todos los lugares en los que se realicen trabajos en altura o suspensión mediante sistema de cordada y sillín, con excepción del: interior de talleres, instalaciones provisionales para los trabajadores; oficinas y en el interior de cabinas de maquinaria y siempre que no existan riesgos para la cabeza.

Ámbito de obligación de su utilización.

Desde el momento de entrar en la obra, durante toda la estancia en ella, dentro de los lugares con riesgos para la cabeza.

Casco de seguridad, contra golpes en la cabeza

Especificación técnica.

Unidad de casco de seguridad contra golpes en la cabeza, con arnés de adaptación de apoyo sobre el cráneo, con cintas textiles de amortiguación y contra el sudor de la frente frontal; ajustable a la nuca, de tal forma que se impide la caída accidental del casco. Con marca CE, según normas E.P.I.

Cumplimiento de normas UNE.

Los cascos de seguridad cumplirán las siguientes normas UNE:

UNE. EN 397/95 + ERRATUM/96

UNE. EN 966/95 + ERRATUM/96

Obligación de su utilización.

Durante toda la realización de la obra y en todos los lugares, con excepción del: interior de talleres, instalaciones provisionales para los trabajadores; oficinas y en el interior de cabinas de maquinaria y siempre que no existan riesgos para la cabeza.

Ámbito de obligación de su utilización.

Desde el momento de entrar en la obra, durante toda la estancia en ella, dentro de los lugares con riesgos para la cabeza.

Botas de seguridad en loneta reforzada y serraje con suela de goma o PVC

Especificación técnica.

Unidad de par de botas de seguridad contra los riesgos de aplastamiento o de pinchazos en los pies. Comercializadas en varias tallas. Fabricadas con serraje de piel y loneta reforzada contra los desgarros. Dotadas de puntera metálica pintada contra la corrosión; plantillas de acero inoxidable forradas contra el sudor, suela de goma contra los deslizamientos, con talón reforzado. Ajustables mediante cordones. Con marca CE, según normas E.P.I.

Cumplimiento de normas UNE.

Las botas de seguridad cumplirán las siguientes normas UNE:

UNE. EN 344/93 + ERRATUM/94 y 2/95 + AL/97

UNE. EN 345/93 + A1797 UNE. EN 345-2/96

UNE. EN 346/93 + A1/97 UNE. EN 346-2/96

UNE. EN 347/93 + A1/97 UNE. EN 347-2/96

Obligación de su utilización.

En la realización de cualquier trabajo con riesgo de recibir golpes o aplastamientos en los pies y pisar objetos cortantes o punzantes.

Ámbito de obligación de su utilización.

Toda la superficie del solar y obra en presencia del riesgo de golpes, aplastamientos en los pies o pisadas sobre objetos punzantes o cortantes. Trabajos en talleres. Carga y descarga de materiales y componentes.

Arnés cinturón de seguridad anticaídas

Especificación técnica.

Unidad de cinturón de seguridad contra las caídas. Formado por faja dotada de hebilla de cierre; arnés unido a la faja dotado de argolla de cierre; arnés unido a la faja para pasar por la espalda, hombros y pecho, completado con perneras ajustables. Con argolla en "D" de acero estampado para cuelgue; ubicada en la cruceta del arnés a la espalda; cuerda de amarre de 1 m., de longitud, dotada de un mecanismo amortiguador y de un mosquetón de acero para enganche. Con marca CE según normas E.P.I.

Cumplimiento de normas UNE.

Los cinturones de seguridad anticaídas, cumplirán las siguientes normas UNE: UNE. EN 361/93

UNE. EN 358/93 UNE. EN 355/92 UNE. EN 355/93

Obligación de su utilización.

En todos aquellos trabajos con riesgo de caída desde altura definidos en la memoria dentro del análisis de riesgos. Trabajos de: montaje, mantenimiento, cambio de posición y desmantelamiento de todas y cada una de las protecciones colectivas. Montaje y desmontaje de andamios metálicos modulares. Montaje, mantenimiento y desmontaje de grúas torre.

Ámbito de obligación de su utilización.

En toda la obra. En todos aquellos puntos que presenten riesgo de caída desde altura.

Anticaídas retráctil hasta 136 Kg de utilización

Especificación técnica.

Anticaídas retráctil de cinta con carcasa de PVC, con función giratoria en el punto de enganche del aparato para impedir la torsión de la cinta. Con indicador de carga integrado en el absorbedor, testigo de utilizaciones. Peso propio 2,5 Kg. Con certificado CE, según EN 360.

Componentes: Carcasa estanca de PVC. Tornillos de acero inoxidable. Cinta de poliéster y Dyneema. Conector y componentes internos de aleación de aluminio y acero inoxidable.

Características técnicas: 1,5 m de distancia máxima de caída. 4,5 kN de fuerza máxima de choque. 136 Kg de carga máxima de utilización.

Calidad: El material será nuevo, a estrenar.

El Contratista incluirá en su "plan de seguridad y salud", el modelo del "parte de entrega de equipos de protección individual" que tenga por costumbre utilizar en sus obras. Si no lo posee deberá componerlo. Contendrá como mínimo los siguientes datos:

Número del parte.

Identificación del Contratista.

Empresa afectada por el control, sea contratista, subcontratista o un trabajador autónomo.

Nombre del trabajador que recibe los equipos de protección individual.

Oficio o empleo que desempeña.

Categoría profesional.

Listado de los equipos de protección individual que recibe el trabajador.

Firma del trabajador que recibe el equipo de protección individual.

Firma y sello de la empresa.

Estos partes estarán elaborados por duplicado. El original, quedará archivado en poder del Encargado de Seguridad y salud, la copia se entregará al Coordinador en materia de seguridad y salud durante la ejecución de la obra.

7.- PROCEDIMIENTOS SEGUROS DE LA MAQUINARIA Y MEDIOS AUXILIARES A INTERVENIR EN LA OBRA

7.1.- TALADRO ELÉCTRICO PORTÁTIL (TAMBIÉN ATORNILLADOR DE BULONES Y TIRAFONDOS)

Los procedimientos de prevención que se exponen a continuación, lo son complementarios a los de obligada aplicación para la utilización correcta y segura de este equipo, contenidos en el manual de su fabricante.

Procedimientos de prevención de riesgos laborales de obligado cumplimiento.

Siga todas las instrucciones que se le den para realizar su trabajo de forma segura.

Los riesgos por impericia, los más difíciles de controlar, se evitan en esta obra mediante la obligatoriedad de demostrar ante Jefatura de Obra, que todos los trabajadores que van a manejar un taladro portátil, saben realizarlos de manera segura. En consecuencia, el personal que la maneja tiene autorización expresa para ello.

Procedimientos de prevención, obligatorios para entregar a todos los trabajadores de la especialidad.

1. Para evitar los riesgos por impericia, está previsto que el personal Encargado o al Recurso preventivo, del manejo de taladros portátiles, esté en posesión de una autorización expresa de la Jefatura de Obra para tal actividad. Esta autorización sólo se entregará tras la comprobación de la necesaria pericia del operario.
2. Para evitar el riesgo eléctrico, está previsto que los taladros portátiles se utilicen alimentadas con tensión de seguridad a 24V. Además, estarán dotados de doble aislamiento eléctrico.
3. Para evitar el riesgo eléctrico, está previsto, además, que la conexión al transformador de suministro a los taladros portátiles, se realice mediante una manguera antihumedad a partir del cuadro de planta, dotada con clavijas macho-hembra estancos.
4. Para evitar los riesgos de bloqueo y rotura por uso de máquina herramienta en de avería, los taladros portátiles serán reparados por personal especializado. El Encargado y el Recurso preventivo comprobará diariamente el buen estado de los taladros portátiles, retirando del servicio aquellos que ofrezcan deterioros que impliquen riesgos para los operarios.
5. Para evitar los riesgos por tropiezo contra obstáculos, está expresamente, prohibido depositar en el suelo o dejar abandonado conectado a la red eléctrica, el taladro portátil.

Normas para la utilización del taladro portátil.

1. Compruebe que el aparato no carece de alguna de las piezas constituyentes de su carcasa de

- protección (o la tiene deteriorada). En caso afirmativo comuníquelo al Encargado o al Recurso preventivo, para que sea reparada la anomalía.
2. Compruebe el estado del cable y de la clavija de conexión; rechace el aparato si aparece con repelones que dejen al descubierto hilos de cobre, o si tiene empalmes rudimentarios cubiertos con cinta aislante, etc., con esta pequeña prevención, evitará contactos con la energía eléctrica.
 3. Elija siempre la broca adecuada para el material que deba taladrar. Considere que hay brocas para cada tipo de material; no las intercambie, en el mejor de los casos, las estropeará sin obtener buenos resultados y se expone a riesgos innecesarios.
 4. No intente realizar taladros inclinados fiando de su buen pulso, puede fracturarse la broca y producirle lesiones.
 5. No intente agrandar el orificio oscilando en rededor la broca, puede fracturarse y producirle serias lesiones. Si desea agrandar el agujero utilice brocas de mayor sección.
 6. No intente realizar un taladro en una sola maniobra. Primero marque el punto a horadar con un puntero, segundo aplique la broca y embroquele. Ya puede seguir taladrando; así evitará accidentes.
 7. No intente reparar el taladro ni lo desmonte. Pida que se lo reparen.
 8. No presione el aparato excesivamente, por ello no terminará el agujero antes. La broca puede romperse y causarle lesiones.
 9. Las piezas de tamaño reducido taládreles sobre banco, amordazadas en el tornillo sinfín, evitará accidentes.
 10. Las labores sobre banco, efectúelas ubicando la máquina sobre el soporte adecuado para ello. Taladrará con mayor precisión y evitar el accidente.
 11. Evite recalentar las brocas haciéndolas girar inútilmente, pueden fracturarse y causarle daños.
 12. Evite depositar el taladro en el suelo, es una posición insegura que puede accidentar a sus compañeros.
 13. Desconecte el taladro de la red eléctrica antes de iniciar las manipulaciones para el cambio de la broca.
 14. Recuerde que le queda expresamente prohibido:
 15. Anular la toma de tierra, o romper el doble aislamiento.
 16. Utilizarlo sin la carcasa protectora del disco.
 17. Depositarla sobre cualquier superficie con el disco aún en giro aunque la máquina esté ya desconectada.

7.2.- MÁQUINAS Y HERRAMIENTA EN GENERAL (RADIALES, CIZALLAS, CORTADORAS Y SIMILARES)

Los procedimientos de prevención que se exponen a continuación, lo son complementarios a los de obligada aplicación para la utilización correcta y segura de este equipo, contenidos en el manual de su fabricante.

Procedimientos de prevención de riesgos laborales de obligado cumplimiento.

Siga todas las instrucciones que se le den para realizar su trabajo de forma segura.

Los riesgos por impericia, los más difíciles de controlar, se evitan en esta obra mediante la obligatoriedad de demostrar a la Jefatura de Obra, que todos los trabajadores que van a trabajar con las máquinas herramienta, saben hacerlo de manera segura. En consecuencia, el personal que maneja estas máquinas, tiene autorización expresa para ello.

Procedimientos de prevención, obligatorios para entregar a todos los usuarios de las máquinas herramienta.

1. Para evitar los riesgos por transmisión corporal de vibraciones las máquinas herramienta, (martillos neumáticos, apiones, remachadoras, compactadoras, vibradores), está previsto que se suministren con dispositivos amortiguadores.
2. Para evitar el riesgo de contactos con la energía eléctrica, está previsto que los motores eléctricos de las máquinas herramienta, estén provistos de doble aislamiento. En su defecto, deberán estar conectadas a la "toma de tierra" en combinación con los correspondiente interruptores diferenciales.
3. Para evitar los riesgos de atrapamiento y cortes, está previsto, que las máquinas herramienta movidas mediante correas, permanezcan cerradas por sus carcasas protectoras. El Encargado,

comprobará diariamente el cumplimiento de esta norma. Queda expresamente prohibido, maniobrarlas a mano durante la marcha.

4. Para evitar los riesgos de atrapamiento y cortes, está previsto, que las máquinas herramienta, con discos de movimiento mecánico, estén protegidos con carcasas completas, que sin necesidad de levantarlas permiten ver el corte realizado.
5. Para evitar los riesgos de atrapamiento y cortes, está previsto, que las máquinas herramienta averiadas o cuyo funcionamiento sea irregular, sean retiradas de la obra hasta su reparación o sustitución. El Encargado, comprobará diariamente el cumplimiento de esta norma.
6. Para evitar los riesgos de explosión e incendio, está previsto que si se hubieren de instalar las máquinas herramienta accionadas por motores eléctricos en lugares con materias fácilmente combustibles, en locales cuyo ambiente contenga gases, partículas o polvos inflamables o explosivos, poseerán un blindaje antideflagrante.
7. El riesgo por producción de ruido de las máquinas herramienta, está previsto se neutralice mediante el uso de auriculares aislantes o amortiguadores del ruido. El Encargado y el Recurso preventivo vigilará el cumplimiento exacto de esta prevención.
8. El riesgo por producción de polvo de las máquinas herramientas, está previsto se neutralice mediante el uso de mascarillas aislantes del polvo. El Encargado y el Recurso preventivo vigilará el cumplimiento exacto de esta prevención.
9. Queda expresamente prohibido el abandono de máquinas herramienta en el suelo o las plataformas de andamios, aunque estén desconectadas de la red eléctrica.

7.3.- ESCALERAS DE MANO (INCLINADAS, VERTICALES Y DE TIJERA FABRICADAS EN ACERO, MADERA O ALUMINIO)

La escalera manual es un aparato portátil que consiste en dos piezas paralelas o ligeramente convergentes unidas a intervalos por travesaños y que sirve para subir o bajar una persona de un nivel a otro.

Los procedimientos de prevención que se exponen a continuación, lo son complementarios a los de obligada aplicación para la utilización correcta y segura de este equipo, contenidos en el manual de su fabricante.

Considere que todos los andamios, y esta es una torreta andamiada para escalera modular, están expresamente regulados por el RD 2177/2005 y que requiere se cumplan entre otros requisitos, los que se expresan a continuación:

Procedimientos de prevención de riesgos laborales de obligado cumplimiento.

1. Siga todas las instrucciones que se le den para realizar su trabajo de forma segura.
2. El uso de las escaleras de mano, está sujeto a los riesgos que se han detectado, analizado y evaluado en este plan de seguridad y salud que contiene, además, el diseño del procedimiento técnico preventivo eficaz para neutralizarlos.
3. Usted está legalmente obligado a respetarlo y a prestar su ayuda avisando al Encargado sobre los fallos que detecte, con el fin de que sean reparados. Si no comprende el sistema preventivo, pida que se lo explique el Encargado; tiene obligación de hacerlo.

Procedimientos de seguridad obligatorios para las escaleras de mano, cumple las exigencias del R.D. 486/997, de 14 de abril, Lugares de trabajo; anexo I punto 9º escaleras de mano. (Condición expresa a cumplir según el anexo IV parte C, punto 5, apartado e, del R.D. 1.627/1997).

Para evitar el riesgo de caída desde altura o a distinto nivel, por el uso de escaleras de mano, está previsto utilizar modelos comercializados que cumplirán con las siguientes características técnicas:

A. De aplicación a las escaleras de mano fabricadas con madera.

1. Los largueros estarán contruidos en una sola pieza, sin grietas o nudos que puedan mermar su seguridad.
2. Los peldaños de madera estarán ensamblados.

La madera estará protegida mediante barnices transparentes, para que no oculten los posibles defectos.

3. Instaladas en su lugar de uso, ya inclinadas, tendrán la longitud necesaria para salvar la altura que se necesite más 100 cm, de seguridad.
4. Las escaleras de madera se guardarán a cubierto con el fin de garantizar el buen estado de uso.

Los largueros estarán rematados inferiormente por zapatas contra los deslizamientos.

B. De aplicación a las escaleras de mano fabricadas con acero.

1. Los largueros estarán contruidos en una sola pieza; estarán sin deformaciones o abolladuras que puedan mermar su seguridad.
2. Estarán pintadas contra la oxidación.
3. Instaladas en su lugar de uso, ya inclinadas, tendrán la longitud necesaria para salvar la altura que se necesite, más 100 cm, de seguridad.
4. No estarán suplementadas con uniones soldadas.
5. El empalme de escaleras metálicas se realizará mediante la instalación de los dispositivos industriales fabricados para tal fin.
6. Los largueros estarán rematados inferiormente por zapatas contra los deslizamientos.

C. De aplicación a las escaleras de mano fabricadas con aluminio

1. Los largueros estarán contruidos en una sola pieza; estarán sin deformaciones o abolladuras que puedan mermar su seguridad.
2. Instaladas en su lugar de uso, ya inclinadas, tendrán la longitud necesaria para salvar la altura que se necesite, más 100 cm, de seguridad.
3. No estarán suplementadas con uniones soldadas.
4. El empalme de escaleras de aluminio se realizará mediante la instalación de los dispositivos industriales fabricados para tal fin.
5. Los largueros estarán rematados inferiormente por zapatas contra los deslizamientos.

D. De aplicación a las escaleras de mano fabricadas con acero, escalera vertical de comunicación.

1. Pates en hierro dulce con textura lisa, recibidos firmemente al paramento de soporte.
2. Los pates se montarán cada 30 cm uno de otro para mitigar los posibles sobreesfuerzos.
3. A la mitad del recorrido se montará una plataforma para descanso intermedio.
4. Estará anillada de seguridad en todo su recorrido, hasta una distancia no superior al 1'70 m medida desde el acceso inferior, que se dejará libre para facilitar las maniobras de aproximación, inicio del ascenso o conclusión del descenso.
1. La escalera se mantendrá en lo posible limpia de grasa o barro para evitar los accidentes por resbalón.

E. De aplicación a las escaleras de tijera.

1. Los largueros estarán rematados inferiormente por zapatas contra los deslizamientos.
2. Estarán dotadas en su articulación superior, con topes de seguridad de máxima apertura.
3. Dotadas hacia la mitad de su altura, con una cadenilla (o cable de acero) de limitación de apertura máxima.
1. Las escaleras de tijera se utilizarán siempre como tales abriendo ambos largueros para no mermar su seguridad. No se utilizarán como escaleras de mano de apoyo a elementos verticales.

E.1. De aplicación a las escaleras de tijera fabricadas en madera.

1. Los largueros estarán contruidos en una sola pieza, sin grietas o nudos que puedan mermar su seguridad.
2. Los peldaños de madera estarán ensamblados.
3. La madera estará protegida mediante barnices transparentes, para que no oculten los posibles defectos.
4. Las escaleras de madera se guardarán a cubierto con el fin de garantizar el buen estado de uso.

E.2. De aplicación a las escaleras de tijera fabricadas en acero.

1. Los largueros estarán contruidos en una sola pieza; estarán sin deformaciones o abolladuras que puedan mermar su seguridad.
2. Estarán pintadas contra la oxidación.

E.3. De aplicación a las escaleras de tijera fabricadas con aluminio

1. Los largueros estarán contruidos en una sola pieza; estarán sin deformaciones o abolladuras que puedan mermar su seguridad.
2. Instaladas en su lugar de uso, ya inclinadas, tendrán la longitud necesaria para salvar la altura que se necesite más 100 cm., de seguridad.
3. No estarán suplementadas con uniones soldadas.
4. El empalme de escaleras de aluminio se realizará mediante la instalación de los dispositivos industriales fabricados para tal fin.

Procedimiento de seguridad y salud, de obligado cumplimiento, para el uso de las escaleras de mano, independientemente de los materiales que las constituyen.

1. Por ser un riesgo de caída intolerable, queda prohibido el uso de escaleras de mano para salvar alturas iguales o superiores a 5 m.

La cota suministrada es el tope máximo admisible por el R.D. 486/1997, que las permite si se tiene garantía de su resistencia. Se recomienda rebajarla en función de sus posibilidades; por ejemplo, estableciendo una plataforma de resalto intermedio a 2,5 m de altura. Así se puede acceder, utilizando tramos diversos, a las cotas elevadas con la condición de efectuar la protección perimetral de las plataformas intermedias de resalto.

2. Contra el riesgo de caídas desde altura o a distinto nivel por oscilación o vuelco lateral de la escalera, se prevé que el Encargado, controle que las escaleras de mano estén firmemente amarradas en su extremo superior al objeto o estructura al que dan acceso. Para evitar el riesgo de caídas desde altura o a distinto nivel por pérdida del equilibrio o falta de visibilidad, está previsto que el Encargado, controle que las escaleras de mano que se usen en esta obra, sobrepasen en 1 m, la altura que deban salvar. Esta cota se medirá en vertical desde el plano de desembarco, al extremo superior del larguero.
3. Para evitar el riesgo de caídas desde altura o a distinto nivel por oscilación o vuelco lateral de la escalera, está previsto que el Encargado, controle que las escaleras de mano, están instaladas cumpliendo esta condición de inclinación: largueros en posición de uso, formando un ángulo sobre el plano de apoyo entorno a los 75°.
4. Para evitar el riesgo de caídas desde altura o a distinto nivel por pérdida del equilibrio o falta de visibilidad, es prohíbe en esta obra, transportar sobre las escaleras de mano, pesos a hombro o a mano, cuyo transporte no sea seguro para la estabilidad del trabajador. El Encargado controlará el cumplimiento de esta norma.
5. Frente al riesgo de caídas desde altura o a distinto nivel por oscilación o vuelco lateral de la escalera, está previsto que el Encargado, controle que las escaleras de mano, no están instaladas apoyadas sobre lugares u objetos poco firmes que pueden mermar la estabilidad.
6. Para evitar el riesgo de caídas desde altura o a distinto nivel por pérdida del equilibrio o falta de visibilidad, está previsto que el acceso de trabajadores a través de las escaleras de mano, se realizará de uno en uno. Se prohíbe expresamente la utilización al mismo tiempo de la escalera a dos o más personas y deslizarse sobre ellas apoyado sólo en los largueros. El ascenso y descenso por las escaleras de mano, se efectuará frontalmente; es decir, mirando directamente hacia los peldaños que se están utilizando.
7. No debe de efectuarse nunca el empalme improvisado de dos tramos de escalera o escaleras con el fin de alcanzar una mayor altura.

Transporte de escaleras:

- Procurar no dañarlas.
- Depositarlas, no tirarlas.
- No utilizarlas para transportar materiales.
- Se prestará especial atención a los extremos de la misma para no provocar ningún accidente.

Transporte por una sola persona:

- Sólo transportará escaleras simples o de tijeras con un peso máximo que en ningún caso superará los 55 kilogramos.
- No se debe transportar horizontalmente. Hacerlo con la parte delantera hacia abajo.
- No hacerla pivotar ni transportarla sobre la espalda, entre montantes, etc.

Transporte por dos personas:

En el caso de escaleras transformables se necesitan dos personas y se deberán tomar las siguientes precauciones:

- Transportar plegadas las escaleras de tijera.
- Las extensibles se transportarán con los paracaídas bloqueando los peldaños en los planos móviles y las cuerdas atadas a dos peldaños vis a vis en los distintos niveles.
- No arrastrar las cuerdas de las escaleras por el suelo.

7.4.- PLATAFORMA ELEVADORA

Los procedimientos de prevención que se exponen a continuación, lo son complementarios a los de obligada aplicación para la utilización correcta y segura de este equipo, contenidos en el manual de su fabricante.

Procedimientos de prevención de riesgos laborales de obligado cumplimiento.

Siga todas las instrucciones que se le den para realizar su trabajo de forma segura.

Los riesgos por impericia, los más difíciles de controlar, se evitan en esta obra mediante la obligatoriedad de demostrar a la Jefatura de Obra, que todos los trabajadores que van a trabajar con las máquinas herramienta, saben hacerlo de manera segura. En consecuencia, el personal que maneja estas máquinas, tiene autorización expresa para ello.

Procedimientos de prevención, obligatorios para entregar a todos los usuarios de las máquinas de obra.

1. Antes de utilizar la plataforma se debe inspeccionar para detectar posibles defectos o fallos que puedan afectar a su seguridad.
2. Cualquier defecto debe ser evaluado por personal cualificado y determinar si constituye un riesgo para la seguridad del equipo, todos los defectos detectados que puedan afectar a la seguridad del equipo deben ser corregidos antes de utilizar el equipo.
3. Es necesario comprobar que no existan conducciones eléctricas de alta tensión en la vertical del equipo.
4. Comprobar el estado y nivelación de la superficie de apoyo del equipo.
5. Comprobar que el peso total situado sobre la plataforma no supera la carga máxima de utilización.
6. Si se utilizan estabilizadores se debe comprobar que se han desplegado de acuerdo a las normas suministradas por el fabricante.
7. Comprobar que los cinturones de seguridad de los ocupantes de la plataforma están anclados adecuadamente.
8. Delimitar las zonas de trabajo, para evitar que personas ajenas a los trabajos permanezcan o circulen por los alrededores.
9. En ningún caso debe ser utilizada la plataforma a modo de grúa.
10. No sujetar la plataforma o el operario de la misma a estructuras fijas.
11. Está terminantemente prohibido desconectar, alterar o modificar los sistemas de seguridad de la plataforma.
12. No está permitido subir o bajar de la plataforma, si está elevada utilizando los dispositivos de elevación o cualquier otro sistema de acceso.
13. No se recomienda la utilización de la plataforma elevadora en el interior de recintos cerrados a no ser que estén bien ventilados.
14. La superficie de la plataforma deberá estar en todo momento limpia.
15. Una vez concluidos los trabajos que hayan motivado el uso de la plataforma, se deberá aparcar la misma convenientemente falcando las ruedas si fuera necesario.
16. Uso obligatorio de Arnés de Seguridad.

Equipos de protección individual.

1. Casco de seguridad homologado.
2. Arnés con elemento de amarre.
3. Guantes contra riesgos mecánicos.
4. Mono de trabajo.
5. Calzado de seguridad.
6. Ropa de alta visibilidad según EN - 471.

Equipos de protección colectiva.

1. Barandilla de seguridad rodeando la plataforma de trabajo.

2. Dispositivo que impida la traslación de la plataforma cuando no esté en posición de transporte.
3. Dispositivo que indique si la inclinación o pendiente del chasis está dentro de los límites establecidos por el fabricante.
4. Bases de apoyo de los estabilizadores.

7.5.- CAMION CESTA

Los procedimientos de prevención que se exponen a continuación, lo son complementarios a los de obligada aplicación para la utilización correcta y segura de este equipo, contenidos en el manual de su fabricante.

Procedimientos de prevención de riesgos laborales de obligado cumplimiento.

Siga todas las instrucciones que se le den para realizar su trabajo de forma segura.

Los riesgos por impericia, los más difíciles de controlar, se evitan en esta obra mediante la obligatoriedad de demostrar a la Jefatura de Obra, que todos los trabajadores que van a trabajar con las máquinas herramienta, saben hacerlo de manera segura. En consecuencia, el personal que maneja estas máquinas, tiene autorización expresa para ello.

Procedimientos de prevención, obligatorios para entregar a todos los usuarios de las máquinas de obra.

1. Antes de utilizar la plataforma se debe inspeccionar para detectar posibles defectos o fallos que puedan afectar a su seguridad.
2. Cualquier defecto debe ser evaluado por personal cualificado y determinar si constituye un riesgo para la seguridad del equipo, todos los defectos detectados que puedan afectar a la seguridad del equipo deben ser corregidos antes de utilizar el equipo.
3. Es necesario comprobar que no existan conducciones eléctricas de alta tensión en la vertical del equipo.
4. Comprobar el estado y nivelación de la superficie de apoyo del equipo.
5. Comprobar que el peso total situado sobre la plataforma no supera la carga máxima de utilización.
6. Si se utilizan estabilizadores se debe comprobar que se han desplegado de acuerdo a las normas suministradas por el fabricante.
7. Comprobar que los cinturones de seguridad de los ocupantes de la plataforma están anclados adecuadamente.
8. Delimitar las zonas de trabajo, para evitar que personas ajenas a los trabajos permanezcan o circulen por los alrededores.
9. En ningún caso debe ser utilizada la plataforma a modo de grúa.
10. No sujetar la plataforma o el operario de la misma a estructuras fijas.
11. Está terminantemente prohibido desconectar, alterar o modificar los sistemas de seguridad de la plataforma.
12. No está permitido subir o bajar de la plataforma, si está elevada utilizando los dispositivos de elevación o cualquier otro sistema de acceso.
13. No se recomienda la utilización de la plataforma elevadora en el interior de recintos cerrados a no ser que estén bien ventilados.
14. La superficie de la plataforma deberá estar en todo momento limpia.
15. Una vez concluidos los trabajos que hayan motivado el uso de la plataforma, se deberá aparcar la misma convenientemente falcando las ruedas si fuera necesario.

Equipos de protección individual.

1. Casco de seguridad homologado.
2. Arnés con elemento de amarre.
3. Guantes contra riesgos mecánicos.
4. Mono de trabajo.
5. Calzado de seguridad.
6. Ropa de alta visibilidad según EN - 471.

Equipos de protección colectiva.

1. Barandilla de seguridad rodeando la plataforma de trabajo.

2. Dispositivo que impida la traslación de la plataforma cuando no esté en posición de transporte.
3. Dispositivo que indique si la inclinación o pendiente del chasis está dentro de los límites establecidos por el fabricante.
4. Bases de apoyo de los estabilizadores.

8.- ACCIONES A SEGUIR EN CASO DE ACCIDENTE LABORAL

El Contratista queda obligado a recoger dentro de su plan de seguridad y salud en el trabajo en el trabajo los siguientes principios de socorro:

- El accidentado es lo primero. Se le atenderá de inmediato con el fin de evitar el agravamiento o progresión de las lesiones.
- En caso de caída desde altura o a distinto nivel y en el caso de accidente eléctrico, se supondrá siempre, que pueden existir lesiones graves, en consecuencia, se extremarán las precauciones de atención primaria en la obra, aplicando las técnicas especiales para la inmovilización del accidentado hasta la llegada de la ambulancia y de reanimación en el caso de accidente eléctrico.
- En caso de gravedad manifiesta, se evacuará al herido en camilla y ambulancia; se evitarán en lo posible según el buen criterio de las personas que atiendan primariamente al accidentado, la utilización de los transportes particulares, por lo que implican de riesgo e incomodidad para el accidentado.
- El Contratista comunicará, a través del plan de seguridad y salud en el trabajo en el trabajo que componga, la infraestructura sanitaria propia, mancomunada o contratada con la que cuenta, para garantizar la atención correcta a los accidentados y su más cómoda y segura evacuación de esta obra.
- El Contratista comunicará, a través del plan de seguridad y salud en el trabajo en el trabajo que componga, el nombre y dirección del centro asistencial más próximo, previsto para la asistencia sanitaria de los accidentados, según sea su organización. El nombre y dirección del centro asistencial, que se suministra en este estudio de seguridad y salud, debe entenderse como provisional. Podrá ser cambiado por el Contratista adjudicatario
- El Contratista queda obligado a instalar una serie de rótulos con caracteres visibles a 2 m., de distancia, en el que se suministre a los trabajadores y resto de personas participantes en la obra, la información necesaria para conocer el centro asistencial, su dirección, teléfonos de contacto etc.; este rótulo contendrá como mínimo los datos del cuadro siguiente, cuya realización material queda a la libre disposición del Contratista adjudicatario:

EN CASO DE ACCIDENTE ACUDIR A:	
Nombre del centro asistencial:	El contratista, comunicará en su plan de seguridad y salud en el trabajo, el centro que prevé, considerando el propio de su Mutua Patronal y el asistencial público o privado más próximo a la obra, para asistencias de urgencia
Dirección:	A comunicar por el Plan de seguridad y salud en el trabajo
Teléfono de ambulancias:	El contratista lo expresará en el Plan de seguridad y salud en el trabajo
Teléfono de urgencias:	El contratista lo expresará en el Plan de seguridad y salud en el trabajo. (112)
Teléfono de información hospitalaria:	El contratista lo expresará en el Plan de seguridad y salud en el trabajo

- El Contratista instalará el rótulo precedente de forma obligatoria en los siguientes lugares de la obra: acceso a la obra en sí; en la oficina de obra; en el vestuario aseo del personal; en el comedor y en tamaño hoja Din A4, en el interior de cada maletín botiquín de primeros auxilios. Esta obligatoriedad se considera una condición fundamental para lograr la eficacia de la asistencia sanitaria en caso de accidente laboral.

Itinerario más adecuado a seguir durante las posibles evacuaciones de accidentados

El Contratista queda obligado a incluir en su plan de seguridad y salud, un itinerario recomendado para evacuar a los posibles accidentados, con el fin de evitar errores en situaciones límite que pudieran agravar las posibles lesiones del accidentado.

Comunicaciones inmediatas en caso de accidente laboral

El Contratista queda obligado a realizar las acciones y comunicaciones que se recogen en el cuadro explicativo informativo siguiente, que se consideran acciones clave para un mejor análisis de la prevención decidida y su eficacia:

COMUNICACIONES INMEDIATAS EN CASO DE ACCIDENTE LABORAL. El Contratista incluirá, en su plan de seguridad y salud, la siguiente obligación de comunicación inmediata de los accidentes laborales:
Accidentes de tipo leve. A la Autoridad Laboral: en las formas que establece la legislación vigente en materia de accidentes laborales.
Accidentes de tipo grave. A la Autoridad Laboral: en las formas que establece la legislación vigente en materia de accidentes laborales.
Accidentes mortales. Al juzgado de guardia: para que pueda procederse al levantamiento del cadáver y a las investigaciones judiciales. A la Autoridad Laboral: en las formas que establece la legislación vigente en materia de accidentes laborales.

Actuaciones administrativas en caso de accidente laboral

Con el fin de informar a la obra de sus obligaciones administrativas en caso de accidente laboral, el Contratista queda obligado a recoger en su plan de seguridad y salud, una síntesis de las actuaciones administrativas a las que está legalmente obligado

9.- CLÁUSULAS PENALIZADORAS

El incumplimiento continuo de la prevención contenida en el plan de seguridad y salud aprobado, es causa suficiente para la rescisión del contrato con cualquiera de las empresas intervinientes en esta obra. A tal efecto, y en su caso, el Coordinador en materia de seguridad y salud durante la ejecución de la obra, elaborará un informe detallado, de las causas que le obligan a proponer la rescisión del contrato, que comunicará al resto de la Dirección Facultativa y presentará al Promotor, para que obre en consecuencia.

10.- LEGISLACION APLICABLE

Para la redacción de este Proyecto se han tenido en cuenta los Reglamentos y Normas que se exponen a continuación:

- Ley 31/1995, de 8 de noviembre (BOE 10-11-95) por la que se aprueba la Ley de Prevención de Riesgos Laborales.
- Real Decreto 39/1997, de 17 de enero, por el que se aprueba el Reglamento de los Servicios de Prevención.
- Real Decreto 485/1997, de 14 de abril, sobre disposiciones mínimas en materia de Señalización de Seguridad y Salud en el trabajo.
- Real Decreto 486/1997, de 14 de abril, por el que se establecen las disposiciones mínimas de Seguridad y Salud en los Lugares de Trabajo.
- Real Decreto 487/1997, de 14 de abril, sobre disposiciones mínimas de seguridad y salud relativas a la Manipulación Manual de Cargas que entrañe riesgos, en particular dorsolumbares, para los trabajadores.
- Real Decreto 488/1997, de 14 de abril, sobre disposiciones mínimas de seguridad y salud relativas al trabajo con equipos que incluyen pantallas de visualización.
- Real Decreto 773/1997 de 30 de mayo sobre disposiciones mínimas de seguridad y salud

relativas a la utilización por los trabajadores de Equipos de Protección Individual.

- Real Decreto 664/1997, de 12 de mayo, sobre protección de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición a agentes biológicos durante el trabajo.
- Real Decreto 665/1997, de 12 de mayo, sobre protección de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición a agentes cancerígenos durante el trabajo.
- Real Decreto 1215/1997 de 18 de julio sobre disposiciones mínimas de seguridad y salud para la utilización por los trabajadores de los Equipos de Trabajo.
- Real Decreto 1627/1997, de 24 de octubre, por el que se establecen disposiciones mínimas de seguridad y salud en las Obras de Construcción.
- Directiva 92/57/CEE de 24 de Junio. Disposiciones mínimas de seguridad y de salud que deben aplicarse en las obras de construcción temporales o móviles.
- Real Decreto 286/2006, de 10 de marzo, sobre la protección de la salud y la seguridad de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición al ruido.
- Real Decreto 56/1995 de 20 de enero, por el que se modifica el Real Decreto 1435/1992, de 27 de noviembre, relativo a las disposiciones de aplicación de la Directiva del Consejo 89/392/CEE, sobre máquinas.
- Real Decreto 1644/2008, de 10 de octubre, del Ministerio de la Presidencia por el que se establecen las normas para la comercialización y puesta en servicio de las máquinas.
- Ley 8/1.980 de 10 de marzo. Estatuto de los trabajadores.
- Ley 38/1999, de 5 de noviembre. Ley de Ordenación de la Edificación.
- Título II (Capítulos de I a XII): Condiciones Generales de los centros de trabajo y de los mecanismos y medidas de protección de la Ordenanza General de Seguridad e Higiene en el Trabajo. (O.M. de 9 de marzo de 1.971).
- Capítulo XVI: Seguridad e Higiene; secciones 1ª, 2ª y 3ª de la Ordenanza de Trabajo de la Construcción, Vidrio y Cerámica. (O.M. de 28 de agosto de 1.970).
- Convenio Colectivo Provincial de la Construcción y Obras Públicas.
- Ordenanzas Municipales.

Marzo de 2.024

El Ingeniero Técnico Industrial:



FDO: JOSE Mª MORO ARISTU
Colegiado N° 1.556

DOCUMENTO Nº 8

PLIEGO DE CONDICIONES TÉCNICAS ESS

ÍNDICE

- 1. ÁMBITO DE APLICACIÓN DE ESTE PLIEGO**
- 2. LEGISLACIÓN Y NORMAS APLICABLES**
- 3. PLAN DE SEGURIDAD Y SALUD**
- 4. OBLIGACIONES DE LAS DIVERSAS PARTES INTERVINIENTES EN LA OBRA**
 - 4.1. PROMOTOR**
 - 4.2. COORDINADOR DE SEGURIDAD Y SALUD**
 - 4.3. CONTRATISTA DE LA OBRA**
 - 4.4. SERVICIOS DE PREVENCIÓN**
- 5. ORGANIZACIÓN PREVENTIVA EN LA OBRA**
- 6. PRESENCIA DE LOS RECURSOS PREVENTIVOS**
- 7. INVESTIGACIÓN DE ACCIDENTES**
- 8. LIBRO DE INCIDENCIAS**
- 9. INSTALACIONES Y SERVICIOS DE HIGIENE Y BIENESTAR DE LOS TRABAJADORES**
- 10. CONDICIONES A CUMPLIR POR LA MAQUINARIA Y LOS EQUIPOS DE TRABAJO**
- 11. CONDICIONES A CUMPLIR POR LOS EQUIPOS DE PROTECCIÓN PERSONAL**
- 12. CONDICIONES DE LAS PROTECCIONES COLECTIVAS**
- 13. INSTALACIONES**
 - 13.1. INSTALACIÓN DE ELECTRICIDAD: BAJA TENSIÓN Y PUESTA A TIERRA**

1. ÁMBITO DE APLICACIÓN DE ESTE PLIEGO

El presente Pliego de Condiciones Particulares forma parte del estudio de seguridad y salud del Proyecto instalación fotovoltaica para autoconsumo de Centro de Formación para el empleo, situado en la Calle A s/n, Pamplona, cuyo promotor es el Ayuntamiento de Pamplona.

Se redacta este Pliego en cumplimiento del artículo 5.2.b del Real Decreto 1627/1997, de 24 de octubre, sobre disposiciones mínimas de Seguridad y Salud en las obras de Construcción.

Se refiere este Pliego, en consecuencia, a partir de la enumeración de las normas legales y reglamentarias aplicables a la obra, al establecimiento de las prescripciones organizativas y técnicas que resultan exigibles en relación con la prevención de riesgos laborales en el curso de la construcción y, en particular, a la definición de la organización preventiva que corresponde al contratista y, en su caso, a los subcontratistas de la obra y a sus actuaciones preventivas, así como a la definición de las prescripciones técnicas que deben cumplir los sistemas y equipos de protección que hayan de utilizarse en las obras, formando parte o no de equipos y máquinas de trabajo.

Dadas las características de las condiciones a regular, el contenido de este Pliego se encuentra sustancialmente complementado con las definiciones efectuadas en la Memoria de este estudio de seguridad y salud, en todo lo que se refiere a características técnicas preventivas a cumplir por los equipos de trabajo y máquinas, así como por los sistemas y equipos de protección personal y colectiva a utilizar, su composición, transporte, almacenamiento y reposición, según corresponda. En estas circunstancias, el contenido normativo de este Pliego ha de considerarse ampliado con las previsiones técnicas de la Memoria, formando ambos documentos un sólo conjunto de prescripciones exigibles durante la ejecución de la obra.

2. LEGISLACIÓN Y NORMAS APLICABLES

El cuerpo legal y normativo de obligado cumplimiento está constituido por diversas normas de muy variada condición y rango, actualmente condicionadas por la situación de vigencias que deriva de la Ley 31/1.995, de Prevención de Riesgos Laborales, excepto en lo que se refiere a los reglamentos dictados en desarrollo directo de dicha Ley que, obviamente, están plenamente vigentes y condicionan o derogan, a su vez, otros textos normativos precedentes.

Con todo, el marco normativo vigente, propio de Prevención de Riesgos Laborales en el ámbito del Ministerio de Trabajo y Seguridad Social, se concreta del modo siguiente:

- Ley 31/1995, de 8 de noviembre, de Prevención de Riesgos Laborales (B.O.E. del 10-11-95). Modificaciones en la Ley 50/1998, de 30 de diciembre y en la Ley 54/2003 de 13 de diciembre.
- Ley 32/2006, de 18 de octubre, reguladora de la subcontratación en el sector de la construcción (B.O.E. 19-10-06)
- R.D. 1109/2007, que desarrolla la ley de subcontratación en el sector de la construcción.
- Orden Foral 170/2008, por la que se crea el Registro de Empresas Acreditadas en el Sector de la Construcción.
- Estatuto de los Trabajadores (Real Decreto Legislativo 1/95, de 24 de marzo)
- Reglamento de los Servicios de Prevención (Real Decreto 39/97, de 17 de enero, B.O.E. 31-01-97)
- Modificación del Reglamento de los Servicios de Prevención (Real Decreto 780/1998, de 30 de abril, B.O.E. 01-05-98)
- Desarrollo del Reglamento de los Servicios de Prevención (O.M. de 27-06-97, B.O.E. 04-07-97)
- Reglamento sobre disposiciones mínimas de Seguridad y Salud en las obras de Construcción (Real Decreto 1627/1997, de 24 de octubre, B.O.E. 25-10-97)
- Real Decreto 604/2006, de 19 de mayo, por el que se modifican el Real Decreto 39/1997, de 17 de enero, por el que se aprueba el Reglamento de los Servicios de Prevención.
- Reglamento sobre disposiciones mínimas en materia de Señalización de Seguridad y Salud en el Trabajo (Real Decreto 485/1997, de 14 de abril, B.O.E. 23-04-97)
- Reglamento sobre disposiciones mínimas de Seguridad y Salud en los Lugares Trabajo [excepto Construcción] (Real Decreto 486/97, de 14 de abril, B.O.E. 23-04-97)

- Reglamento sobre disposiciones mínimas de Seguridad y Salud relativas a la Manipulación de Cargas (Real Decreto 487/1997, de 14 de abril, B.O.E. 23-04-97)
- Reglamento sobre disposiciones mínimas de Seguridad y Salud relativas al trabajo con Equipos que incluyen Pantallas de Visualización (Real Decreto 488/1997, de 14 de abril, B.O.E. 23-04-97)
- Reglamento de Protección de los trabajadores contra los Riesgos relacionados con la Exposición a Agentes Biológicos durante el trabajo (Real Decreto 664/1997, de 12 de mayo, B.O.E. 24-05-97)
- Adaptación en función del progreso técnico del Real Decreto 664/1997 (Orden de 25 de marzo de 1998 (corrección de errores del 15 de abril))
- Reglamento de 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, B.O.E. 24-05-97)
- Reglamento sobre disposiciones mínimas de Seguridad y Salud relativas a la utilización por los trabajadores de Equipos de Protección Individual (Real Decreto 773/1997, de 22 de mayo, B.O.E. 12-06-97)
- Reglamento sobre disposiciones mínimas de Seguridad y Salud para la utilización por los trabajadores de los Equipos de Trabajo (Real Decreto 1215/1997, de 18 de julio, B.O.E. 07-08-97)
- Real Decreto 2177/2004 de 12 de noviembre, por el que se modifica el 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 949/1997, de 20 de junio, por el que se establece el certificado de profesionalidad de la ocupación de prevencionista de riesgos laborales
- Real Decreto 216/1999, de 5 de febrero, sobre disposiciones mínimas de seguridad y salud en el trabajo en el ámbito de las empresas de trabajo temporal.
- Real Decreto 396/2006, de 31 de marzo, sobre disposiciones mínimas de seguridad y salud aplicables a trabajos con riesgo de exposición al amianto
- Real Decreto 374/2001, de 6 de abril, sobre la protección de la salud y seguridad de los trabajadores contra los riesgos relacionados con los agentes químicos durante el trabajo.
- Real Decreto 837/2003, de 27 de junio, por el que se aprueba el nuevo texto modificado y refundido de la Instrucción técnica complementaria <MIE-AEM-4> del Reglamento de aparatos de elevación y manutención, referente a grúas móviles autopropulsadas.
- Real Decreto 614/2001, de 8 de junio, sobre disposiciones mínimas para la protección de la salud y seguridad de los trabajadores frente al riesgo eléctrico.
- Real Decreto 171/2004, de 30 de enero de desarrollo reglamentario del artículo 24 de la Ley 31/1995.
- Real Decreto 1311/2005, de 4 de noviembre, sobre la protección de la salud y la seguridad de los trabajadores frente a los riesgos derivados o que puedan derivarse de la exposición a vibraciones mecánicas.
- Real Decreto 286/2006, de 10 de marzo, sobre la protección de la salud y la seguridad de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición al ruido.
- Real Decreto 1644/2008, de 10 de octubre, por el que se establecen las normas para la comercialización y puesta en servicio de las máquinas.
- 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 (Ley Ómnibus).

Junto a las anteriores, que constituyen el marco legal actual, tras la promulgación de la Ley de Prevención, debe considerarse un amplio conjunto de normas de prevención laboral que, si bien de forma desigual y a veces dudosa, permanecen vigentes en alguna parte de sus respectivos textos. Entre ellas, cabe citar las siguientes:

- Ordenanza General de Seguridad e Higiene en el Trabajo (O.M. de 09-03-71, B.O.E. 16-03-71; vigente el capítulo 6 del título II)
- Ordenanza Laboral de la Construcción, Vidrio y Cerámica (O.M. 28-08-70, B.O.E. 09-09-70), utilizable como referencia técnica, en cuanto no haya resultado mejorado, especialmente en su capítulo XVI, excepto las Secciones Primera y Segunda, por remisión expresa del Convenio General de la Construcción, en su Disposición Final Primera.2.
- Real Decreto 1407/1992, de 20 de noviembre, que regula las condiciones para la comercialización y libre circulación intracomunitaria de los Equipos de Protección Individual (B.O.E. 28-12-92)
- Real Decreto 1316/1989, de 27 de octubre, sobre protección de los trabajadores frente a los riesgos derivados de la exposición al Ruido durante el trabajo (B.O.E. 02-11-89)
- Convenio Colectivo Provincial de la Construcción.

Además, han de considerarse otras normas de carácter preventivo con origen en otros Departamentos ministeriales, especialmente del Ministerio de Industria, y con diferente carácter de aplicabilidad, ya como normas propiamente dichas, ya como referencias técnicas de interés, a saber:

- Ley de Industria (Ley 21/1992, de 16 de julio, B.O.E. 26-07-92)
- Real Decreto 474/1988, de 30 de marzo, por el que se establecen las disposiciones de aplicación de la Directiva 84/528/CEE, sobre aparatos elevadores y manejo mecánico (B.O.E. 20-05-88)
- Real Decreto 1495/1986, por el que se aprueba el Reglamento de Seguridad en las Máquinas (B.O.E. 21-07-86) y Reales Decretos 590/1989 (B.O.E. 03-06-89) y 830/1991 (B.O.E. 31-05-91) de modificación del primero.
- O.M. de 07-04-88, por la que se aprueba la Instrucción Técnica Reglamentaria MSG-SM1, del Reglamento de Seguridad de las Máquinas, referente a máquinas, elementos de máquinas o sistemas de protección usados (B.O.E. 15-04-88).
- Real Decreto 1435/1992, sobre disposiciones de aplicación de la Directiva del Consejo 89/392/CEE, relativa a la aproximación de legislaciones de los estados miembros sobre Máquinas (B.O.E. 11-12-92).
- Real Decreto 56/1995, de 20 de enero, que modifica el anterior 1435/1992.
- Real Decreto 2291/1985, de 8 de noviembre, por el que se aprueba el Reglamento de Aparatos de Elevación y Manutención (B.O.E. 11-12-85) e instrucciones técnicas complementarias.
- Decreto 2413/1973, d 20 de septiembre, por el que se aprueba el Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión (B.O.E. 09-10-73) e Instrucciones técnicas complementarias
- Decreto 3115/1968, de 28 de noviembre, por el que se aprueba el Reglamento de Líneas Eléctricas Aéreas de Alta Tensión (B.O.E. 27-12-68)
- Real Decreto 245/1989 sobre determinación y limitación de la potencia acústica admisible de determinado material y maquinaria de obra (B.O.E. 11-03-89) y Real Decreto 71/1992, por el que se amplía el ámbito de aplicación del anterior, así como Órdenes de desarrollo.
- Guía Técnica para la evaluación y prevención del riesgo eléctrico editada por el Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo.
- Guía para la elaboración del procedimiento en estabilización de taludes editada por OSALAN
- Manual de ejemplos de señalización de obras fijas y de señalización móvil de obras, del Ministerio de Fomento.

3. PLAN DE SEGURIDAD Y SALUD

El Contratista redactará un Plan de Seguridad y Salud, adaptando el presente Estudio a sus propios sistemas y medios de ejecución.

El Plan deberá recoger como disposiciones mínimas de seguridad y salud todas aquellas instrucciones, normas legales y reglamentarias recogidas en el presente Pliego, que junto con lo indicado en los planos del Estudio, afecten a los sistemas y métodos de ejecución en que se base el Plan de Seguridad y Salud.

De igual forma deberá considerar todas las disposiciones legales vigentes que no estando enunciadas en el texto de este Pliego, sirvan de complemento a las previsiones en él contenidas.

Dicho Plan será presentado antes del inicio de las obras, para su informe por el Coordinador de Seguridad y Salud en la ejecución de la obra y la aprobación por parte del Promotor.

Este Plan podrá ser modificado en función del proceso de ejecución de la obra, de la evolución de los trabajos y de las posibles incidencias que puedan surgir a lo largo de la misma. Estas modificaciones requerirán idéntico trámite de informe por el Coordinador de Seguridad y Salud y aprobación expresa por parte del Promotor, así como con la necesaria información y comunicación al Comité de Seguridad y Salud, y en su defecto, a los representantes de los trabajadores.

Las modificaciones propuestas por el Contratista en el Plan no podrán implicar disminución de los niveles de protección previstos en el presente Estudio. Tampoco supondrá disminución del importe total recogido en el presupuesto.

4. OBLIGACIONES DE LAS DIVERSAS PARTES INTERVINIENTES EN LA OBRA

En cumplimiento de la legislación aplicable y, de manera específica, de lo establecido en la Ley 31/1995, de Prevención de Riesgos Laborales, en el Real Decreto 39/1997, de los Servicios de Prevención, y en el Real Decreto 1627/1997, sobre disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras de construcción, se establecen las obligaciones de las diversas partes intervinientes en la obra.

4.1. PROMOTOR

Corresponde al Ayuntamiento de Pamplona la designación del coordinador de seguridad y salud de la obra, así como, aprobar el plan de seguridad y salud propuesto por el contratista de la obra, con el preceptivo informe y propuesta del coordinador, así como sus modificaciones posteriores si las hubiere.

4.2. COORDINADOR DE SEGURIDAD Y SALUD

El coordinador en materia de seguridad y salud durante la ejecución de la obra deberá desarrollar las siguientes funciones:

- Coordinar la aplicación de los principios generales de prevención y de seguridad:
- Al tomar las decisiones técnicas y de organización con el fin de planificar los distintos trabajos o fases de trabajo que vayan a desarrollarse simultánea o sucesivamente.
- Al estimar la duración requerida para la ejecución de estos distintos trabajos o fases de trabajo.
- 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 que se recogen en el artículo 15 de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales durante la ejecución de la obra y, en particular, en las tareas o actividades a que se refiere el artículo 10 de este Real Decreto.
- Informar 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 el artículo 24 de 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.

4.3. CONTRATISTA DE LA OBRA

En cuanto al contratista de la obra, viene éste obligado a redactar y presentar, con anterioridad al comienzo de los trabajos, el plan de seguridad y salud de la obra, en aplicación y desarrollo del presente estudio y de acuerdo con lo establecido en el artículo 7 del citado Real Decreto 1627/1997. Dicho plan contendrá, como mínimo, una breve descripción de la obra y la relación de sus principales unidades y actividades a desarrollar, así como el programa de los trabajos con indicación de los trabajadores concurrentes en cada fase y la evaluación de los riesgos esperables en la obra. Además, específicamente, el plan expresará las medidas preventivas previstas en el presente estudio que el contratista admita como válidas y suficientes para evitar o proteger los riesgos evaluados y presentará las alternativas a aquéllas que considere conveniente modificar, justificándolas técnicamente. Finalmente, el plan contemplará la valoración económica de tales alternativas o expresará la validez del Presupuesto del presente estudio de seguridad y salud. El plan presentado por el contratista deberá hacer referencia concreta a los contenidos del estudio y desarrollarlos específicamente, de modo que aquéllos serán directamente aplicables a la obra, excepto en aquellas alternativas preventivas definidas y con los contenidos desarrollados en el plan, una vez aprobado éste reglamentariamente.

Las normas y medidas preventivas contenidas en este estudio y en el correspondiente plan de seguridad y salud, constituyen las obligaciones que el contratista viene obligado a cumplir durante la ejecución de la obra, sin perjuicio de los principios y normas legales y reglamentarias que le obligan como empresario.

En particular, corresponde al contratista cumplir y hacer cumplir el plan de seguridad y salud de la obra, así como la normativa vigente en materia de prevención de riesgos laborales y la coordinación de actividades

preventivas entre las empresas y trabajadores autónomos concurrentes en la obra, en los términos previstos en el artículo 24 de la Ley de Prevención, informando y vigilando su cumplimiento por parte de los subcontratistas y de los trabajadores autónomos sobre los riesgos y medidas a adoptar, emitiendo las instrucciones internas que estime necesarias para velar por sus responsabilidades en la obra, incluidas las de carácter solidario, establecidas en el artículo 42.2 de la mencionada Ley.

Además, y de manera concreta, el empresario contratista principal deberá:

Exigir y vigilar el cumplimiento del plan de seguridad y salud por parte de todos y cada uno de sus subcontratistas o autónomos, sean del nivel que sean (todo ello según los art. 15, 16, 17. 24.3, 32 bis y la disposición adicional decimocuarta de la Ley 31/1995 y el art. 10 del R.D. 1627/1997).

Informar específicamente a los subcontratistas y trabajadores autónomos, en el momento de su contratación, de los siguientes aspectos:

a) De la parte del plan de seguridad y salud que afecte al trabajo que van a realizar en la obra, explicándoles los riesgos laborales que previsiblemente van a aparecer, su naturaleza y las medidas previstas para evitarlos o protegerse frente a los mismos, aclarándoles la manera en que tales medidas habrán de ser provistas antes del inicio de los trabajos. En los supuestos de discrepancias entre el contratista principal y alguno de los subcontratistas, ambos deberán acordar las modificaciones que proponen al plan de seguridad y salud de la obra y proponer las mismas al coordinador de seguridad y salud, según el procedimiento establecido en el número 2 del artículo 7 del RD 1627/1997.

b) De la organización preventiva de la obra que ha adoptado el contratista principal y de la necesidad de que cada subcontratista designe un responsable de seguridad en la obra para que, coordinado con la citada organización del contratista, pero subordinado a la misma, realice la función de vigilancia sobre los trabajadores de su empresa y las medidas que les afectan, en cumplimiento de la parte del plan de seguridad y salud que corresponda.

c) Informar y proporcionar las instrucciones adecuadas a sus trabajadores, a sus empresas subcontratistas y a sus trabajadores autónomos tanto sobre las medidas que hayan de adoptarse en lo que se refiere a su seguridad y salud en la obra como de lo tratado en las Reuniones de Coordinación.

d) Informar a las empresas concurrentes en el centro de trabajo que no desarrollen actividades del proyecto de la obra (asistencias técnicas, vigilantes, visitantes y en general todo tipo de terceros a la obra) de los riesgos y medidas preventivas de aplicación en la obra.

e) Formar a los trabajadores a su cargo en los aspectos preventivos relacionados con las actividades a ejecutar en la obra.

f) El empresario contratista principal deberá mantener todas las medidas preventivas en correcto estado, siendo el responsable de la disposición de las mismas en el momento adecuado, de forma que se eviten los riesgos antes de que aparezcan. Por lo tanto, antes de comenzar cualquier actividad algún miembro del Organigrama Preventivo del empresario comprobará que las medidas de seguridad están realmente dispuestas o preparadas para ser colocadas. Dicha comprobación deberá repetirse de manera periódica para garantizar el correcto estado de las medidas dispuestas durante la ejecución de la obra.

g) En los trabajos de especial riesgo, y en aquéllos en los que los riesgos puedan modificarse o verse agravados a lo largo de su ejecución, los recursos preventivos del contratista y de los subcontratistas que intervienen en dichos trabajos deberán comprobar en persona la correcta ejecución de los trabajos.

h) En relación a la maquinaria y equipos de trabajo, éstos deberán contar con el marcado CE (o documento de puesta en conformidad), ser manejados por trabajadores debidamente formados y autorizados para ello y además, respecto a su utilización deberá respetarse lo establecido en el manual del fabricante.

i) El empresario adoptará las medidas necesarias para que aquellos equipos de trabajo cuya seguridad dependa de sus condiciones de instalación se sometan a una comprobación inicial, tras su instalación y antes de la puesta en marcha por primera vez, y a una nueva comprobación después de cada

montaje en un nuevo lugar o emplazamiento, con objeto de asegurar la correcta instalación y el buen funcionamiento de los equipos. Estas comprobaciones serán efectuadas por personal competente.

j) En el caso de equipos de trabajo para la realización de trabajos temporales en altura (andamios, escaleras de mano, sistemas de acceso mediante cuerdas,...) se cumplirá lo establecido en el R.D. 1215/1997, sobre disposiciones mínimas para la utilización de equipos de trabajo (modificado y actualizado por el R.D. 2177/2004).

k) El empresario contratista principal adoptará las medidas necesarias para que, mediante un mantenimiento adecuado, los equipos de trabajo se conserven durante todo el tiempo de utilización en unas condiciones adecuadas de funcionamiento. Dicho mantenimiento se realizará teniendo en cuenta las instrucciones del fabricante o, en su defecto, las características de estos equipos, sus condiciones de utilización y cualquier otra circunstancia que pueda influir en su deterioro o desajuste. Las operaciones de mantenimiento, reparación o transformación de los equipos de trabajo cuya realización suponga un riesgo específico para los trabajadores sólo podrán ser encomendadas al personal especialmente capacitado para ello previa definición de las correspondientes medidas preventivas en el plan de seguridad y salud.

l) En relación a los Equipos de Protección Individual, el empresario contratista principal será el responsable de que todos los trabajadores de la obra cuenten con todos los equipos recogidos en el plan de seguridad o cuya utilización venga exigida por las condiciones de riesgo de la obra.

m) El empresario contratista principal determinará los puntos de acceso a la obra tanto de personal como de maquinaria que irá modificando de acuerdo a la evolución de los trabajos, definiendo los recursos necesarios para no permitir el acceso a la obra a personas no autorizadas.

n) El empresario contratista principal deberá, en virtud de lo establecido en los art. 16 y 20 de la Ley 31/1995, concretar las medidas de emergencia a considerar en el centro de trabajo de la obra. Dichas medidas establecerán, para los diferentes tipos de emergencias, los medios disponibles en la obra, la información y los medios de coordinación que se establecerán con los servicios de emergencia de la zona (planos de las rutas de acceso y evacuación, puntos de encuentro, personal cualificado para la realización de primeros auxilios...).

o) El empresario contratista principal deberá concretar, de acuerdo con lo establecido en la Ley 31/1995, el mecanismo que articulará para llevar a cabo la coordinación, participación y consulta en materia preventiva, de todas las empresas que participen en la obra y, por extensión, de sus trabajadores (comisión de seguridad y salud u órgano similar).

p) El empresario contratista principal deberá facilitar mensualmente al coordinador los índices de siniestralidad e investigar todos los accidentes independientemente de su gravedad o si han causado baja laboral en el accidentado.

q) Disponer del Libro de Subcontratación, que permanecerá en la obra, en el que recogerá, desde el inicio de los trabajos, por orden cronológico todas y cada una de las subcontrataciones que realice, el nivel de subcontratación y la empresa comitente, el objeto del contrato, el representante de la subcontrata y si existen, los representantes de los trabajadores, la fecha de entrega de la parte del Plan de Seguridad y Salud que les afecte, así como la referencia a las instrucciones que imparta el coordinador de seguridad y salud para el desarrollo del procedimiento de coordinación (desde la primera anotación de obra hasta todas aquéllas que incluyan aspectos relacionados con la coordinación de actividades empresariales).

Los subcontratistas y trabajadores autónomos, sin perjuicio de las obligaciones legales y reglamentarias que les afectan, vendrán obligados a cumplir cuantas medidas establecidas en este estudio o en el plan de seguridad y salud les afecten, a proveer y velar por el empleo de los equipos de protección individual y de las protecciones colectivas o sistemas preventivos que deban aportar, en función de las normas aplicables y, en su caso, de las estipulaciones contractuales que se incluyan en el plan de seguridad y salud o en documentos jurídicos particulares.

Independientemente de lo que le competa en relación con las anteriores obligaciones, las empresas subcontratistas y los trabajadores autónomos deberán, antes de iniciar su trabajo en la obra:

a) Acreditar documentalmente al contratista principal que sus trabajadores han recibido las informaciones relativas al plan de seguridad y salud que les afectarán en la obra y que poseen la formación específica necesaria para su trabajo y que su salud es compatible con el puesto a desempeñar en los trabajos subterráneos a desempeñar.

b) Acreditar documentalmente el nombre y la formación técnica recibida por el responsable de seguridad que propone para la obra.

En cualquier caso, las empresas contratista, subcontratistas y trabajadores autónomos presentes en la obra estarán obligados a atender cuantas indicaciones y requerimientos les formule el coordinador de seguridad y salud, en relación con la función que a éste corresponde de seguimiento del plan de seguridad y salud de la obra y, de manera particular, aquéllos que se refieran a incumplimientos de dicho plan y a supuestos de riesgos graves e inminentes en el curso de ejecución de la obra.

4.4. SERVICIOS DE PREVENCIÓN

La empresa adjudicataria vendrá obligada a disponer de una organización especializada de prevención de riesgos laborales, de acuerdo con lo establecido en el Real Decreto 39/1997 citado: cuando posea una plantilla superior a los 250 trabajadores, con Servicio de Prevención propio, mancomunado o ajeno contratado a tales efectos, en cualquier caso debidamente acreditados ante la Autoridad laboral competente, o, en supuestos de menores plantillas, mediante la designación de un trabajador (con plantillas inferiores a los 50 trabajadores) o de dos trabajadores (para plantillas de 51 a 250 trabajadores), adecuadamente formados y acreditados a nivel básico, según se establece en el mencionado Real Decreto 39/1997.

La empresa contratista encomendará a su organización de prevención la vigilancia de cumplimiento de sus obligaciones preventivas en la obra, plasmadas en el plan de seguridad y salud, así como la asistencia y asesoramiento al Jefe de obra en cuantas cuestiones de seguridad se planteen a lo largo de la construcción. Cuando la empresa contratista venga obligada a disponer de un servicio técnico de prevención, estará obligada, asimismo, a designar un técnico de dicho servicio para su actuación específica en la obra. Este técnico deberá poseer la preceptiva acreditación superior o, en su caso, de grado medio a que se refiere el mencionado Real Decreto 39/1997, así como titulación académica y desempeño profesional previo adecuado.

Tanto la empresa contratista principal como las posibles empresas subcontratistas nombrarán a un trabajador de la empresa, cuya presencia sea permanente en la obra, para el desempeño de las labores de vigilancia del cumplimiento del plan de seguridad y salud presentado por el contratista principal.

En relación a la obligación de contar con recursos preventivos debidamente formados para vigilar la aplicación del plan en la obra, se estará a lo dispuesto en el art. 32 bis y la disposición adicional 14 de la Ley 31/95 exigiendo la presencia de dichos recursos también a las empresas subcontratistas.

Otro aspecto que deberá definir el contratista en el plan de seguridad y salud, es la forma en que realizará la coordinación con las empresas concurrentes en el centro de trabajo de la obra, utilizando para ello, en virtud de la disposición adicional primera del Real Decreto 171/04 a los ya citados recursos preventivos.

Al menos uno de los trabajadores destinados en la obra poseerá formación y adiestramiento específico en primeros auxilios a accidentados, con la obligación de atender a dicha función en todos aquellos casos en que se produzca un accidente con efectos personales o daños o lesiones, por pequeños que éstos sean.

Los trabajadores destinados en la obra poseerán justificantes de haber pasado reconocimientos médicos preventivos y de capacidad para el trabajo a desarrollar, durante los últimos doce meses, realizados en el departamento de Medicina del Trabajo de un Servicio de Prevención acreditado.

El plan de seguridad y salud establecerá las condiciones en que se realizará la información a los trabajadores, relativa a los riesgos previsibles en la obra, así como las acciones formativas pertinentes.

Se informará a la Dirección Facultativa del modo de organización de la actividad preventiva de la empresa, así como de la manera en que esta estructura intervendrá en el desarrollo de los trabajos (técnicos prevencionistas, especialidades propias y ajenas, asistencia a la obra, grado de dedicación...).

El coste económico de las actividades de los servicios de prevención de las empresas correrá a cargo, en todo caso, de las mismas, estando incluidos como gastos generales en los precios correspondientes a cada una de las unidades productivas de la obra, al tratarse de obligaciones intrínsecas a su condición empresarial.

5. ORGANIZACIÓN PREVENTIVA EN LA OBRA

Será necesario que cada empresario, contratista o subcontratista, disponga al incorporarse a la obra de una organización preventiva que, de acuerdo con lo establecido en los art. 16, 32 bis y la disposición adicional 14ª de la Ley 31/1995, se ocupe de poner en práctica la acción preventiva de la empresa, facilitar las correspondientes medidas preventivas y de vigilar su cumplimiento. Para ello, cada empresa deberá contar con las siguientes figuras:

- Técnico(s) de prevención, miembro(s) de la Organización Preventiva del Contratista, designado(s) por su empresa para la presente obra que deberá planificar las medidas preventivas, formar e informar a sus trabajadores, investigar los accidentes e incidentes y desarrollar la coordinación de actividades empresariales con las diferentes empresas concurrentes en el centro de trabajo de la obra. Dicho(s) técnico(s) será el máximo representante de la organización preventiva del contratista en la obra debiendo garantizar la eficiencia de las actuaciones preventivas en la misma.
- Trabajador(es) Responsable(s) de la Seguridad en obra: su principal obligación será la de vigilar el cumplimiento de lo prescrito en el plan de seguridad y salud (cumpliendo la función de los antiguos vigilantes de seguridad) en lo concerniente a la actividad desarrollada por su empresa. Cada empresario (contratista y subcontratistas) designará cuantos sean necesarios según las actividades que se lleven a cabo. Como integrantes del organigrama preventivo del empresario en la obra, deberán, en su caso, participar en el resto de obligaciones empresariales de carácter general (coordinación de actividades empresariales, formación e información de trabajadores.....). Los nombramientos de dichos trabajadores deberán ser efectivos antes del inicio de los trabajos de modo que las empresas contratista y subcontratistas cumplan con su obligación de vigilar el cumplimiento de lo establecido en el plan de seguridad y salud. Además, los nombramientos de los trabajadores en cuestión deberán ser convenientemente actualizados a lo largo de la obra.
- De acuerdo con lo establecido en el art. 32 bis y en la disposición adicional decimocuarta de la Ley 31/1995, cualquiera de las anteriores figuras, como recursos preventivos del empresario contratista, deberán estar presentes en la obra, al menos, cuando se desarrollen trabajos de especial riesgo en la misma. Dichas obligaciones se harán extensivas a los trabajadores designados para desarrollar la acción preventiva de las empresas subcontratistas en la obra. La formación de estos recursos preventivos deberá adecuarse a lo establecido en el R.D. 39/1997, por el que se aprueba el Reglamento de los Servicios de Prevención.
- Trabajador responsable de mantener actualizado y completo el Archivo de Seguridad de su empresa en obra.
- Trabajador responsable de controlar el acceso de personas autorizadas a la obra y forma de desarrollar dicha tarea.

Trabajador responsable de la entrega y mantenimiento del estado de los Equipos de Protección Individual de todos sus trabajadores.

Hay que señalar que, dependiendo de la magnitud de la actividad a desarrollar, las figuras aquí recogidas, a excepción de la de Técnico de Prevención y los Trabajadores Responsables de Seguridad, podrán recaer sobre un único trabajador. Asimismo, es importante resaltar que los Trabajadores Responsables de la Seguridad en obra tendrán como principal condicionante la continua presencia en obra para así poder vigilar el cumplimiento del plan de seguridad y salud.

6. PRESENCIA DE LOS RECURSOS PREVENTIVOS

La Ley 54/2003 establece la obligación de designar los recursos preventivos que sean necesarios durante la ejecución de actividades o procesos que sean considerados reglamentariamente como peligrosos o con riesgos especiales, con la finalidad de vigilar el cumplimiento de las medidas incluidas en el Plan de Seguridad y Salud y comprobar la eficacia de estas.

7. INVESTIGACIÓN DE ACCIDENTES

Ante el acaecimiento de cualquier tipo de incidente o accidente relacionado con la seguridad y salud durante la ejecución de la obra, así como el sucedido en las inmediaciones de la obra y susceptible de ser derivado de las interferencias producidas por las obras a terceros, deberá ponerse con la mayor brevedad posible en conocimiento de la Dirección Facultativa y del Coordinador en materia de seguridad y salud durante la ejecución de la obra.

Si ocurriera algún accidente con baja médica en obra se cumplimentará el parte oficial de accidentes que se enviará a la Mutua o Entidad Gestora antes de 5 días de la fecha del accidente.

Los calificados de graves, muy graves o mortales, o los que hubieran afectado a varios trabajadores, se comunicarán a la Autoridad Laboral competente, en el plazo máximo de 24 horas, debiendo quedar constancia documental de esta comunicación.

Aparte de estas actuaciones administrativas, en cada accidente con lesión y en cada incidente que pudiera haberse ocasionado lesión grave, el contratista redactará un informe en el que conste:

- * Parte de accidente/incidente y sus causas.
- * Identificación de la obra, fecha y hora del accidente.
- * Nombre del accidentado.
- * Categoría profesional del accidentado.
- * Lesiones que se produjo (en incidente, lesiones posibles).
- * Relato del accidente/incidente y del trabajo que realizaba el trabajador/es.
- * Instrucciones del Plan S Y S sobre el trabajo realizado.
- * Acciones preventivas.

8. LIBRO DE INCIDENCIAS

Existirá un Libro de Incidencias habilitado para la obra, en poder del Coordinador de Seguridad y Salud durante la ejecución de la obra.

Este libro constará de hojas duplicadas que deberán identificarse con los datos correspondientes a la obra en concreto y el contratista de la misma y se destinará a:

- * Hoja A: Original que queda permanentemente en el libro de incidencias.
- * Hoja B: Copia para la Inspección de Trabajo y Seguridad Social de la Provincia de Navarra.

Tendrán acceso y podrán hacer anotaciones en dicho libro:

- * El Coordinador en materia de seguridad y salud.
- * La Dirección Facultativa.
- * Los servicios de prevención del Contratista, Subcontratistas y Trabajadores autónomos.
- * Los miembros del Comité de Seguridad y Salud o los representantes de los trabajadores.
- * Los Técnicos de la Inspección Provincial de Seguridad y Salud.

9. INSTALACIONES Y SERVICIOS DE HIGIENE Y BIENESTAR DE LOS TRABAJADORES

Dado que es práctica generalizada en este tipo de trabajos que los operarios acudan a restaurantes cercanos a la obra, la empresa pondrá a su disposición vehículos para el traslado a los establecimientos que se designen.

El plan de seguridad y salud definirá las condiciones y lugar de ubicación de los vestuarios, comedores, servicios higiénicos, lavabos y duchas de que dispondrán los trabajadores de la obra, de acuerdo con las normas específicas de aplicación y, específicamente, con los apartados 15 a 18 de la Parte A del Real Decreto 1627/1.997, citado. En cualquier caso, se dispondrá de un inodoro cada 25 trabajadores, utilizable por éstos y situado a menos de 50 metros de los lugares de trabajo; de un lavabo por cada 10 trabajadores y de una taquilla o lugar adecuado para dejar la ropa y efectos personales por trabajador. Se dispondrá asimismo en la obra de agua potable en cantidad suficiente y adecuadas condiciones de utilización por parte de los trabajadores.

Se dispondrá siempre de un botiquín, ubicado en un local de obra, en adecuadas condiciones de conservación y contenido y de fácil acceso, señalizado y con indicación de los teléfonos de urgencias a utilizar. Existirá al menos un trabajador formado en la prestación de primeros auxilios en la obra.

El botiquín de primeros auxilios contendrá el mínimo establecido en el Real Decreto 486/97, de 14 de abril:

- Desinfectantes y antisépticos autorizados
- Gasas estériles
- Algodón hidrófilo
- Venda
- Esparadrapo
- Apósitos adhesivos
- Tijeras
- Pinzas
- Guantes desechables

Todas las instalaciones y servicios a disponer en la obra vendrán definidos concretamente en el plan de seguridad y salud, debiendo contar, en todo caso, con la conservación y limpieza precisos para su adecuada utilización por parte de los trabajadores, para lo que el jefe de obra designará personal específico en tales funciones.

Los residuos no deben permanecer en los locales utilizados por las personas sino en el exterior de estos y en cubos con tapa.

El coste de instalación y mantenimiento de los servicios de higiene y bienestar de los trabajadores correrá a cargo del contratista, estando incluidos como gastos generales en los precios correspondientes a cada una de las unidades productivas de la obra, al tratarse de obligaciones intrínsecas a su condición empresarial.

10. CONDICIONES A CUMPLIR POR LA MAQUINARIA Y LOS EQUIPOS DE TRABAJO

Todos los equipos de trabajo dispondrán de marcado CE o en su defecto cumplirán lo establecido en el RD 1215/1997, no admitiéndose el trabajo en la obra de máquinas o herramientas que no cumplan estas especificaciones.

Toda la maquinaria de obra será manejada por personal con formación y experiencia.

En todo caso se seguirán las especificaciones del manual del fabricante en cuanto al uso y mantenimiento de la maquinaria y equipos de trabajo.

En evitación de peligro de vuelco, ningún vehículo irá sobrecargado, especialmente los dedicados al movimiento de tierras y todos los que han de circular por caminos sinuosos.

Toda la maquinaria de obra, estará pintada en colores vivos y tendrá los equipos de seguridad reglamentarios en buenas condiciones de funcionamiento.

Para su mejor control deben llevar bien visibles placas donde se especifiquen la tara y la carga máxima, y la presión sobre el terreno de la maquinaria que se mueve sobre cadenas.

También se evitará exceso de volumen en la carga de los vehículos y su mala repartición.

Se refiere a máquinas Retroexcavadora, Pala Cargadora, Buldozer, Motoniveladora, Trailla, Maquinaria de Compactación, Vehículos de Transporte, Extendedoras de firme, etc.

- El equipamiento será como mínimo el siguiente:

1. Señalización acústica automática para la marcha atrás.
2. Faros para desplazamientos hacia delante o hacia atrás.
3. Servofrenos y frenos de mano.
4. Cabina anti-vuelco ROPS.
5. Retrovisores de cada lado.

- Para su utilización se seguirán las siguientes reglas:

1. Selección de la máquina más apropiada para cada tipo de trabajo. No se usarán maquinas o equipos para actividades distintas a las especificadas en las instrucciones del fabricante.
2. Cuando una máquina de movimiento de tierras esté trabajando, no se permitirá el acceso a la zona comprendida dentro de su radio de acción; si permanece estática, se señalizará su zona de peligrosidad actuándose en el mismo sentido.
3. Ante la presencia de conductores eléctricos bajo tensión se impedirá el acceso de la máquina a puntos donde pudiese entrar en contacto.
4. Diariamente se inspeccionará el motor, frenos, dirección, chasis, sistema hidráulico, transmisiones y pernos, luces y neumáticos o cadenas, dando cuenta de su estado al Jefe de Obras.
5. Las pasarelas y peldaños de acceso para conducción o mantenimiento permanecerán limpios de grasa, barro y aceite.
6. No se permitirá el transporte de personas sobre estas máquinas.
7. Irán equipadas con extintor.
8. No se procederá a reparaciones sobre la máquina con el motor en marcha.
9. Los caminos de circulación interna se señalizarán con claridad para evitar colisiones o roces, poseerán la pendiente máxima autorizada por el fabricante para la máquina o vehículo.
10. No deberá sobrepasar la carga máxima establecida por el fabricante, para cada máquina o vehículo.
11. Se señalizará con topes de seguridad el lugar de aproximación a borde de zanja o de vaciado para las operaciones de carga o descarga indirecta o por basculación.
12. Todas las máquinas que disponen de brazos de estabilización, deben utilizarlos en la ejecución de su trabajo, empleando además las bases de apoyo adecuados a la capacidad portante del terreno.
13. Al cargar de material los camiones, la cuchara nunca debe pasar por encima de la cabina del camión.
14. Se verificara periódicamente y corregirá en caso necesario, el tensado de las cadenas o la comprobación de presión de los neumáticos.
15. Las motoniveladoras no debe nunca utilizarse como bulldozer ni sobrepasar pendientes laterales superiores al 40%.
16. Al efectuar reparaciones, con el basculante levantado, deben utilizarse mecanismos que impidan su desbloqueo: puntales de madera, perfiles calzados, cadenas de sustentación, etc., que impidan con la caída de la misma, el atrapamiento del mecánico o del conductor que realiza esta labor.
17. Hay que prestar atención especial al tipo y uso de neumáticos, realizar revisiones periódicas y sustituir los gastados o deteriorados.
18. En el transporte con camión hormigonera, y dado que los elementos principales son cemento y hormigón es frecuente la dermatosis producida por el contacto o salpicadura, por lo que se tomaran medidas preventivas al respecto.

11. CONDICIONES A CUMPLIR POR LOS EQUIPOS DE PROTECCIÓN PERSONAL

Todos los equipos de protección personal utilizados en la obra dispondrán de marcado CE y tendrán fijado un periodo de vida útil, a cuyo término el equipo habrá de desecharse obligatoriamente. Si antes de finalizar tal periodo, algún equipo sufriera un trato límite (como en supuestos de un accidente, caída o golpeo del equipo, etc.) o experimente un envejecimiento o deterioro más rápido del previsible, cualquiera que sea su causa, será igualmente desechado y sustituido, al igual que cuando haya adquirido mayor holgura que las tolerancias establecidas por el fabricante.

Un equipo de protección individual nunca será permitido en su empleo si se detecta que representa o introduce un riesgo por su mera utilización.

Todos los equipos de protección individual se ajustarán a las normas contenidas en los Reales Decretos 1407/1992 y 773/1997, por el que se regulan los requisitos que deben cumplir los elementos de Protección Personal (BOE 28.12.1992). Adicionalmente, en cuanto no se vean modificadas por los anteriores, se considerarán aplicables las Normas Técnicas Reglamentarias M.T. de homologación de los equipos, en aplicación de la O.M. de 17-05-1.974 (B.O.E. 29-05-74).

Las presentes prescripciones se considerarán ampliadas y complementadas con las medidas y normas aplicables a los diferentes equipos de protección individual y a su utilización, definidas en la Memoria de este estudio de seguridad y salud y que no se considera necesario reiterar aquí.

El coste de adquisición, almacenaje y mantenimiento de los equipos de protección individual de los trabajadores de la obra correrá a cargo del contratista o subcontratistas correspondientes, siendo considerados como medios auxiliares, reglamentariamente exigibles e independientes de la clasificación administrativa laboral de la obra, y necesarios para la correcta ejecución y acabado de cualquier unidad de obra, por lo que deben ser considerados incluidos en el precio de la misma, aunque no figuren todos ellos especificados en la descomposición o descripción de los precios.

CINTURÓN DE SEGURIDAD DE CAÍDA, CLASE "C", TIPO "2A"

Cinturón de seguridad utilizado para frenar y detener la caída libre en un individuo, de forma que al final de aquella, la energía que se alcance sea absorbida en gran parte por los elementos integrantes del cinturón, manteniendo los esfuerzos transmitidos a la persona por debajo de un valor prefijado.

Está constituido fundamentalmente por un arnés extensivo al tronco y piernas, con o sin faja y un elemento de amarre, además, va provisto de un amortiguador de caída. Con marca CE, según normas EPI.

CINTURÓN PORTAHERRAMIENTAS

Cinturón portaherramientas formado por faja con hebilla de cierre, bolsa de cuero y aros tipo canana con pasador de inmovilización, para colgar hasta 4 herramientas. Con marca CE, según normas EPI.

CHALECO REFLECTANTE

Chaleco reflectante formado por: peto y espalda. Fabricado en tejidos sintéticos reflectantes o catadióptricos con colores: blanco, amarillo o anaranjado. Ajustable a la cintura mediante unas cintas "velcro".

GAFAS DE SEGURIDAD DE PROTECCIÓN CONTRA LAS RADIACIONES DE SOLDADURA Y OXICORTE

Gafas de seguridad para soldaduras eléctrica, oxiacetilénica y oxicorte. Fabricadas con cazoletas de armadura rígida con ventilación lateral indirecta graduable y montura ajustable; dotadas con filtros intercambiables y abatibles sobre cristales neutros anti-impactos. Con marca CE, según normas EPI.

GAFAS DE SEGURIDAD CONTRA IMPACTOS Y ANTIPOLVO

Se usarán en todas las operaciones que pudieran producirse proyecciones de partículas. Con marca CE, según normas EPI.

GUANTES DE CUERO FLOR

Par de guantes totalmente fabricados en cuero flor, dedos, palma y dorso. Ajustables a la muñeca de las manos mediante tiras textil elásticas ocultas. Comercializados en varias tallas. Con marca CE, según normas EPI.

PANTALLA DE SEGURIDAD DE SUSTENTACIÓN MANUAL, CONTRA LAS RADIACIONES DE SOLDADURA ELÉCTRICA, OXIACETILÉNICA Y OXICORTE

Pantalla de protección de radiaciones y chispas de soldadura eléctrica, oxiacetilénica y oxicorte, de sustentación manual, con un peso máximo entre 200 y 600 gr; dotada con un doble filtro, uno neutro contra los impactos y el otro contra las radiaciones, abatible; resistentes a la perforación y penetración por objetos incandescentes o sólidos proyectados violentamente. Con marca CE, según normas EPI.

TRAJES DE TRABAJO (MONOS O BUZOS DE ALGODÓN)

No son EPI's según el RD773/97.

BOTAS IMPERMEABLES PANTALÓN DE GOMA O PVC

Par de botas pantalón de protección para trabajos en barro o de zonas inundadas, hormigones o pisos inundados con riesgo de deslizamiento. Fabricadas en PVC o goma. Comercializadas en varias tallas. Forradas de loneta resistente y dotadas con suelas dentadas contra los deslizamientos. Con marca CE, según normas EPI.

BOTAS DE PVC, IMPERMEABLES

Par de botas de seguridad, fabricadas en PVC, o goma, de media caña. Comercializadas en varias tallas; con suela y puntera reforzada. Con marca CE, según normas EPI.

PROTECCIONES AUDITIVAS

Cuando el nivel de ruido sobrepase los 80 decibelios, que establece el RD 1316/89 como límite, se utilizarán elementos de protección auditiva. Estos serán cascos antiruido o tapones, según los casos, con el marcado CE y la atenuación adecuada al tipo de ruido existente.

CASCO DE SEGURIDAD CLASE "N"

Casco de seguridad clase "N", no metálico, aislante para baja tensión, con arnés de adaptación de apoyo sobre el cráneo con cintas textiles de amortiguación y contra el sudor de la frente. En caso necesario, deben disponer de barbuquejo, que evite su caída en ciertos tipos de trabajo. Tendrán el preceptivo marcado CE.

12. CONDICIONES DE LAS PROTECCIONES COLECTIVAS

CONDICIONES GENERALES

Todas las protecciones colectivas de empleo en la obra se mantendrán en correcto estado de conservación y limpieza, debiendo ser controladas específicamente, en las condiciones y plazos que en cada caso se fijen en el plan de seguridad y salud.

Figuran en el presupuesto de este estudio de seguridad y salud los sistemas de protección colectiva y la señalización que deberán ser dispuestos para su aplicación en el conjunto de actividades y movimientos en la obra o en un conjunto de tajos de la misma. En consecuencia, estos costes serán retribuidos por la Administración de acuerdo con este presupuesto, siempre que sean dispuestos efectivamente en la obra.

Siempre que sea posible, se utilizará la protección colectiva frente a la individual, ya que representa una mejor protección ante el riesgo.

VALLAS DE CERRAMIENTO PERIMETRAL

Se instalará perimetralmente a la zona de apertura de zanja, instalación de tubería, vertido de hormigón y posterior relleno de zanja, avanzando conforme lo haga la obra, con una altura de 2,00 sobre el terreno, impidiendo los accesos en la zona acotada; será a base de malla metálica galvanizada de simple torsión, sobre poste de acero galvanizado, empotrados en dados de hormigón prefabricado.

VALLAS AUTÓNOMAS

Se instalarán vallas para la protección y limitación de zonas peligrosas. Tendrán una altura de al menos 100 cm. y estarán construidas de polietileno de alta densidad, de rigidez suficiente y una resistencia al empuje lateral de 150 kg./ml. Su longitud será de 2,50 m. Serán de colores amarillo o naranja luminosos, manteniéndose en correcto estado de conservación y no presentando elementos doblados o rotos en ningún momento. Dispondrán de patas para mantener su verticalidad, así como elementos adecuados para su unión con la contigua, de forma que permitan la formación de una valla continua.

INSTALACIONES ELECTRICAS DE OBRA

En previsión de posibles accidentes, se observarán las normas que se enumeran a continuación y las que preve la legislación vigente.

Se señalizarán y protegerán las líneas y conducciones aéreas que puedan ser afectadas por los movimientos de las máquinas y de los vehículos.

Deberá realizar el Contratista un estudio previo en el que se determinen las secciones de los cables, los cuadros necesarios, su actuación, así como las protecciones necesarias de las personas, las máquinas y la propia instalación.

Cuadros eléctricos:

Cada cuadro eléctrico irá provisto de su toma de tierra correspondiente.

Irán montados sobre tableros de material aislante, dentro de una caja que los aísle, montados sobre soportes o colgados de la pared, tendrán puerta y cierre total.

El cuadro eléctrico general se accionara subido sobre una banqueta de aislamiento eléctrico específico.

Todo cuadro eléctrico general, totalmente aislado en sus partes activas, irá provisto de un interruptor general de corte omnipolar, capaz de dejar a toda la zona de la obra sin servicio. Los cuadros de distribución deberán tener todas sus partes metálicas conectadas a tierra.

Cables y empalmes:

Los calibres de los cables serán los adecuados para la carga que han de soportar.

La funda de los hilos será perfectamente aislante.

La distribución a partir del cuadro general de corrientes de distribución, se hará con cable manguera antihumedad perfectamente protegido; siempre que sea posible irá enterrado, señalizándose con tabloncillos su trayecto en los lugares de paso. Los tabloncillos tienen el doble objeto de señalar y repartir cargas.

Los empalmes provisionales y alargaderas, se harán con empalmes especiales antihumedad, de tipo estanco.

Los empalmes definitivos se harán mediante caja de empalmes, admitiéndose en ellos una elevación de temperatura igual a la admitida para los conductores.

Siempre que sea posible, los cables del interior del edificio, irán colgados, los puntos de sujeción estarán perfectamente aislados.

Interruptores:

Los interruptores serán protegidos, de tipo blindado, con cortacircuitos fusibles y ajustándose a las normas establecidas en el Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión.

Tomas de corriente:

Las tomas de corriente serán blindadas, provistas de neutro y siempre que sea posible, con enclavamiento.

Interruptores automáticos:

Se colocarán todos los que la instalación requiera, pero de un calibre tal que "salten" antes de que la zona de cable que protegen llegue a la carga máxima.

Con ellos se protegerán todas las máquinas, así como la instalación de alumbrado.

Disyuntores diferenciales:

Los circuitos destinados para fuerza y alumbrado serán independientes disponiendo en todo caso en su cabeza de interruptores diferenciales de 0,3 A como máximo para fuerza y 0,03 A de sensibilidad para alumbrado.

Todos los receptores eléctricos no dotados de toma de tierra, pero con protección diferencial 0,3 A, dispondrán de un conductor de protección, de características técnicas reglamentarias (R.E.B.T.), que concreta a tierra las carcasas de sus motores, a excepción de los receptores que dispongan de doble aislamiento.

Se comprobará periódicamente que se produce la desconexión al accionar el botón de prueba del interruptor diferencial, siendo absolutamente obligatorio proceder a una revisión de éste por personal especializado o sustituirlo, cuando la desconexión no se produce.

Tomas de tierra:

La resistencia de las tomas de tierra no será superior a aquella que garantice una tensión máxima de 24 V., de acuerdo con la sensibilidad del interruptor diferencial que, como mínimo, será de 30 mA para alumbrado y de 300 mA para fuerza.

En caso de ser necesaria la instalación de un transformador, se le dotará de la toma de tierra adecuada, ajustándose a los Reglamentos.

Las grúas, plantas de hormigonado y hormigoneras, llevarán toma de tierra independiente cada una.

Todos los cuadros y máquinas eléctricas fijas dispondrán de tomas de tierra de manera que se garantice que la resistencia de tierra sea tal que de acuerdo con la sensibilidad del interruptor, garantice una tensión máxima de 24 voltios.

La conductividad del terreno en el que se ha instalado la toma de tierra (pica o placa), se aumentará añadiendo periódicamente una solución salina. A pesar de todo será muy conveniente regar todos los días las tomas de tierra.

Lamparas electricas portatiles:

Las lámparas eléctricas portátiles tendrán mango aislante y dispositivo protector de la lámpara, teniendo alimentación de 24 voltios o, en su defecto, estar alimentadas por medio de un transformador de separación de circuitos.

Maquinas electricas:

Todas las máquinas eléctricas dispondrán de conexión a tierra, con resistencia máxima permitida de los electrodos o placas de 5 a 10 ohmios, disponiendo de cables con doble aislamiento impermeable y de cubierta suficientemente resistente. Las mangueras de conexión a las tomas de tierra llevarán un hilo adicional para conexión al polo de tierra del enchufe.

Elementos electricos:

Todos los elementos eléctricos, como fusibles, cortacircuitos e interruptores, serán de equipo cerrado, capaces de imposibilitar el contacto eléctrico fortuito de personas o cosas, al igual que los bornes de conexiones, que estarán provistas de protectores adecuados. Se dispondrán interruptores, uno por enchufe, en el cuadro eléctrico general, al objeto de permitir dejar sin corriente los enchufes en los que se vaya a conectar maquinaria de 10 o más amperios, de manera que sea posible enchufar y desenchufar la máquina en ausencia de corriente. Los tableros portantes de bases de enchufe de los cuadros eléctricos auxiliares se fijarán eficazmente a elementos rígidos, de forma que se impida el desenganche fortuito de los conductores de alimentación, así como contactos con elementos metálicos que puedan ocasionar descargas eléctricas a personas u objetos.

Mantenimiento y reparaciones:

Todo el equipo eléctrico se revisará periódicamente, especialmente las tomas de tierra y los conductores de protección, comprobándose el perfecto estado y funcionamiento de su disposición. Las nuevas instalaciones, reparaciones, conexiones, etc. únicamente las realizarán los especialistas electricistas.

Las reparaciones jamás se harán bajo corriente, antes de realizar una reparación se quitarán los interruptores de sobreintensidad, colocando en su lugar una placa de " NO CONECTAR.

Señalización:

Si en la obra hubiera diferentes voltajes (220 V., 380 V., etc.), en cada toma de corriente se indicará el voltaje a que corresponda.

EXTINTORES

Los extintores de obra serán de polvo polivalente y cumplirán la Norma UNE 23010, colocándose en los lugares de mayor riesgo de incendio, a una altura de 1,50 m. sobre el suelo y estarán adecuadamente señalizados. Se revisarán periódicamente, cumpliendo las condiciones específicamente señaladas en la Normativa vigente, y muy especialmente en la NBE/CPI-91.

MEDIDORES PORTATILES DE GASES

Los medidores portátiles de gases estarán calibrados y deberán medir como mínimo el porcentaje de oxígeno, así como las partes por millón (ppm) de CO, CO₂, CH₄ y H₂S.

SEÑALIZACIÓN

En cuanto a la señalización de la obra, es preciso distinguir en la que se refiere a la deseada información o demanda de atención por parte de los trabajadores y aquella que corresponde al tráfico exterior afectado por la obra. En el primer caso son de aplicación las prescripciones establecidas por el Real Decreto 485/1997, de 14 de abril, ya citado en este Pliego, en tanto que la señalización y el balizamiento del tráfico, en su caso, vienen regulados por la Norma 8.3IC de la Dirección General de Carreteras, como corresponde a su contenido y aplicación técnica.

PROTECCION DE EXCAVACIONES

Los acopios de tierras y/o materiales al borde de excavaciones se realizarán conforme a lo establecido en los correspondientes planos, es decir, manteniendo una franja de resguardo. Esto es válido también para la circulación de vehículos y maquinaria.

Todos los bordes de excavación de zanjas quedarán señalizados conforme a lo establecido en los correspondientes planos. Se colocaran topes de desplazamiento de vehículos en maniobras de espera en carga como en descarga, se podrán realizar con un par de tabloncillos embridados, fijados al terreno por medio de redondos hincados al mismo o de otra forma eficaz.

Cuando se trabaje en la proximidad de desniveles o zonas peligrosas, es indispensable colocar balizas de forma visible en los límites de la zona de evolución.

Las excavaciones que puedan interferir el tránsito de vehículos o peatones, estarán debidamente protegidas con barandillas y señalizadas. Por la noche o con escasa visibilidad, tendrán señales luminosas intermitentes, guirnaldas o cualquier otro sistema que las haga fácilmente visibles. Todos aquellos elementos eléctricos que se encuentren en tensión estarán suficientemente alejados de las zonas de tránsito de personas además de protegidos de modo que no puedan producirse contactos directos o indirectos.

PROTECCION Y CUBRICION DE HUECOS

En obras de tipo más localizado y menos extensas, como arquetas, pozos de registro etc., deberá vallarse el perímetro de la obra y los accesos estarán señalizados y en buenas condiciones de uso.

Las bocas de arquetas, pozos u otras construcciones de dimensiones reducidas, deberán estar dotadas de cubiertas resistentes de chapa o madera, provistos de tocas u otros dispositivos en su cara inferior que impidan su deslizamiento.

La protección de estos huecos también podrá efectuarse con mallazo de resistencia y malla adecuada en los casos posibles.

PROTECCION DE ZONAS ELEVADAS

La protección del riesgo de caída al vacío por el borde perimetral se podrá hacer mediante la utilización de barandillas o cualquier otro sistema de garantía.

Deberán tener la suficiente resistencia para garantizar la retención de personas.

Los huecos interiores se protegerán con mallazo de resistencia y malla adecuada o barandillas perimetrales.

Los cables de sujeción de cinturón de seguridad y sus anclajes tendrán suficiente resistencia para soportar los esfuerzos a que puedan ser sometidos de acuerdo con su función protectora.

Las plataformas voladas tendrán la suficiente resistencia para la carga que deban soportar, estarán convenientemente ancladas y dotadas de barandillas.

Para la ejecución de la cubierta se colocará en su borde una plataforma volada o apoyada desde el suelo con andamio, capaz de retener la posible caída de personas y materiales.

PLATAFORMAS DE TRABAJO Y ANDAMIOS:

Las plataformas de trabajo y andamios tanto fijos como móviles estarán constituidos por materiales sólidos y su estructura y resistencia serán acordes a las cargas que hayan de soportar, según las instrucciones facilitadas por el fabricante de los mismos.

Las plataformas de trabajo tendrán como mínimo 60 mm. de ancho y las situadas a más de 2 m. del suelo estarán dotadas de barandillas de 90 cm. de altura, listón intermedio y rodapié. Además estarán formadas por módulos metálicos o tabloncillos de madera sana y sin nudos.

ESCALERAS DE MANO:

Estarán en buen estado de conservación, serán de longitud suficiente para rebasar en 1 metro la altura a salvar y estarán provistas de zapatas antideslizantes en la base y de elementos de fijación o amarre en cabeza. No se usarán para alturas mayores a 5 metros. Se utilizarán siguiendo en todo momento las instrucciones y limitaciones impuestas por el fabricante.

BARANDILLAS DE PROTECCION:

Las barandillas de protección deberán ser certificadas, cumpliendo la norma UNE 13374:2004. Estas tendrán la suficiente resistencia para garantizar la retención de las personas que se vayan a encontrar bajo su protección. Tendrán una altura de 1 metro sobre el suelo, siendo la altura mínima del plinto o rodapié de 15 cm. Será necesaria su instalación en todos los bordes donde exista riesgo de caída en altura de más de 2 metros. El montaje y desmontaje se hará con cinturón de seguridad amarrado a puntos fijos.

LÍNEAS DE VIDA:

Las líneas de vida que se empleen deberán ser certificadas. Al igual que las barandillas, será necesaria su instalación en los trabajos donde exista riesgo de caída en altura de más de 2 metros. El montaje y desmontaje de la misma se hará con cinturón de seguridad amarrado a puntos fijos. Tendrán la suficiente resistencia para soportar los esfuerzos a que puedan estar sometidos, de acuerdo con su función protectora. Además se vigilará la superficie de anclaje, para que sea adecuada en cuanto a su resistencia y al elemento que forma el anclaje. La longitud del cable será tal que permita moverse, pero no caídas que supongan riesgo por ceder tanto que supere la distancia a la superficie de recogida.

PASARELAS METÁLICAS CON BARANDILLAS PARA ZANJAS

Pasarela peatonal sobre zanja de ancho superior a 1,20 metros, para uso público en general, con plataforma de 1,20 m, de ancho mínimo, para una sobrecarga de 800kg/ml, con barandillas laterales, listón intermedio y rodapié. Poseerán rampas de acceso y se colocarán de manera horizontal.

ACCESOS A LA ZONA DE OBRAS

Para el acceso de peatones y de maquinaria, el cerramiento estará dotado de dos pasos uno para los primeros y otro para la segunda, todos ellos permanecerán cerrados en el horario fuera de jornada.

En los accesos se colocará los carteles de PROHIBICION DE ACCESO A TODA PERSONA AJENA A LA OBRA y demás señalización de seguridad pertinente.

AFECCIONES A VIALES

El área de trabajo debe mantenerse libre de obstáculos, y el movimiento del personal en la obra debe quedar estableciendo itinerarios obligatorios.

Se deberán señalizar y balizar los accesos y recorridos de vehículos, así como los bordes de las excavaciones. La señalización a utilizar estará de acuerdo con la normativa vigente del Ministerio de Fomento.

Conos de separación en carreteras. Se colocarán lo suficientemente próximos para delimitar en todo caso la zona de trabajo ó de peligro.

Se colocarán bandas de separación en carreteras de gran tráfico, con pies derechos metálicos bien empotrados en el balasto o en el terreno.

La banda será de plástico de colores amarillo y negra en trozos de unos diez cm. de longitud. Podrá ser sustituida por cuerdas o varillas metálicas con colgantes de colores vivos cada diez cm. En ambos casos la resistencia mínima a tracción será de 50 Kg.

Se deberán señalizar las zonas de peligro de voladuras y anunciar, mediante señales acústicas, el comienzo y final de las mismas.

Si se utilizan explosivos se tomarán las precauciones necesarias para evitar desgracias personales y daños en las cosas. Para ello debe señalizarse convenientemente el área de peligro, se pondrá vigilancia en la misma y se harán señales acústicas al comienzo de la voladura y una vez terminada. Debe tenerse muy presente que no se iniciará esta operación hasta que se tenga plena seguridad de que en el área de peligro no queda ninguna persona ajena a la voladura y a los agentes de vigilancia y que estos están suficientemente protegidos.

INTERFERENCIAS CON OTROS SERVICIOS

Se señalizarán las líneas enterradas de comunicaciones, telefónicas, de transporte de energía, etc., al igual que las conducciones de gas, agua, etc. que pueda ser afectadas durante los trabajos de movimiento de tierras, estableciendo las protecciones necesarias para respetarlas.

En las zonas en las que existan líneas aéreas de energía eléctrica sobre la zona de trabajo o de circulación, con riesgo de poder ser alcanzadas por la maquinaria empleada en la obra o de no mantener en todo momento la distancia mínima de seguridad requerida, se instalarán a ambos lados de la línea un pórtico de limitación de altura, con señalización mediante banderolas, carteles indicadores de gálibo máximo y sensor para accionamiento de señal luminosa y acústica.

GALIBOS:

Los gálibos que se empleen deberán estar correctamente cimentados, mediante dados de hormigón o elementos de similar resistencia. Así mismo deberán poseer elementos metálicos que adviertan a los maquinistas, cuando cualquier elemento de una máquina les golpee, de que sobrepasan dichos gálibos.

ALMACENAMIENTO Y SEÑALIZACION DE PRODUCTOS

Todo material inflamable se mantendrá almacenado independientemente del resto de material con carteles indicativos de "Prohibido fumar" y " Prohibido encender fuego", colocándose el extintor de polvo polivalente.

El almacenamiento de botellas de oxígeno y acetileno, se hará independiente, manteniendo las botellas en vertical, se colocará además un tejadillo que impida la acción directa de los rayos del sol.

Todos los materiales químicos, se mantendrán perfectamente etiquetados, cumpliendo las condiciones de almacenamiento, establecidas por el fabricante.

SEGURIDAD FRENTE A TERCEROS

Los riesgos ocasionados a terceras personas pueden venir derivados de varias causas; circulación de vehículos, excavación de zanjas y pozos, trabajos en altura, pasos peatonales y deficiente señalización en zonas de peligro, etc.

Para evitar los riesgos motivados por la circulación se deberá contar con una señalización adecuada, vallado de las zonas de trabajo, indicación de la salida de camiones a vía pública, STOP a la salida de vehículos de obra, desvíos provisionales con piso en buen estado, señales de limitación de velocidad, obreros trabajando, etc.

ORDEN Y LIMPIEZA DE OBRA

En todo momento la obra, deberá mantenerse en correcto estado de orden y limpieza, en todos y cada uno de sus tajos. Se asignarán personas que se encarguen de dicho mantenimiento respecto a las zonas de trabajo, vías de acceso y asignación de las zonas de acopio de materiales

13. INSTALACIONES

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

13.1.1 Riesgos laborales

Cortes y golpes producidos por maquinaria.

Golpes y tropiezos contra objetos por falta de iluminación.

Caídas al mismo nivel por suelos sucios, resbaladizos o con deformaciones.

Caídas a distinto nivel o de altura por uso de escaleras, andamios o existencia de aberturas en suelos o paredes.

Contactos eléctricos directos o indirectos, por carencia o inadecuabilidad de equipos o herramientas, o por uso de métodos de trabajo inadecuados.

Ruido y proyección de partículas en ojos, por uso de taladros, picadoras o rozadoras. Cortes y golpes por el manejo de herramientas, guías y elementos de instalación.

Sobreesfuerzos por manejo de cargas y/o posturas forzadas.

Electrocución durante la realización de trabajos de puesta en servicio y conexionado. Golpes en manos y pies en el hincado de la piqueta.

Riesgos específicos derivados de la ejecución de la arqueta de conexión en el caso de construcción de la misma.

Cortes en las manos por no utilización de guantes en el manejo de cables.

13.1.2 Planificación de la prevención

13.1.2.1 Organización del trabajo y medidas preventivas

Se tendrá en cuenta el Anejo 1.

En el manejo de cargas y/o posturas forzadas se tendrá en cuenta lo enunciado en el Anejo 2.

Se dispondrá de los esquemas o planos necesarios que permita trazar en obra y desde el cuadro general, la distribución de circuitos y líneas, ubicación de cajas de empalmes y derivación, mecanismos, puntos de luz, etc.

Antes de comenzar un trabajo deberá informarse a los trabajadores de las características y problemática de la instalación.

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

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

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

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

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

Deberán eliminarse suciedades con las que se puede resbalar y obstáculos contra los que se puede tropezar.

Todas las zonas de trabajo dispondrán de adecuada protección contra caídas de altura adoptándose las medidas siguientes:

Todas las plataformas y lugares de trabajo que lo precisen se dotarán de barandillas y plintos.

En caso de utilizar escaleras manuales se extremarán las medidas tendentes a garantizar su apoyo y estabilidad.

Si los equipos de protección colectiva no resultasen suficientes, se utilizarán equipos de protección individual amarrados a puntos de anclaje seguros.

Todos los trabajos se realizarán sin tensión en la instalación. Para trabajos en tensión se tomarán las precauciones para evitar contactos eléctricos directos tales como: apantallamiento y aislamiento; limitación de distancia y campo de acción; restricción de acceso; señalización; utilización de herramientas y prendas de protección aislantes.

Para la utilización de taladros, picadoras, y rozadoras, los operarios deberán: Utilizar protectores de los oídos (tapones de protección en orejeras).

Gafas de protección contra impactos.

Mascarilla autofiltrante para las operaciones de producción de polvo.

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

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

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

13.1.2.2 Protección personal (con marcado CE)

Casco de seguridad.

Guantes de cuero contra riesgos mecánicos. Calzado de seguridad.

Cinturones de protección contra caídas. Gafas de protección.

Auriculares o tapones antirruído.

Mascarilla autofiltrante.

Guantes y herramientas aislantes de la electricidad.

DOCUMENTO Nº 9

PLANOS

EL PRESENTE DOCUMENTO ES COPIA DE SU ORIGINAL, DEL QUE ES AUTOR LA EMPRESA NAVEN INGENIEROS S.L., SU UTILIZACION PARCIAL O TOTAL, ASI COMO CUALQUIER REPRODUCCION O CESION A TERCEROS, REQUERIRIA LA PREVIA AUTORIZACION EXPRESA DE LA EMPRESA, QUEDANDO EN TODO CASO PROHIBIDA CUALQUIER MODIFICACION UNILATERAL DEL MISMO Y EXIMIENDO DE CUALQUIER RESPONSABILIDAD A LA EMPRESA NAVEN INGENIEROS S.L. POR CAMBIOS INTRODUCIDOS SIN PREVIO CONSENTIMIENTO



SITUACION



EMPLAZAMIENTO

PROYECTO EJECUCION

REF. : 2342

INST. FOTOVOLTAICA PARA AUTOCONSUMO DE CENTRO DE FORMACION PARA EL EMPLEO

P.I. LANDABEN, CALLE A s/n, PLANTA BAJA, 31012 PAMPLONA (NAVARRA)

INSTALACION ELECTRICA FOTOVOLTAICA

PE FV00

SITUACION Y EMPLAZAMIENTO

FECHA : MARZO 2024

ESCALA : (A3) -

FIRMADO : J. MARI MORO ARISTU

COLABORADORES : INGENIEROS TECNICOS INDUSTRIALES

ING. TEC. INDUSTRIAL COLEG. N° 1556

JON RODRIGUEZ, ANA B. VIDONDO, IRENE ABRIL

ARQUITECTO :

PROMOTOR :

Paseo Santxiki, nº 2 Edificio L - Oficina 114 31192 Mutilva Alta (NAVARRA) Tlf. +34 948 078 680

C/ Hurtado de Amezaga, nº 27 3ª planta - Oficina 2 48008 Bilbao (VIZCAYA) Tlf. +34 946 072 936

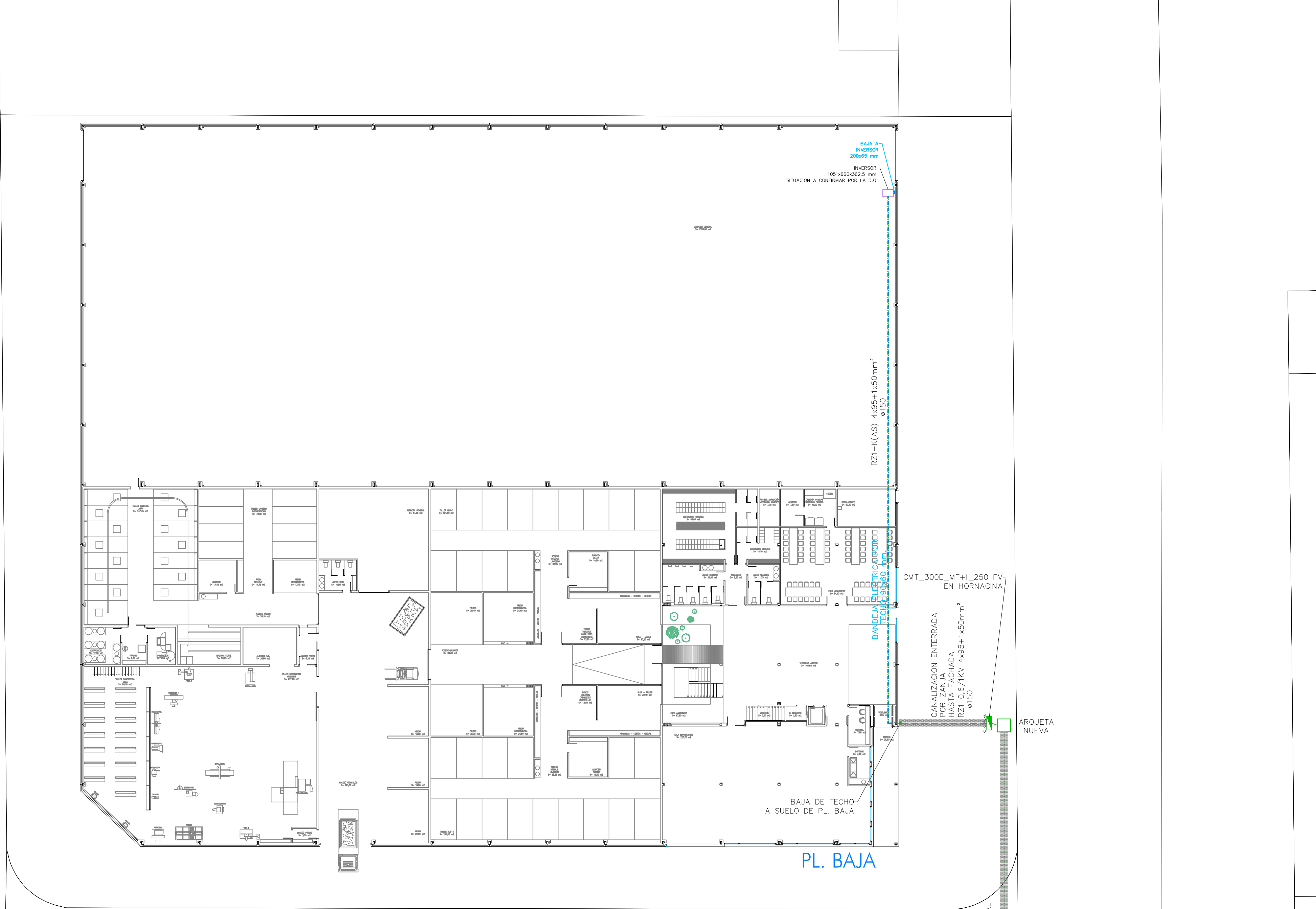
info@naveningenieros.com

www.naveningenieros.com

-	-	-	-
1	12.12.2023	MODIFICACION DE PROYECTO POR PARTE DE LA PROPIEDAD	JM MORO
Nº MOD.	FECHA	MODIFICACION	REVISADO

LEYENDA ACOMETIDA		
<input checked="" type="checkbox"/>	---	RED ELECTRICA
<input checked="" type="checkbox"/>		CAJA GENERAL DE PROTECCION Y MEDIDA
<input checked="" type="checkbox"/>	---	BANDEJA ELECTRICA
<input checked="" type="checkbox"/>		ARQUETA
<input checked="" type="checkbox"/>	LEYENDA GENERICA CON MARCADOR DE ELEMENTO EN PLANO	
NavEn Ingenieros		rev_02 02/08/07

DETALLE CAJA GENERAL DE PROTECCION Y MEDIDA CON SECCIONAMIENTO		
* EN NICHOS - PNZ-CMT-300E-MF+I-250 FV IB		
ALZADO	SECCION	
CAJA GENERAL DE PROTECCION Y MEDIDA CON SECCIONAMIENTO REF. CMT-300E-MF Medidas: 550x1590x230 mm	PARED DE FIJACION CON RESISTENCIA NO INFERIOR A LA DEL TABICÓN DEL 9	ACERA
2 TUBOS PE-AD Ø110 mm		
PLANTA		
ACERA		
COTAS EN CM.		
NavEn Ingenieros		ref. E221 v.0 08/08/05



POLÍGONO LANDABEN TRAVESÍA 1 CL A

NOTA:
TODOS LOS TRAZADOS DE INSTALACIONES, CONDUCTOS, REJILLAS, DIFUSORES, DISPOSICION DE MECANISMOS Y LUMINARIAS,... SE REPLANTEARAN EN OBRA Y NO SE PROCEDERA A SU EJECUCION, SIN EL VISTO BUENO DE LA D.F.

2	13.03.2024	MODIFICACION DE PROYECTO POR PARTE DE LA PROPIEDAD	JM MORO
1	12.12.2023	MODIFICACION DE PROYECTO POR PARTE DE LA PROPIEDAD	JM MORO
Nº MOD.	FECHA	MODIFICACION	REVISADO

PROYECTO EJECUCION REF.: 2342
INST. FOTOVOLTAICA PARA AUTOCONSUMO DE CENTRO DE FORMACION PARA EL EMPLEO
P.I. LANDABEN, CALLE A s/n, PLANTA BAJA, 31012 PAMPLONA (NAVARRA)

INSTALACION DE FOTOVOLTAICA PE FV10
ACOMETIDA
PL. BAJA

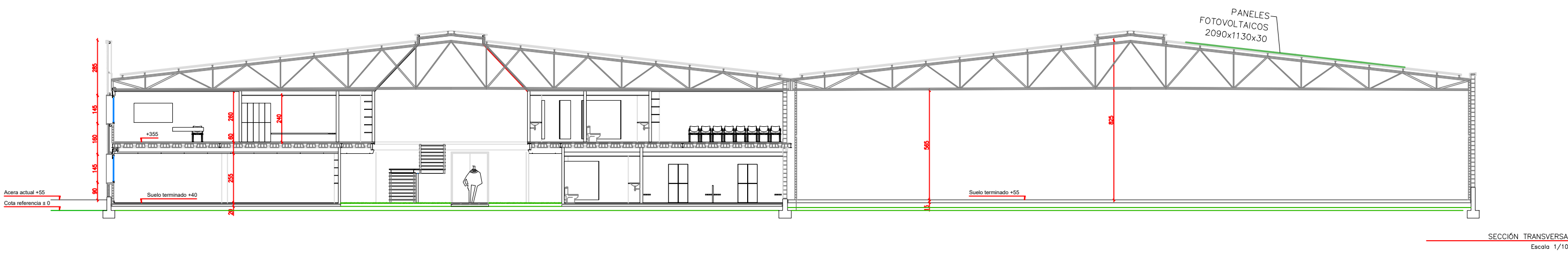
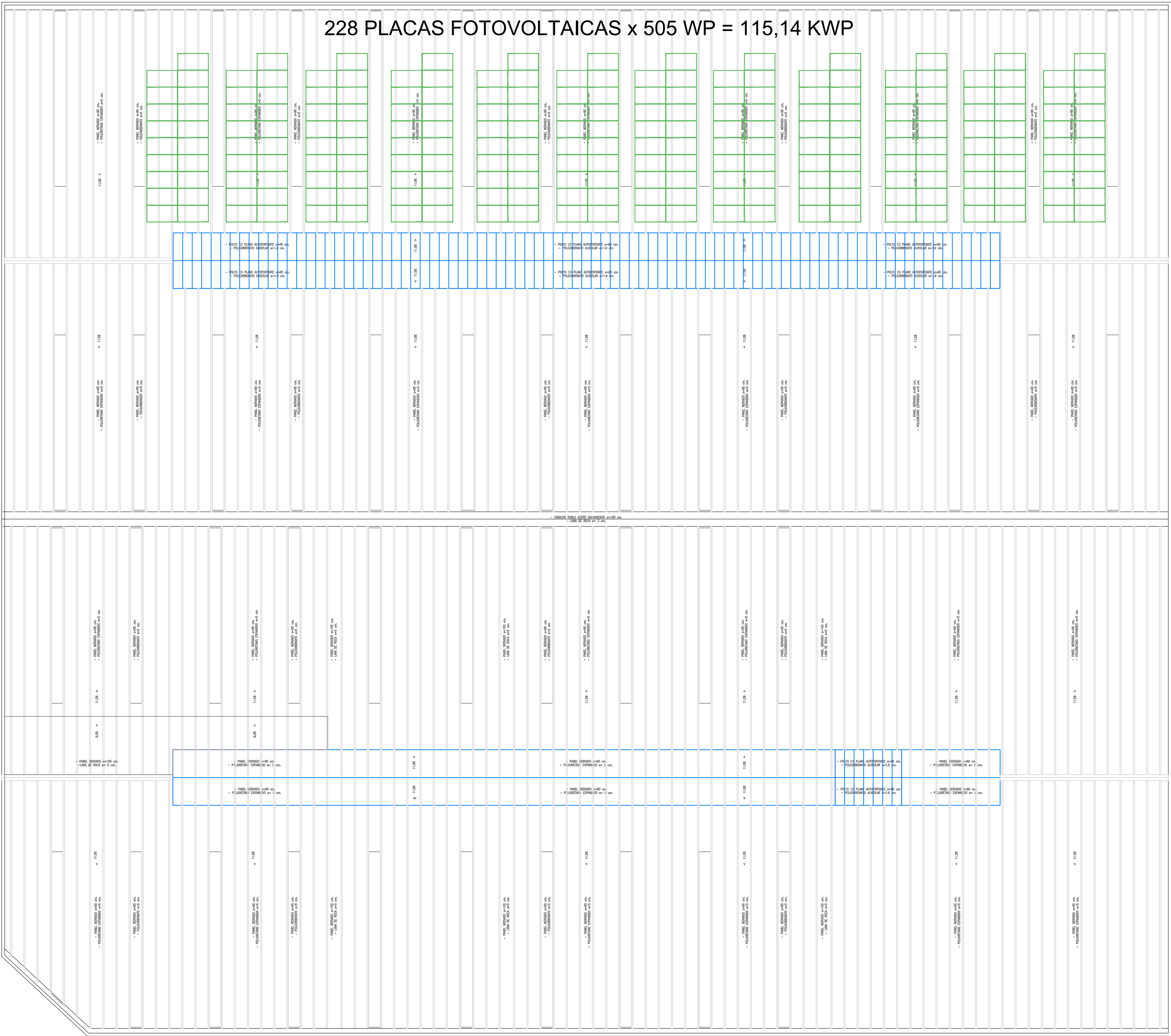
FECHA: MARZO 2024 ESCALA: (A1) 1/250 (A3) -

FIRMADO: J. MARI MORO ARISTU COLABORADORES: INGENIEROS TECNICOS INDUSTRIALES
JON RODRIGUEZ, ANA B. VIDONDO, IRENE ABRIL

ING. TEC. INDUSTRIAL COLEG. Nº 1588 PROMOTOR: Ayuntamiento de Pamplona Iruñeko Udako

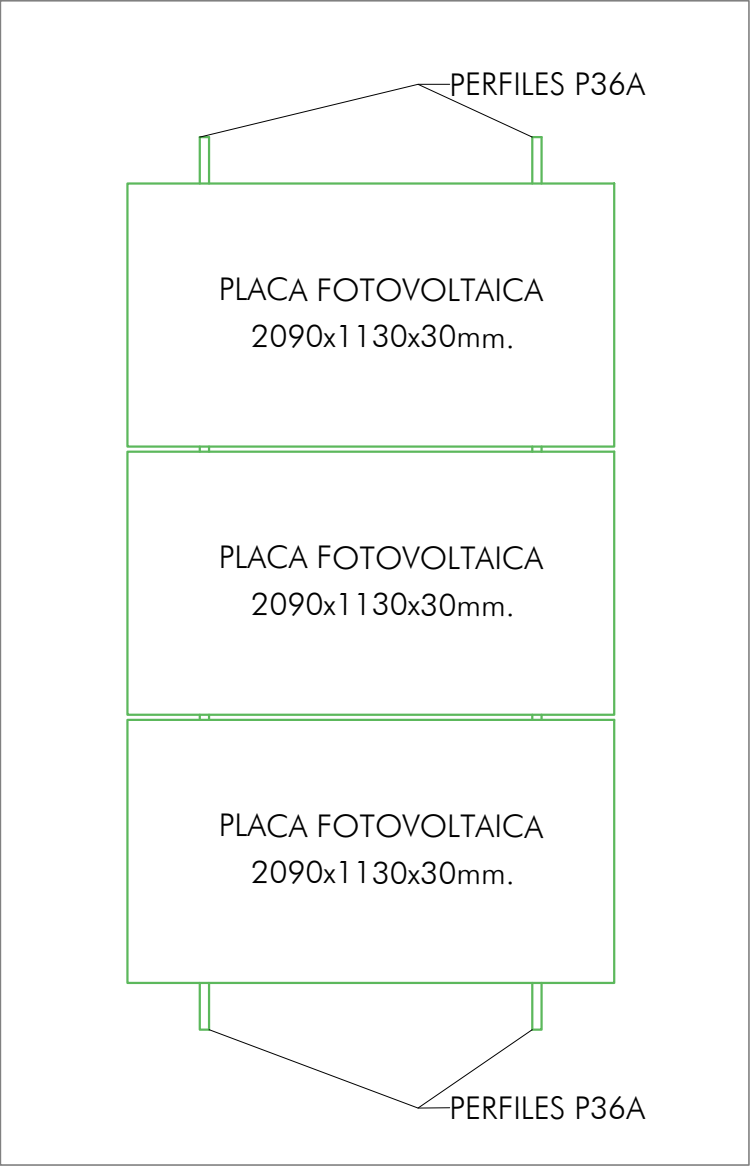
ARQUITECTO: Ingenieros de Instalaciones

Paseo Santutxi, nº 2 Edificio 1 - Oficina 114 31192 Mutilva Alta (NAVARRA) Tlf. +34 948 078 480 info@naveningenieros.com
C/ Hurtado de Amezaga, nº 27 3º planta - Oficina 2 48008 Bilbao (VIZCAYA) Tlf. +34 946 072 936 www.naveningenieros.com



NOTA:
TODOS LOS TRAZADOS DE INSTALACIONES, CONDUCTOS, REJILLAS, DIFUSORES, DISPOSICION DE MECANISMOS Y LUMINARIAS... SE REPLANTEARAN EN OBRA Y NO SE PROCEDERA A SU EJECUCION, SIN EL VISTO BUENO DE LA D.F.

COLOCACION PLACAS FOTOVOLTAICAS



1	12.12.2023	MODIFICACION DE PROYECTO POR PARTE DE LA PROPIEDAD	JM MORO
Nº MOD.	FECHA	MODIFICACION	REVISADO

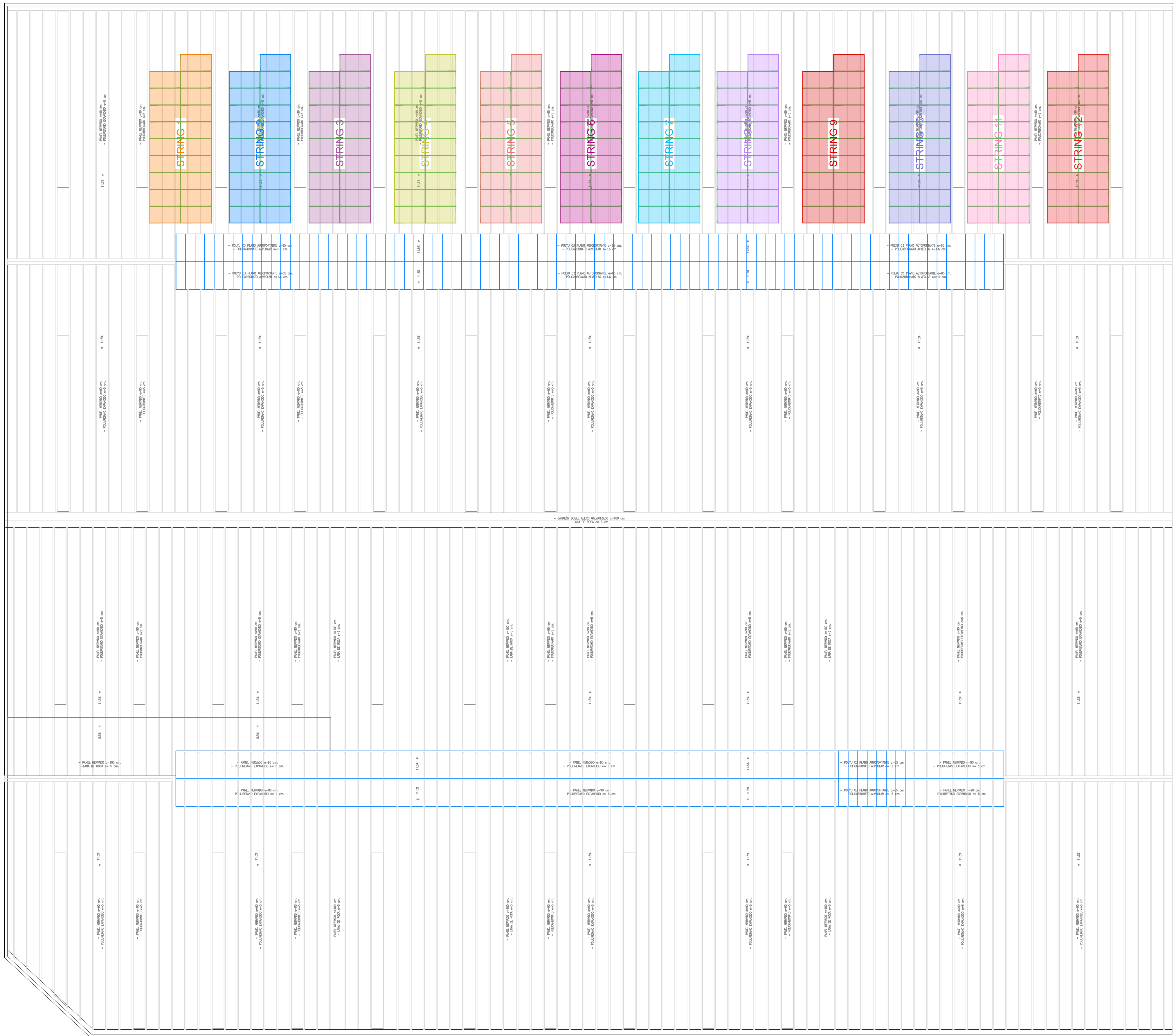
PROYECTO EJECUCION
INST. FOTOVOLTAICA PARA AUTOCONSUMO DE CENTRO DE FORMACION PARA EL EMPLEO
P.I. LANDABEN, CALLE A s/n, PLANTA BAJA, 31012 PAMPLONA (NAVARRA)

INSTALACION DE FOTOVOLTAICA
INSTALACION FOTOVOLTAICA
PL. CUBIERTA

FECHA: MARZO 2024 ESCALA: (A1) 1/200 (A3) -

FIRMADO: J. MARI MORO ARISTU COLABORADORES: INGENIEROS TECNICOS INDUSTRIALES
ING. TEC. INDUSTRIAL COLEG. Nº 1588 JON RODRIGUEZ, ANA B. VIDONDO, IRENE ABRIL

ARQUITECTO: PROMOTOR: Ayuntamiento de Pamplona Iruñeko Udalak Ingenieria de Instalaciones



NOTA:

TODOS LOS TRAZADOS DE INSTALACIONES, CONDUCTOS, REJILLAS,
DIFUSORES, DISPOSICION DE MECANISMOS Y LUMINARIAS,...
SE REPLANTEARAN EN OBRA Y NO SE PROCEDERA A SU EJECUCION,
SIN EL VISTO BUENO DE LA D.F.

-	-	-	-
1	12.12.2023	MODIFICACION DE PROYECTO POR PARTE DE LA PROPIEDAD	JM MORO
Nº MOD.	FECHA	MODIFICACION	REVISADO

PROYECTO EJECUCION REF.: 2342
INST. FOTOVOLTAICA PARA AUTOCONSUMO DE CENTRO DE FORMACION PARA EL EMPLEO
 P.I. LANDABEN, CALLE A s/n, PLANTA BAJA, 31012 PAMPLONA (NAVARRA)

INSTALACION DE FOTOVOLTAICA
DISTRIBUCION PANELES FOTOVOLTAICOS
PL. CUBIERTA

FECHA: MARZO 2024

ESCALA: (A1) 1/150 (A3) -

FIRMADO : J. MARI MORO ARISTU

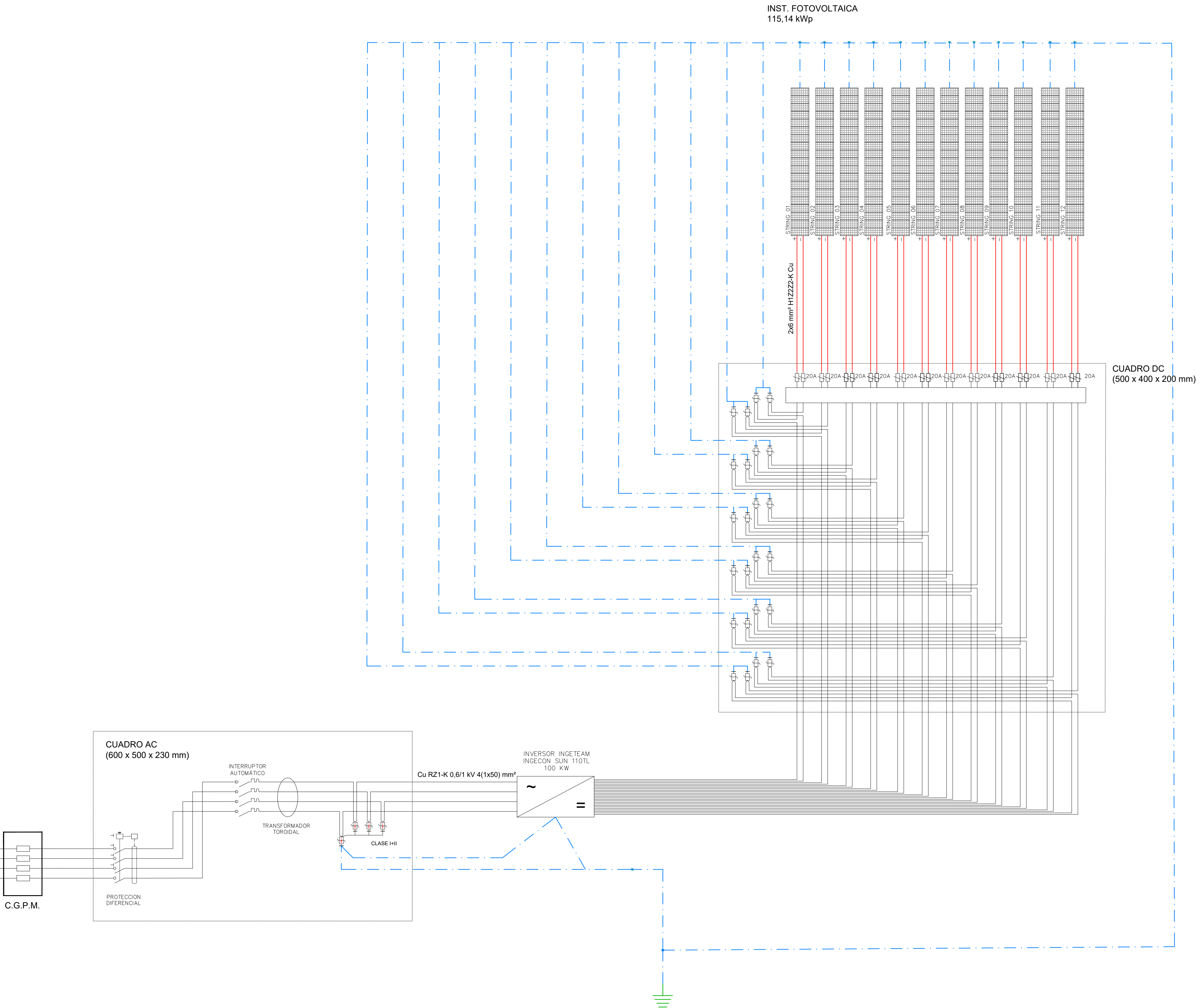
COLABORADORES : INGENIEROS TECNICOS INDUSTRIALES
JON RODRIGUEZ, ANA B. VIDONDO, IRENE ABRIL

ARQUITECTO :

PROMOTOR



El presente documento es copia de su original. El que se autoriza a terceros a su utilización, reproducción o copia, sin que ello implique responsabilidad alguna por parte de NAVEN INGENIEROS S.L. en caso de que se produzcan modificaciones o errores en el mismo. NAVEN INGENIEROS S.L. no se responsabiliza de los daños o perjuicios que se deriven de la utilización de este documento.



—	—	—	—
1	12.12.2023	MODIFICACION DE PROYECTO POR PARTE DE LA PROPIEDAD	JM MORO
Nº MOD.	FECHA	MODIFICACION	REVISADO

PROYECTO EJECUCION REF.: 2342
INST. FOTOVOLTAICA PARA AUTOCONSUMO DE CENTRO DE FORMACION PARA EL EMPLEO
P.I. LANDABEN, CALLE A s/n, PLANTA BAJA, 31012 PAMPLONA (NAVARRA)

INSTALACION DE FOTOVOLTAICA PE FV50
ESQUEMA INSTALACION FOTOVOLTAICA

FECHA: MARZO 2024 ESCALA: (A1) -

FIRMADO: J. MARI MORO ARISTU COLABORADORES: INGENIEROS TECNICOS INDUSTRIALES
JON RODRIGUEZ, ANA B. VIDONDO, IRENE ABRIL

ING. TEC. INDUSTRIAL COLEG. Nº 1586 PROMOTOR: Ayuntamiento de Pamplona Iruñeko Udako

ARQUITECTO: - Ingenieria de Instalaciones

Paseo Santviki, nº 2 Edificio 1 - Oficina 114 31192 Mutilva Alta (NAVARRA) Tlf: +34 948 078 680 info@naveningenieros.com
C/ Hurtado de Arnezaga, nº 27 3º planta - Oficina 2 48008 Bilbao (VIZCAYA) Tlf: +34 946 072 936 www.naveningenieros.com