

**AYUNTAMIENTO DE
VILLAVA
ATARRABIAKO UDALA**

**PROYECTO DE
INSTALACIÓN FOTOVOLTAICA DE 49,68 KW,
EN CUBIERTA DE CASA DE CULTURA**

Septiembre 2019

1.- ANTECEDENTES

El Ayuntamiento de Villava, Atarrabiako Udala, con N.I.F **P3125800G**, y con domicilio, en C/ Mayor, 22 de Villava, (CP 31610) NAVARRA, dispone de un edificio de reciente construcción destinado a casa de cultura de la localidad, situado en C/ Mayor 38.

Desea proceder a la instalación de sistema de generación fotovoltaica en los edificios de titularidad municipal, a fin de reducir la dependencia del consumo de energías convencionales y alcanzar un grado de autoconsumo eléctrico lo más elevado posible.

La ley del Sector Eléctrico, permite la producción de energía eléctrica de particulares, en el llamado Régimen Especial de Producción Eléctrica, y su inyección en la red de Red de Distribución realizando las conexiones necesarias.

La publicación del Real Decreto 244/2019, de 5 de abril, por el que se regulan las condiciones administrativas, técnicas y económicas del autoconsumo de energía eléctrica, definió los modos y las condiciones para generar electricidad en Régimen de Autoconsumo, eligiendo el Ayuntamiento la modalidad de Autoconsumo con excedentes y compensación conectada en la red interior. Prevista para las instalaciones de potencia inferior a 100 kW.

Actualmente, la Casa de Cultura dispone de un acceso a red, con un CUPS ES0021000015347967MH, en baja tensión trifásico, 400/230 V, para una potencia de hasta 160 kW.

2.- OBJETO

El objeto del presente proyecto es definir la instalación de producción de energía eléctrica utilizando el efecto fotovoltaico, de 49,680 vatios, a realizar en la cubierta de la nave, sobre soportes fijos colocados en la cubierta del edificio destinado a Casa de Cultura, cuyo titular es el Ayuntamiento de Villava Atarrabiako Udala.

El funcionamiento básico de estos sistemas consiste en inyectar a la red eléctrica toda la energía generada por el campo fotovoltaico mediante un inversor que transforma la corriente continua en alterna acoplándose perfectamente a la red eléctrica a través de controles electrónicos internos del equipo, además de contar con las protecciones necesarias, las que se explicarán en el capítulo referido a las características técnicas de los equipos.

La tecnología empleada en los sistemas fotovoltaicos se encuentra en un momento de madurez, siendo múltiples las instalaciones que sobre pasan el megavatio de potencia pico.

Por otro lado la instalación de actividades de producción de energía eléctrica, están sujetas a autorización municipal, siendo precisa la obtención de la Licencia de Actividad. En el caso que nos ocupa, la actividad de producción de energía eléctrica, se realiza en una zona urbanizada, sobre la cubierta de una edificación existente y dotado de licencia de actividad, y no añadiendo nuevos elementos de riesgo y afección al entorno.

3.- NORMATIVA DE APLICACIÓN

Para la redacción del presente proyecto se ha tenido en cuenta las prescripciones y normas técnicas publicadas en los siguientes:

- LEY 21/1992, de 16 de Julio, de Industria y sus Reglamentos.
- LEY 54/1997 de 27 de Noviembre, del Sector Eléctrico.
- Real Decreto 1955/2000, regula las actividades de transporte, distribución, comercialización, suministro y procedimientos de autorización de instalaciones de energía eléctrica.
- LEY 24/2013, de 26 de diciembre del Sector Eléctrico.
- Reglamento Técnico sobre condiciones técnicas y garantías de seguridad en Instalaciones Eléctricas de Alta Tensión, y sus Instrucciones Complementarias ITC-LAT 01 a 23 aprobado por Real Decreto 337/2014 de 9 de Mayo.
- Reglamento Técnico sobre condiciones técnicas y garantías de seguridad en Líneas Eléctricas de Alta Tensión, y sus Instrucciones Complementarias ITC-LAT 01 a 09 aprobado por Real Decreto 223/2008 de 15 de Febrero.
- Real Decreto 900/2015, de 9 de octubre, por el que se regulan las condiciones administrativas, técnicas y económicas de las modalidades de suministro de energía eléctrica con autoconsumo y de producción con autoconsumo.
- Real Decreto-ley 15/2018, de 5 de octubre, de medidas urgentes para la transición energética y protección de los consumidores.
- Real Decreto 244/2019, de 5 de abril, por el que se regulan las condiciones administrativas, técnicas y económicas del autoconsumo de energía eléctrica.
- Real Decreto 1699/2011, de 18 de noviembre de 2011 por el que se regula la conexión a red de instalaciones de producción de energía eléctrica de pequeña potencia.
- Real Decreto 1110/2007, de 24 de agosto de 2007, por el que se aprueba el Reglamento unificado de puntos de medida del sistema eléctrico.
- LEY 31/1995, de 8 de Noviembre, de Prevención de Riesgos Laborables.
- REAL DECRETO 1627/1997, de 24 de Octubre, por el que se establecen disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras de construcción.

4.- SITUACIÓN DE LA INSTALACIÓN.

La instalación se realiza sobre la cubierta de la Casa de Cultura de la localidad, situada en C/Mayor nº 38, término municipal de Villava / Atarrabia. Siendo los datos catastrales:

Termino Municipal	Polígono	Parcela Urbana	Uso
VILLAVA / ATARRABIA	1	104	Casa de Cultura

Las coordenadas UTM entre las que se ubica la instalación son:

P1; x = 613.950, y = 4.743.328.

P2; x = 613.998, y = 4.743.295

P3; x = 613.998, y = 4.743.295

P4; x = 613.975, y = 4.743.260

Ocupa una superficie de 2.407 m².

5.- CARACTERÍSTICAS DE LA INSTALACIÓN.

DESCRIPCIÓN GENERAL

La instalación se ubica en la cubierta de un edificio dotacional, de titularidad municipal. La cubierta de dicho edificio es de tipo transitable, plana, con la soletas con pendientes suficientes para evacuar las aguas por los canalones realizados al efecto. Para soportar los paneles del campo solar, se coloca un entramado metálico, formado por perfilería tipo carril, formando distintas alineaciones, en instalación fija.

Dadas las características del emplazamiento, se considera como pendiente optima los 43°, sobre la horizontal. La orientación del campo solar, será Norte/sur, a pesar de que la orientación de fachadas, no corresponde.

El funcionamiento básico de estos sistemas consiste en inyectar a la red eléctrica toda la energía generada por el campo fotovoltaico mediante un inversor que transforma la corriente continua en alterna acoplándose perfectamente a la red eléctrica a través de controles electrónicos internos del equipo, además de contar con las protecciones necesarias, las que se explicarán en el capítulo referido a las características técnicas de los equipos.

La instalación está formada por 144 paneles fotovoltaicos, marca HANWHA Q.CELLS, modelo Q.PLUS LG4.2 345, de 345 vatios de potencia pico unitaria, siendo la potencia pico instalada de 49.680 w(pico).

Estos paneles fotovoltaicos se agrupan en ramas de 8x18 unidades en serie, formando 8 ramas, a su vez estas, se agrupan, y se reparten en dos inversores trifásicos de 25 kW 400/230 V.

Se instala una batería de acumuladores de 12 kVA, tipo Ion-Litio, alimentada desde el campo solar, mediante un regulador de carga y descarga.

Así las características de la instalación fotovoltaica son:

Tipo de panel:	Q.PLUS LG4.2 345
Potencia STC del panel	345 w
Tensión del panel en vacío (V_{cc})	37,2 V_{cc}

Intensidad Máxima	8,91 A
Nº de paneles totales del campo	144
Nº de paneles en serie por Rama	8x18
Nº de Ramas en paralelo	8
Tensión del Campo Solar	669,6 V _{cc}
Intensidad del Campo Solar	15,92 A
Potencia pico del Campo Solar	49.680 w _p
Nº de Inversores	1
Potencia Nominal del Inversor	2 x 25.000 w
Tensión de Salida del Inversor	400/230 V
Tensión de Conexión a Red	400/230 V
Potencia Nominal de la Instalación	49.680 w
Batería acumuladores tipo	LiFePO4
Capacidad Útil	9.600 W
Rango de Tensión	320 – 460 V
Potencia Nominal Carga y Descarga	6.400W
Peso	176 kg

6.- COMPONENTES DE LA INSTALACIÓN

SOPORTE Y ESTRUCTURA

Los paneles se colocan sobre la cubierta del edificio, sin afectar a la capa de impermeabilización, de forma apoyada, para contrarrestar los efectos del viento se colocarán un total de 192 contrarrestos de prefabricados de hormigón HA-30, de dimensiones 0,35 x 0,25 x 0,68 m, sobre los que se anclará la estructura metálica de soporte de los paneles.

La estructura de soporte de los paneles está formada por perfil conformado, de aluminio de alta resistencia, en barras de 3 y 6 m de longitud, estas barras se apoyan sobre pies de geometría adecuada embebidos en contrarrestos de hormigón, estando fijados al panel sándwich y a las correas mediante tortillería de acero.

La sobrecarga que se añade a la cubierta es:

Peso del Panel	23,00 kg/ud	14,12 kg/m ²
Peso de Carril	1,00 kg/ml	1,33 kg/m ²
Peso de Contrarrestos	113,00 kg/ud	57,42 kg/m ²
Peso de Pie de apoyo	0,89 kg/ud	0,72 kg/m ²
Peso de Conductores	0,20 kg/m ²	0,20 kg/m ²
Total Sobrecarga		73,79 kg/m²

La carga que se añade, dado que se reparte regularmente, no aporta un exceso que implique un riesgo para la estructura de la cubierta.

PANEL FOTOVOLTAICO

Los paneles Fotovoltaicos están constituidos por 72 células fotovoltaicas de silicio policristalino de alta eficiencia. Este hecho asegura una producción que se extiende desde el amanecer hasta el atardecer, aprovechando toda la potencia útil posible que nos es suministrada por el sol.

Están contruidos con marcos laterales de aluminio anodizado y el frente de vidrio, de alta transmisividad de conformidad con estrictas normas de calidad, estos módulos soportan las inclemencias climáticas más duras, funcionando eficazmente sin interrupción durante su larga vida útil.

Las células de alta eficiencia, están totalmente embutidas en EVA y protegidas contra la suciedad, humedad y golpes por un frente especial de vidrio templado antirreflector de bajo contenido en hierro y una lámina de TEDLAR en su parte posterior, asegurando de esta forma su total estanqueidad.

La caja de conexión IP-65 lleva incorporados los diodos de derivación, que evitan la posibilidad de avería de las células y su circuito, por sombreados parciales de uno o varios módulos dentro de un conjunto.

Su fabricación se realiza de acuerdo con el más estricto cumplimiento de las normas IEC 60068, IEC 61215, IEC 61730, IEC 61701, seguridad eléctrica Clase I.

Las cajas de conexiones disponen de certificación Clase II, 1000 V y grado de estanqueidad IP65, con conectores rápidos IP68

Potencia STC (Tolerancia +3%)	345 w
Tensión Punto Máxima Potencia	37,93 V
Tensión a circuito abierto	47,46 V
Intensidad de Cortocircuito	9,64 A
Intensidad Punto Máxima Potencia	9,09 A
Dimensiones	1.994x1.000x35 mm
Peso	24 Kg

Se adjunta Hoja de características

INVERSOR

El Inversor convierte la energía generada por el campo solar, en corriente continua, a corriente alterna, en las condiciones de tensión, frecuencia y calidad de onda de acuerdo las

normativas vigentes, y en condiciones de ser empleada en las instalaciones eléctricas de baja tensión y ser inyectada en la red.

Se instalan dos unidades de inversor trifásico conectados en paralelo. Los inversores seleccionados son de la marca FORNIUS, modelo ECO 25.0-3-S, con capacidad para 25 kW nominales y 25 kW de potencia pico, a la tensión trifásica de 400/230 V, preparado para conexión a red, de alta eficiencia eléctrica, con una construcción diseñada para garantizar su fiabilidad y una larga duración.

A continuación se detallan las características principales:

Potencia Nominal, de salida	25.000 w
Potencia Máxima, de salida	25.000 w
Intensidad Nominal	37,9 A
Tensión nominal, Trifásica	230 / 400 V
Frecuencia	50 Hz
Distorsión armónica	< 2% (THD)
Coseno de fi	1 – 0,9 retraso

Siendo las características de la conexión del Inversor, lado de Corriente Continúa:

Tensión ($U_{cc \min} - U_{cc \max}$)	580-1.000 V
Tensión MPP ($U_{mpp \min} - U_{mpp \max}$)	580-850 V
Tensión Nominal, entrada	580 V
Tensión Mínima, arranque	650 V
Intensidad Máxima	44,2 A
Nº de pares de entradas	6

Se adjunta Hoja de características

El inversor viene equipado con los equipos de conexión, interruptor general, contactor de conexión y desconexión, transformador de separación galvánica, y todos los elementos de mando manual y de emergencia, señalización y, además, dispone de un software que realiza las protecciones eléctricas siguientes:

- Detección y corte en caso de potencia inversa.
- Corte en caso de funcionamiento “en Isla”.
- Control de mínima tensión (27), regulado al 85% de la tensión nominal, con un tiempo de disparo temporizado de 0,6 segundos.
- Control de máxima y mínima tensión (59), regulado al 110% de la tensión nominal, con un tiempo de disparo temporizado de 0,6 segundos.

- Control de máxima y mínima frecuencia, (81m y 81M), regulado entre 49 y 51 Hz, Nivel de ajuste 0,2 segundos.

El inversor dispondrá de una aplicación para la parametrización completa de los elementos fundamentales, a fin de garantizar las conexiones a red y la calidad de la demanda del suministro eléctrico, dispondrá así mismo, una conexión HDM1, y fibra óptica, para comunicación. Estas salidas permitirán el acceso en tiempo real a todos los parámetros de la instalación, tanto del lado de continua, como de alterna y de la demanda así como baterías de acumulación, permitiendo el óptimo aprovechamiento de la instalación.

BATERIA

Acumulador, o batería para almacenamiento eléctrico, el medio es Litio de fosfato de hierro, Marca Fornius modelo Solar Battery 12.0, de 9,6 kwh de capacidad, para instalación en interior, Protección Clase I, IP-20, Rango de temperatura ambiente 5-35°C, conexión al inversor, mediante Modbus RTU (RS485), cumpliendo normas IEC/EN 62133; EN 61000-6-2: 2005; EN 61000-6-3: 2007 + A1:2011; EN 62311:2008 FCC arte 15 Subparte B:2012 Class B; UN 38.3. Con las siguientes características:

Capacidad Util	9.600 W
Máxima Potencia de Carga	6.400 W
Máxima Potencia de Descarga	6.400 W
Máxima Intensidad de Carga	16,0 A
Máxima Intensidad de Descarga	16,0 A
Rango de Tensión ($U_{cc\ min} - U_{cc\ max}$)	320 - 460 V
Dimensiones (HxAxP)	955x570x611 mm
Peso	176,0 kg

INSTALACIÓN EN CORRIENTE CONTINUA

Los paneles se unen en serie mediante conductores unipolares tipo XLPE 0,6/1 kV de cobre y sección de 4 mm².

Del extremo de cada uno de las ramas, se tiende un conductor unipolar tipo XLPE 0,6/1 kV de cobre y sección de 6 mm², hasta el inversor, que tiene capacidad para incorporar 6 ramas. El Colector del Campo Solar, se sitúa en el interior de un armario, de Poliéster, IP-65, de dimensiones adecuadas, colocado a una altura mínima de 0,80 m.

La elección de la sección se realiza de forma que la caída de tensión en los extremos de cada circuito no supere los 3,72 Voltios, equivalentes al 0,89% de la tensión nominal del circuito.

Calculo de Caídas de Tensión						
CIRCUITO	LONGITUD				CAIDA DE TENSION	
	Cable +	Sección	Cable -	Sección	u	U%
	(m)	(mm ²)	(m)	(mm ²)	(V)	
C1	35,0	6	49,0	6	3,72	0,89
C2	35,0	6	49,0	6	3,72	0,89
C3	35,0	6	49,0	6	3,72	0,89

Siendo la tensión nominal a potencia máxima de cada circuito 417,76 V_{cc}, y su intensidad máxima nominal 15,92 A. La tensión nominal del Campo Solar será 0,89% y la Intensidad máxima será la suma de los 3 circuitos realizados,

$$15,92 \times 3 = 47,76 A_{cc}$$

INSTALACIÓN EN CORRIENTE ALTERNA

Se instalan dos (2) inversores trifásicos, a la tensión de 400-230 V, de 25 kW de potencia nominal, preparados para conexión a Red, albergando en su interior los elementos de seccionamiento, protección y control señalados por el vigente Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión, y que más adelante se describen.

Cada inversor dispone de un elemento de protección contra corriente por defecto tetrapolar de 300 mA de sensibilidad y un interruptor magnetotérmico, 1+N polos de 40 A, a la tensión compuesta de 400 V.

Siendo la potencia total de 50 kW, a la tensión compuesta de 400 V, se coloca un interruptor general tripolar con neutro, de 80 A.

Siendo la potencia nominal de la instalación 50 kW, la conexión a red interior, a la tensión trifásica de 400 V, entre fases, se tenderá un conductor tipo XLPE 0,6/1 kV 4(1x25 mm²), en bandeja o entubado, (tubo PE corrugado exterior y anima lisa interior de 110 mm de diámetro), hasta el Cuadro de Medida de generación y desde este hasta el cuadro general de protección en el que se realizará la conexión a la red interior, esta línea tiene una longitud de 20 m, siendo la caída de tensión a la potencia nominal de 0,258% de la tensión de suministro, 400 V.

CONEXIÓN A RED EN BAJA TENSIÓN

Dado que el régimen de autoconsumo es con excedentes, de potencia inferior a 100 kW y superior a 15kW.

La instalación se conectará a la Red Interior, previamente a la conexión se colocará un conjunto de medida de generación y posteriormente se conectará a un interruptor de acuerdo con el esquema unifilar. De acuerdo con el condicionado facilitado por la empresa eléctrica IBERDROLA. Se mantendrá la caja de medida existente dotada de un contador bidireccional, de acuerdo con las condiciones señaladas por al compañía eléctrica.

PUESTA A TIERRA

El sistema de puesta a tierra tiene por objeto conseguir una seguridad prácticamente absoluta para el personal, en caso de defectos a tierra o descargas atmosféricas, por los potenciales que, en dichas circunstancias, pueden adquirir los elementos de la instalación con respecto a tierra.

Es de suma importancia garantizar la equipotencialidad de la masa de las estructuras y favorecer la dispersión de las corrientes de defecto de la puesta a tierra del inversor y descargadores de tensión.

Para conseguir este fin, es indispensable obtener una resistencia de puesta a tierra lo más baja posible, y crear superficies equipotenciales.

El esquema de protección que se adopta es tipo TT, el neutro se conectará al neutro de la red realizándose un sistema de tierra de protección.

El neutro de la instalación se conectará al neutro de la Red

Todas las partes metálicas, tanto de la estructura, placas soportes de equipos, carcasas metálicas de armarios y demás elementos metálicos se conectarán a una red equipotencial.

Así mismo, los terminales de puesta a tierra de inversores se conectarán a tierra. Ambas instalaciones de puesta a tierra serán independientes, conectándose en la caja de conexión del electrodo de puesta a tierra.

La conexión de las líneas de tierra con los diversos elementos se realizará por medio de piezas específicas de conexión.

Al lado del inversor, se dispondrá una caja de puesta a tierra para facilitar la revisión periódica de la misma.

A.- Electrodo de Puesta a Tierra

Se comprobará la resistencia de puesta a tierra del electrodo existente, de forma que el valor de la resistencia de puesta a tierra sea inferior a 10 Ω .

Una vez construida la instalación de tierra, se efectuarán las comprobaciones y verificaciones precisas para cumplir las prescripciones generales de seguridad. Comprobándose que el valor de la resistencia del electrodo de puesta a tierra.

PANEL DIVULGATIVO.

En el Hall del edificio, se instalará un panel informativo se realizará de acuerdo con las siguientes características:

Monitor 32", 4K LED, resolución 384x2116, con dos puertos HDMI, sobre el que se proyectará los anagramas del Gobierno de Navarra y el Ayuntamiento de Villava/Atarrabia, un esquema de la instalación eléctrica y los datos registrados por los inversores, siendo al menos los siguientes, producción instantánea, producción diaria, Producción Acumulada, Energía útil entregada, estado de carga de las baterías, consumo instantáneo, grado de autoconsumo, emisiones de CO₂ evitadas.

7.- PRODUCCIÓN

La producción anual del campo solar se verá atenuada por unas pérdidas, debidas a los distintos componentes de la instalación, a la propia ubicación y colocación de los paneles, en la formación del campo solar y a las condiciones de conservación y mantenimiento de la misma.

Los parámetros fundamentales de diseño de la instalación son:

Situación:	Villava (NAVARRA)
Azimut	0 (sur)
Inclinación	47°
Nº de Módulos	144
Potencia del Módulo	345 W
Superficie de Modulo	1,000 x 1,995 m
Superficie del campo Solar	287,28 m ²
Potencia de Campo Solar	49.680 W

Para calcular el rendimiento de la instalación, debemos determinar en primer lugar los rendimientos de cada componente que interviene en la instalación. Entre los factores más relevantes encontramos:

FS: Factor de sombra. (No existen sombras que afecten a la instalación.)

Fa: Factor de azimut, Tenemos un Angulo de la instalación respecto del sur de 0°.

Fpol: Factor de polvo. Pérdida por acumulación de polvo en los paneles solares.

Fccc: Caída de tensión en los conductores de corriente continua.

Fcca: Caída de tensión en los conductores de corriente alterna.

FD: Dispersión de parámetros. Tolerancia de paneles.

Finv: Rendimiento de los inversores.

FT: Factor de temperatura. Variación respecto de los 25 o nominal para paneles.

FR: Rendimiento de aparatos y equipos (sin contar sombra, azimut y de polvo).

PR: Rendimiento total de la instalación.

La previsión de generación de energía se ha realizado mediante el programa de cálculo PVSOL. También se ha utilizado dicho programa para hacer el estudio de sombreado de los módulos y la configuración de las series y las ramas.

En la grafica incluida a continuación se muestra la previsión de producción mensual de energía estimados para esta instalación fotovoltaica:

Así se confecciona la TABLA DE PRODUCCIÓN, referida a la insolación, para el emplazamiento de la instalación:

Mes	Radiación global horizontal (kWh/m ² día)	Temperatura media de día (°C)	Radiación incidente (kWh/mes)	Producción eléctrica (kWh/mes)
Enero	1,408	4,11	17.181,65	2.079,73
Febrero	2,625	4,11	28.340,74	3.469,85
Marzo	4,352	10,38	49.543,52	6.068,30
Abril	4,226	12,44	42.479,60	5.201,80
Mayo	5,94	17,35	60.346,80	7.352,35
Junio	7,333	22,75	71.144,47	8.652,35
Julio	7,019	23,13	70.514,75	8.534,96
Agosto	6,017	21,83	62.136,73	7.566,17
Septiembre	4,731	19,37	50.592,91	6.164,42
Octubre	2,814	16,27	32.486,75	3.945,87
Noviembre	1,695	8,8	19.828,33	2.430,51
Diciembre	1,484	4,17	19.767,28	2.383,16
TOTAL	4,14	13,7	524.363,51	63.849,53

La Producción Media anual prevista, será de 63.849 kwh, multiplicado por un coeficiente de desviación respecto de la insolación media. Este coeficiente es 0,928160, por tanto la producción media anual se estima en **59.262 Kwh**.

8.- PRESUPUESTO

Siendo el presupuesto de Ejecución Material de cuarenta y seis mil sesenta y dos euros, con noventa y seis céntimos (46.062,96 €).

Se eleva el presupuesto de Ejecución por Contrata (IVA Incluido) a la cantidad de Sesenta y Cuatro mil Seiscientos Cincuenta y Tres euros, con Noventa y Ocho céntimos (64.653,98 €).

Burlada, a 4 de Septiembre de 2019

El Ingeniero Técnico Industrial

Colegiado nº 779



D. José Mª Díez Huguet

PLIEGO DE CONDICIONES

INDICE

I.- DESCRIPCION DE LAS OBRAS

- I.1.- OBJETO DEL PLIEGO
- I.2.- AMBITO DE APLICACIÓN
- I.3.- DESCRIPCIÓN DE LAS OBRAS E INSTALACIONES
 - 1.3.1.-Realización y ejecución material
 - 1.3.2.- Alimentación y Distribución Eléctrica
 - 1.3.2.1. Centros de Interconexión0,4 kV
 - 1.3.2.2. Red de Baja Tensión
 - 1.3.3.-Instalación de puesta a tierra.
 - 1.3.3.1.- Tierra de Protección
 - 1.3.3.2.- Resistencia de Tierra
- I.4.- DISPOSICIONES APLICABLES
- I.5.- EXIGENCIAS ELECTRICAS

II.- CONDICIONES QUE DEBEN REUNIR LOS MATERIALES

- II.1.- CONTROL PREVIO DE MATERIALES
 - II.1.1.- Materiales de obra civil.
 - II.1.2.- Materiales de Instalaciones Eléctricas.
- II.2.- CONDICIONES ESPECÍFICAS DE LOS MATERIALES DE OBRA CIVIL
 - II.2.1.- Hormigones.
 - II.2.2.- Morteros
 - II.2.3.- Ladrillos.
 - II.2.4.- Arena.
 - II.2.5.- Materiales de relleno
 - II.2.6.- Acero de armaduras.
 - II.2.7.- Perfiles laminados.
 - II.2.8.- Encofrados.
 - II.2.9.- Tapas y marcos de arquetas.
 - II.2.10.- Tubos de canalización.
 - II.2.10.1.- Tubos de policloruro de vinilo.
 - II.2.10.2.- Tubos de polietileno reticulado
 - II.2.10.3.- Tubos de polietileno de baja densidad.
 - II.2.10.4.- Cinta de señalización.
 - II.2.11.- Edificio Prefabricado Centro de Interconexión
- II.3.- CONDICIONES ESPECÍFICAS DE LOS MATERIALES ELECTRICOS
 - II.3.4.- Transformador.
 - II.3.1.- Cuadro salida en Baja Tensión.
 - II.3.2.- Conductores para distribución en Baja Tensión.

- II.3.3.- Conductores y picas de Puesta a Tierra
 - II.3.3.1. Conductores de Cobre desnudo
 - II.3.3.2.- Picas
- II.3.4.- Cajas para medida individual
- II.3.5.- Fusibles
- II.3.6.- Interruptores Automáticos Magnetotérmicos
- II.3.7.- Interruptores Automáticos Diferenciales
- II.3.8.- Elementos de seguridad.
- II.3.9.- Alumbrado
- II.3.10.- Sistema de Telegestión.
- II.3.11.- Varios.

III.- EJECUCIÓN DE LAS OBRAS

- III.1.- CONTRADICCIONES Y OMISIONES DEL PROYECTO
- III.2.- CONFRONTACION DE PLANOS Y MEDIDAS
- III.3.- PROTOTIPOS.
- III.4.- PROGRAMA DE TRABAJOS
- III.5.- REPLANTEO DE LAS OBRAS
- III.6.- ACTA DE REPLANTEO
- III.7.- INICIACIÓN Y PROSECUCIÓN DE LAS OBRAS
- III.8.- RESPONSABILIDADES DEL REPLANTEO
- III.9.- GASTOS DE MATERIAL Y PERSONAL DE REPLANTEO
- III.10.- ZANJAS
- III.11.- CIMENTACIONES
- III.12.- ARQUETAS
- III.13.- CONEXIONADO DE LAS CONDUCCIONES ELECTRICAS
- III.14.- LÍNEA SUBTERRÁNEA DE BAJA TENSIÓN
- III.15.- CENTRO INTERCONEXIÓN
- III.16.- VARIOS

IV.- MEDICIONES Y ABONOS

- IV.1.- ENSAYOS
- IV.2.- MEDICION Y ABONO DE LAS OBRAS TERMINADAS
- IV.3.- ABONO DE OBRAS DEFECTUOSAS PERO ACEPTABLES
- IV.4.- ABONO DE OBRAS INCOMPLETAS
- IV.5.- ABONO DE OBRAS ACCESORIAS
- IV.6.- MODIFICACIONES Y ALTERACIONES DEL PROYECTO
- IV.7.- VICIOS O DEFECTOS DE CONSTRUCCIÓN
- IV.8.- MATERIALES SOBRANTES
- IV.9.- RECLAMACIONES

V.- CONSIDERACIONES GENERALES

V.1.- DOCUMENTOS PARA TOMAR PARTE EN LA LICITACIÓN

V.1.1.- De carácter administrativo.

V.1.2.- De carácter técnico.

V.2.- SUBCONTRATOS

V.3.- PERSONAL DEL CONTRATISTA

V.4.- LIBRO DE OBRA

V.5.- PLAZO DE EJECUCIÓN DE LAS OBRAS

V.6.- PERMISOS Y LICENCIAS

V.7.- SEÑALIZACIÓN DE LAS OBRAS

V.8.- PRECAUCION CONTA INCENDIOS

V.9.- RESPONSABILIDAD DEL CONTRATISTA DURANTE LA EJECUCION DE LAS OBRAS.

V.10.- CONSERVACION DEL PAISAJE

V.11.- LIMPIEZA FINAL DE LAS OBRAS

V.12.- GASTOS DE CARACTER GENERAL A CARGO DEL CONTRATISTA

V.13.- RECEPCION PROVISIONAL

V.13.1.- Acta de comprobación de los resultados eléctricos.

V.13.2.- Medición de las caídas de tensión.

V.13.3.- Medición de Tierras.

V.13.4.- Medición de aislamiento.

V.13.5.- Medición del factor de potencia.

V.13.6.- Comprobación de conexiones.

V.13.7.- Comprobación de las protecciones contra sobrecargas y cortocircuitos.

V.13.8.- Conformidad de la Compañía Distribuidora

V.14.- SANCIONES

V.14.1.- Por plazo de ejecución de las obras.

V.15.- PLANOS DEFINITIVOS DE OBRA

V.16.- PLAZO DE GARANTÍA

V.17.- RECEPCIÓN DEFINITIVA

V.18.- OTRAS CONDICIONES

I.- DESCRIPCION DE LAS OBRAS

I.1.- OBJETO DEL PLIEGO

El presente Documento tiene por objeto el establecimiento de las condiciones con arreglo a las cuales, ha de realizarse la contratación y ejecución de las obras de PROYECTO INSTALACIÓN FOTOVOLTAICA DE 49,68 KW, EN CUBIERTA DE CASA DE CULTURA, en Villava / Atarrabia (NAVARRA).

I.2.- AMBITO DE APLICACION

Las condiciones aquí establecidas se exigen para comprobar las garantías suficientes de buen funcionamiento de todos los elementos integrantes en las instalaciones de las líneas aéreas y subterráneas de alta tensión, de los centros transformadores y las redes de distribución eléctrica en baja tensión, asignando así mismo, las normas de seguridad y duración, tanto de los componentes del Proyecto, como de su ejecución o montaje, admitiendo para los mencionados elementos el uso considerado normal en este tipo de instalaciones.

Se indican en este Pliego, los Certificados Oficiales exigibles previamente al suministro, y por consiguiente a la colocación de los materiales, así como los ensayos oficiales o pruebas que la Dirección Facultativa de la obra estime oportuno realizar con los materiales suministrados para comprobar que la calidad de los mismos corresponde con la avalada por los Certificados Oficiales facilitados.

También se recogen las verificaciones a realizar, referentes al funcionamiento de la instalación con los resultados consignados en acta firmada por el Director Facultativo de la obra, requisito previo a la recepción provisional y liquidación de obra.

Los gastos de toda índole originados por la realización de ensayos, pruebas, etc., serán a cargo del Contratista hasta la cuantía correspondiente al 1% del presupuesto, estando ya incluido en los precios del presupuesto.

I.3.- DESCRIPCION DE LAS OBRAS

Las obras que comprende el proyecto y que se ejecutarán de acuerdo con las condiciones señaladas en este Pliego de Condiciones son las siguientes:

1.3.1.- REALIZACION Y EJECUCION MATERIAL

Comprende la realización y ejecución de las cimentaciones de los centros prefabricados, zanjas y conductos, para la canalización eléctrica subterránea desde el centro de interconexión hasta los diferentes puntos de medida en cada uno de las instalaciones generadoras y/o consumidoras de electricidad, las arquetas de derivación o registro a la red de alimentación, red de Tierras, etc.,

Las obras é instalaciones se realizarán de acuerdo con la normativa vigente y las especificaciones técnicas aprobadas por las compañías eléctricas, con sujeción estricta a los reglamentos de alta y baja tensión aprobados.

Comprende el tendido subterráneo de las líneas eléctricas, formadas por conductores aislados de aluminio, de sección adecuada, colocados de forma entubada, y las conexiones de estas, en el centro de interconexión y en los respectivos centros de generación y/o consumo.

I.4.- DISPOSICIONES APLICABLES

Además de las disposiciones contenidas en este Pliego, serán de aplicación en todo lo no especificado en él, las siguientes:

Pliego de Condiciones Económico Administrativas que se establezca para la contratación de la obra.

Los Reglamentos, Instrucciones, Normas citadas a lo largo de los diferentes capítulos del presente Documento.

Las disposiciones legales vigentes sobre higiene y seguridad en el trabajo, etc.,

El Contratista está obligado igualmente a cumplir cuantas leyes, disposiciones, estatutos, etc., que rigen las relaciones entre patronos y obreros, en vigor o que en lo sucesivo se dicte.

El Contratista está obligado al cumplimiento de toda la legislación vigente sobre protección de la industria Nacional y fomento del consumo de artículos Nacionales, a menos que por sus características o especificaciones técnicas, no existan elementos equivalentes fabricados en España que cumplan las citadas condiciones.

I.5.- EXIGENCIAS ELECTRICAS

Toda la Instalación Eléctrica que comprende el proyecto se ajustará a lo prescrito en el vigente Reglamento Electrotécnico para Alta y Baja Tensión e Instrucciones Complementarias así como a cuantos reglamentos vigentes haya sobre instalaciones eléctricas.

Todos los materiales empleados deben cumplir las normas UNE y demás normativa europea de aplicación en cada caso.

Igualmente, se ajustará a las Normas Generales de la Compañía Eléctrica Distribuidora (IBERDROLA S.A).

II.- CONDICIONES QUE DEBEN REUNIR LOS MATERIALES

II.1.- CONTROL PREVIO DE LOS MATERIALES

Todos los materiales empleados, aún los no relacionados en este Pliego de Condiciones, deberán ser de primera calidad y salvo indicación contraria por escrito, firmada por la Dirección Facultativa, serán completamente nuevos, sin haber sido utilizados, ni tan siquiera con carácter de muestra.

Una vez adjudicada la obra definitivamente y antes de proceder al acopio de los materiales, el Contratista presentará a la Dirección Facultativa los prototipos de los materiales a instalar, acompañando a los mismos con carácter excluyente, los certificados Oficiales reseñados en este Pliego de Condiciones, así como la documentación, catálogos, etc., que se estimen pertinentes.

Con los prototipos presentados podrán ser realizados cuantos ensayos se estimen oportunos, incluyendo los destructivos y los Oficiales en los laboratorios que la Dirección Facultativa determine.

No se podrán emplear materiales sin que previamente hayan sido aceptados por la Dirección Facultativa por escrito.

Este control previo de materiales, no constituye su recepción provisional ni mucho menos la definitiva, pudiendo ser rechazados por la Dirección Facultativa, aún después de colocados si no cumplieren con lo exigido en este Pliego de Condiciones, en cuyo caso serán reemplazados por el Contratista, por otros que cumplan con las cualidades y prestaciones exigidas.

II.1.1.- MATERIALES DE OBRA CIVIL

Todos los materiales empleados en la obra civil de este Proyecto, deberán cumplir las especificaciones que se indican particularmente para cada uno de ellos en los artículos de este Pliego.

Independientemente de estas especificaciones, la Dirección de obra, está facultada para ordenar ensayos, análisis y pruebas que crea conveniente o estime necesarios para la mejor definición de las características de los materiales empleados.

Los materiales empleados, aún los no relacionados en este Pliego de Condiciones, deberán ser de primera calidad.

Cumplirán las especificaciones particulares para cada uno de ellos y la Dirección de obra está facultada para ordenar los ensayos, análisis y pruebas que crea conveniente y necesarios para la mejor definición de las características de los materiales empleados.

II.1.2.- MATERIALES DE INSTALACIONES ELECTRICAS

Todos los materiales empleados en la instalación eléctrica de este proyecto, deberán cumplir las especificaciones que se indican particularmente para cada uno de ellos en los artículos de este Pliego.

Deberán cumplir con la normativa vigente para tipo de material, normas UNE, normas de Iberdrola y demás normativa europea.

Independientemente de las especificaciones, la Dirección de obra está facultada para ordenar ensayos, análisis y pruebas que crea conveniente o estime necesarios para la mejor definición de las características de los materiales empleados.

Todos los materiales empleados deberán ser nuevos y de primera calidad.

II.2.- CONDICIONES ESPECÍFICAS DE LOS MATERIALES DE OBRA CIVIL

II.2.1.- Hormigones

Los materiales empleados deberán cumplir aparte de las condiciones señaladas en este Pliego, la instrucción EH-96 en vigor, para el Proyecto y ejecución de obras de hormigón en masa o armado, y sucesivas.

Los hormigones en masa estarán formados por mezclas de cemento, agua, árido fino y árido grueso, y eventualmente por productos de adicción. Responderán a la composición HM-15 salvo que expresamente se indique lo contrario en la especificación de la ejecución.

Los hormigones armados responderán a las mismas características del hormigón HA con la adición de la correspondiente armadura, y la resistencia característica indicada.

Se cumplirá con especial cuidado su tiempo de fraguado, según el tipo de obra civil a realizar.

II.2.2.- Morteros

Las condiciones generales a cumplir serán iguales que las indicadas para los hormigones.

Estarán formados por mezcla de árido fino, cemento y agua, y eventualmente, podrán contener algún producto de adición para mejorar sus propiedades, cuya utilización deberá haber sido previamente aprobada por la Dirección Facultativa. Responderá a la composición MH-2.

II.2.3.- Ladrillos

Serán homogéneos de grano fino y uniforme de textura compacta y capaces de soportar sin desperfectos, una presión de 200 kg/cm². Carecerán de manchas, florescencias, quemados, grietas, hendiduras u oquedades, así como de materiales extraños que puedan disminuir su resistencia y duración. Presentarán aristas vivas y caras planas, y darán sonido claro al ser golpeados con un martillo, siendo inalterables al agua y teniendo la suficiente adherencia a los morteros.

II.2.4.- Arena

La arena a utilizar podrá ser de playa, río o cantera, y su grano será fino.

La humedad superficial de la arena deberá permanecer constante por lo menos en cada jornada de trabajo, debiendo el Contratista tomar las disposiciones necesarias para conseguirlo, así como los medios para poder determinar en obra su valor de un modo rápido y eficiente.

II.2.5.- Materiales de relleno

Los materiales de relleno serán procedentes de machaqueo o cantera de granulometría adecuada, y se compactará adecuadamente durante su empleo al rellenar los huecos de excavación realizados entre el terreno, zanjas, trasdosados, etc, para evitar el hundimiento del mismo con el paso del tiempo.

II.2.6.- Acero en armaduras

El acero a emplear en armaduras, estará formado por redondos cuya resistencia deberá ser superior a 3.700 kg/cm² y no excederá de 4.500 kg/cm². El alargamiento elástico característico del acero será como mínimo igual a 2.400 kg/cm² y durante la realización del ensayo de plagado no se apreciarán fisuras ni pelos aparentes.

II.2.7.- Perfiles laminados

Estarán fabricados con aceros al carbono o aceros de baja aleación de estructura homogénea y exenta de defectos que puedan disminuir la calidad del material.

Las clases de acero específicas a utilizar en cada caso, serán definidas por la Dirección Facultativa.

II.2.8.- Encofrados

Serán elementos de madera, metal u otro material análogo capaz de servir de molde con eficacia para la ejecución de las obras de hormigón, mortero o similar.

Deberán poseer la resistencia y rigidez necesarias para que durante el endurecimiento del hormigón o mortero no se produzcan esfuerzos anormales ni desplazamientos.

Las caras interiores de los encofrados serán tales que no permitan bombas, resaltes ni rebajes del hormigón.

II.2.9.- Tapas y marcos de arquetas

Las tapas y marcos de las arquetas se construirán siguiendo lo establecido en la norma UNE-41300.

Se fabricarán con fundición de grafito esferoidal tipo FGE 50-7 según UNE-36118 cuyas características mecánicas principales son las siguientes:

- Resistencia a la tracción: 500 N/mm²
- Límite elástico: 345 N/mm²
- Alargamiento: 7%
- Dureza Brinell 170 – 240 HB

Las piezas deberán estar libres de cualquier defecto, como grietas, poros, rebabas, etc., que pueda perjudicar las características de las piezas y su buena presentación.

Las tapas y marcos se suministrarán con un acabado de pintura bituminosa negra.

Las medidas serán según se indique en el Proyecto.

II.2.10.- Tubos de canalización

Serán de polietileno reticulado corrugado exterior y anima lisa interior, salvo que por causas excepcionales sea aconsejable utilizar tubos de policloruro de vinilo, polietileno de baja densidad o fibrocemento.

Se colocarán en todos los tubos, tapones de P.V.C, de igual diámetro.

II.2.10.1.- Tubos de polietileno reticulado.

Se utilizarán en la conducción general, es decir, entre arquetas y hasta el centro de transformación, están fabricados con Polietileno reticulado, libre de halógenos, ánima lisa interior, siendo exteriormente corrugados, de acuerdo con la norma UNE EN 61386.2.4, se utilizaran preferente mente los suministrados en barras de 6 metros, con pieza de unión.

Tendrán unos diámetros exteriores de 160mm ó 200mm.

II.2.10.2.- Tubos de policloruro de vinilo (PVC)

Será de tipo liso, rígido de 160 mm de diámetro y espesor mínimo 3,2 mm. La unión entre tubos se realizará con sistema de abocardado para machihembrado, convenientemente encolada.

II.2.10.3.- Tubos de Polietileno Baja Densidad

Estarán fabricados con Polietileno de Baja Densidad, siendo exteriormente corrugados e interiormente de ánima lisa.

Si se somete un tubo de 50 cm de longitud a una presión de 2 K/cm² no podrá obtenerse una tensión unitaria de rotura inferior a 225 Kg/cm². La máxima absorción admisible de agua será de 25%.

II.2.10.4.- Cinta de señalización

Será de Polietileno, de color amarillo, en la que expresamente se advierta de la presencia inmediata de cables eléctricos. Según Norma UNE 48103 (NDSA 15-44-1). Colocada 20 cm por encima del cable.

II.2.11.- Centro Interconexión prefabricado, Superficie.

La envolvente prefabricada de hormigón para centros de interconexión en superficie, con maniobra interior, se moldeará preferentemente en una sola pieza que incluya la solera y los muros de cerramiento. En el caso en que se fabriquen por módulos, estos deberán montarse y sellarse en fábrica. El grado de protección de las juntas, puerta y rejillas será IP 23D, é IK 10, según normas UNE 20.234 y UNE EN 50102 respectivamente y destinados a albergar los siguientes equipos:

EDIFICIO DE CONEXIÓN.

Se instalará un edificio prefabricado, PREPHOR 2.900, monobloque, realizado de acuerdo con la norma EHE-08, y envolvente IEC 62271-202;2006, de hormigón HA-45/P/12/IIa, de dimensiones interiores 2,40 x 2,90 m y 2,40 m de altura útil, con suelo técnico de altura libre 43 cm, siendo las dimensiones exteriores 2.600 mm x 3.100 mm y 3.100 mm de altura.

La envolvente completa garantiza un grado de protección frente a la penetración de objetos extraños IP23D, con un grado de protección mecánica IK10.

La envolvente de hormigón armado, vibrado, tipo HA-45/P/12/IIa conformando las cuatro paredes y soporte para el suelo técnico, moldeados en misma pieza y con continuidad de armaduras.

Impermeabilización de la Cubierta.- Cubierta monobloque con machihembrado perimetral para colocación sobre paredes de la envolvente, sellado interiormente, con vuelo perimetral de 60 mm.

La cubierta se construirá de forma que se consiga una perfecta estanqueidad que evite todo riesgo de filtraciones. No se podrá ningún elemento sobre la misma que dificulte el fácil deslizamiento del agua.

Las cubiertas estarán diseñadas de forma que impidan la acumulación de agua sobre ellas y desagüen directamente al exterior del perímetro.

Suelo técnico de hormigón con huecos de paso de cables y tapas para acceso de 430 mm de altura.

Entrada de cables a la envolvente bajo la línea de enterramiento y bajo el suelo técnico, con puntos de rotura para tubos de 110 y 160 mm de diámetro.

Construido con armaduras de acero tipo B-500-S o B-500-BS, según norma UNE-EN 10080; cemento tipo CEM-I 52,5R según norma UNE-EN 197-1; árido grueso 4/12 y árido fino 0/4 según norma UNE-EN 12620; aditivos según norma UNE-EN 934-2; Agua según norma EHE-08.

Puertas.- Dispondrán de puertas de acceso para la entrada de personal a la sala destinada a los cuadros. Las dimensiones mínimas de la puerta de acceso será 0,90 x 2,05 m, con apertura hacia el exterior. Dispondrá de rejilla de ventilación de 1,25 x 0,68 m.

El material de la puerta podrá ser poliéster reforzado o acero al carbono. Las rejillas deberán ser del mismo material que el empleado en las puertas y podrán ser atornillables o encastrables. Si las puertas y rejillas de ventilación, son metálicas, estarán conectadas al sistema equipotencial a través de una conexión segura y visible.

Carpintería de chapa de acero galvanizado con revestimiento de pintura epoxi-poliéster polimerizada al horno, en color azul (RAL 5003). Acabado interior pintura acrílica lisa anti-moho de color blanco (RAL 9016); acabado exterior en pintura acrílica y gotelé con un grado de protección eficaz y duradera frente a la radiación ultravioleta, inclemencias climáticas y abrasión en general en color blanco (RAL 9016); Impermeabilización de la cubierta mediante impermeabilizante acrílico con fibra de vidrio incorporada para dar resistencia a la lámina aislante, en color azul (RAL 5003).

El edificio se colocará sobre una cama de arena para nivelación de 15 cm de espesor. Y en torno a él se realizará una acera de hormigón de 15 cm de espesor y anchura no inferior a 1 metro.

Alumbrado.- Dispondrá de iluminación interior formada por dos luminaria LED de superficie IP55, de 30 w, interruptor de alumbrado, y alumbrado de emergencia de 180 lum, que aportará un nivel de iluminancia mínimo de 5 lux

La alimentación del alumbrado de emergencia se realizará de forma automática y de corte breve (la alimentación automática debe estar disponible en 0,5 segundos como máximo). Las fuentes de

energía serán autónomas, cumpliendo las normas UNE-EN 60.598-2-22 y UNE 20.392, y su puesta en funcionamiento se realizará cuando haya una falta de tensión total en los circuitos o cuando se produzca un descenso de la tensión por debajo del 70% de su valor nominal.

Dispondrá de 2 tomas de corriente de 16 A, para la tensión monofásica de 230 v, incorporando terminal de puesta a tierra.

Resistencia al fuego.- Los materiales estructurales de la envolvente serán tipo MO.

El techo y suelo tendrán una estabilidad al fuego EF180 y los muros laterales EF120.

Telemando.- En relación con el equipo para el telemando está previsto el espacio para la batería de continua y el armario de control, con las respectivas siguientes dimensiones máximas, en mm:

alto	ancho	fondo
627	426	267
1000	750	300

Protección de los cables.- La canalización se efectuará con canaletas que cumplan con las normas UNE 20 672, grado 960°, y UNE 53 315, calidad FVO.

Cableado.- El cableado se efectuará con cable flexible H07V-K de 1x2,50 de 750V, UNE 21 031.

Tierras.- Las tierras interiores de protección se realizarán con cable de cobre desnudo semirrígido de 50 mm².

La tierra del neutro se realizará con cable aislado de 0,6/1 kV. Ambas tierras serán independientes.

Para cada tierra se instalará una caja con seccionamiento debidamente señalizada.

Ventilación.- El calentamiento del aire ambiente de la sala de celdas situado en el EP destinados a contener telemando, no excederá de 15°C la temperatura ambiente exterior. Además se colocará un termómetro supletorio, a una altura de 0,9 m cuya temperatura no excederá de 6 °C sobre la temperatura ambiente.

Ensayos de recepción

La EP llevará una placa de características, situada en el interior en sitio visible, en la que se indicarán, de forma indeleble y claramente legible los datos siguientes:

- Nombre del fabricante o marca de fábrica
- Año de fabricación
- Número de serie
- Designación

Se comprobarán las marcas y las fechas de fabricación.

Se comprobará la existencia de la placa de advertencia de riesgo eléctrico.

Se comprobará que las medidas útiles de la EP son coincidentes con las del prototipo aprobado.

Será motivo de rechazo de la unidad de la EP inspeccionada, si ambas medidas no son sensiblemente coincidentes.

II.3.- CONDICIONES ESPECÍFICAS DE LOS MATERIALES ELECTRICOS

Además de las características definidas por las marcas comerciales contempladas en el proyecto, que serán tomadas como referencia de calidad, mínima, se tendrá en cuenta lo siguiente.

II.3.5.- CUADRO SALIDA EN BAJA TENSIÓN

Los cuadros pueden ser:

- de 5 salidas: formado por un módulo de acometida
- de 8 salidas: formado por un módulo de acometida

Características:

- Tornillería: Las conexiones eléctricas de los circuitos principales serán realizados con tornillería de acero inoxidable.

- Unidad funcional de seccionamiento: La unidad de seccionamiento estará diseñada para trabajos en tensión, de tal forma que se garantice en todo momento el nivel de aislamiento, del cuadro, en cualquier posición normal de explotación.

- Unidad funcional de embarrado: Se deberá garantizar un adecuado aislamiento dieléctrico en las barras verticales entre sí y entre éstas y el techo del cuadro de baja. Para ello dichas barras deberán formar parte de un sistema de barras integrado, prefabricado o solución equivalente, en las que dichas características de aislamiento nunca se vean afectadas por la actuación de los operarios en el montaje.

En las zonas de unión de las barras con la parte aislante, ésta dispondrá de un resalte mínimo de 10 mm y su unión con la parte metálica del cuadro se hará a base de junta estanca.

La conexión externa entre las barras verticales y los conductores procedentes del transformador estará sellada mediante capuchón de goma, plástico o material termorretráctil colocado sobre un tubo de PVC de 110mm de diámetro y 210 mm de altura.

La envolvente del cuadro de baja tensión llevará fijadas las tuercas de sujeción de las tapas laterales en su acceso a los embarrados horizontales.

Las barras deberán estar estañadas en su zona de conexión por lo menos.

- Unidad funcional de control: La puerta de acceso será a base de material aislante que garantice un aislamiento de todos y cada uno de los elementos a fases y a tierra no inferior al considerado para el cuadro.

- Sistema de fijación: El bastidor de los distintos módulos llevará los taladros necesarios para tornillos o espárragos de M12 para su disposición sobre zócalo en el centro de transformación .

II.3.6.- CONDUCTORES PARA DISTRIBUCIÓN DE BAJA TENSIÓN

Los conductores empleados para la distribución en Baja Tensión serán aluminio de tipo RV 0,6/1 kV unipolares de secciones que serán de 50 mm², 70 mm², 95 mm², 120 mm², 150 mm², 185 mm² y 240 mm².

Los conductores de estos cables están constituidos por cuerdas redondas compactas de aluminio, y cumplen las normas UNE-21022 y IEC-228.

El conductor va recubierto de una capa semiconductor que tiene la función de:

- Impedir la ionización del aire, constituyendo una superficie equipotencial del conductor.
- Mejorar la distribución del campo eléctrico en la superficie del conductor.

El aislamiento de los cables es una mezcla a base de polímero sintético y tiene las características de una goma. Los cables de tensión superior a 3,6/6 kV deben ir apantallados.

El aislamiento empleado en los cables es un solo color. Para la identificación de las almas en los cables tripolares se utilizan tiras de distinto color aplicadas en sentido longitudinal entre la capa conductores externa y la pantalla.

La cubierta de protección exterior es una mezcla de policloruro de vinilo (PVC) y cumple la norma UNE-21123.

Una vez finalizado el proceso de fabricación se realizan sobre los cables una serie de ensayos destinados a comprobar el buen funcionamiento del cable y la calidad de sus componentes según las normas UNE-21123 y IEC-60502.

Las principales características del aislante del cable son:

Denominación genérica:	PVC
Temperatura max. En servicio:	75°C
Temp. Max. Cortocircuito:	160°C
Resistencia Rotura:	1.500N/cm ²
Alargamiento a la rotura:	125%
Constante de aislamiento:	750KΩ
Resistividad térmica:	600°CcmW

II.3.7.- CONDUCTORES Y PICAS DE PUESTA A TIERRA

II.3.7.1.- Conductores de cobre desnudo

Dada la alta resistencia a la corrosión, frente a ataques de tipo químico, biológico, oxidación, formación de pares electrolíticos entre metales diferentes o entre un metal y los productos de su alteración, electrólisis, corriente de circulación en el terreno etc., que deben soportar los metales utilizados como electrodos de puesta a tierra, así como de la dificultad de conocer a priori la agresividad del terreno, se hace sistemático el empleo de conductor de cobre desnudo.

Se emplea por tanto conductor de cobre desnudo de 35 mm² y 50 mm² de sección .

II.3.7.2.- Picas

Cumplirán la instrucción MI-BT-039 del Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión y la norma UNE 21056.

Las picas que se emplean han de presentar una resistencia mecánica adecuada para permitir el hincado por percusión en el terreno.

Serán picas cilíndricas de acero-cobre del tipo PL 14-2000 y nunca se emplearán picas de hierro, y estarán compuestas por la pica propiamente dicha, el hilo de cobre desnudo y los accesorios.

La conexión entre el conductor y la pica se realizará mediante grapas de conexión para pica cilíndrica. La unión entre ambos será tal, que si se pasa una herramienta cortante, no exista separación alguna de cobre y acero en viruta resultante, siendo la longitud la adecuada de acuerdo con las características del terreno.

II.3.8.- CAJAS PARA MEDIDA INDIVIDUAL

Las cajas de protección y medida a emplear serán de dos tipos, CPM1-M, CPM3D4 y CPM300.

Cajas CPM1-D2-M empotrable:

Son cajas con capacidad para 1 contador monofásico de activa, simple o doble tarifa y un interruptor horario.

Cada caja incorpora:

- el cableado
- 1 base cortacircuitos del tipo neozed tamaño DO3 de 100 A, con sus bornes bimetálicos de 50 mm² de capacidad a la entrada.
- 1 borne bimetálico de doble piso de 16 a 50 mm² de capacidad de conexión, que posibilita la entrada y salida.

- d) 1 bloque de bornes de 2,5 mm² de sección y capacidad de conexión nominales, que posibiliten una entrada y una salida
- e) 2 bloques de bornes de 25 mm² de sección y capacidad de conexión nominales de salida para el abonado.

Los bornes del conjunto de la base cortacircuitos deberán estar protegidos.

Cajas CPM3-D4R empotrable (hasta 50 kw):

Es una caja con capacidad para un contador monofásico ó trifásico de energía activa, simple o doble tarifa, un contador de energía reactiva y un interruptor horario.

La caja incorpora:

- a) el cableado
- b) 3 bases cortacircuitos del tipo neozed tamaño DO3 de 100 A, con sus bornes bimetálicos de 50 mm² de capacidad a la entrada, por cada contador.
- c) 1 borne bimetálico de 16 a 50 mm² de capacidad de conexión por cada contador que posibilite la entrada y salida.
- d) 4 bloques de bornes por cada circuito de 25 mm² de sección y capacidad de conexión nominales de salida para el cliente.

Conjunto Medida CPM300E (hasta 198 kW):

Este conjunto de medida está formado por tres (3) cajas, la superior con capacidad para un contador electrónico monofásico ó trifásico de energía activa, simple o doble tarifa, reactiva, ... en la intermedia el conjunto de transformadores de medida, con las barras soporte de cobre, en la inferior las bases fusibles tipo BUC y terminales bimetálicos de conexión de acometida.

Las cajas incorporan, respectivamente:

- a) Placa base poliéster mecanizada para montaje del contador de medida indirecta, Bloque de bornes de comprobación
- b) cableado y pletinas, de las diferentes secciones.
- c) Placa base mecanizada para transformadores de medida intensidad tipo CAP
- d) Módulo inferior equipado con 3 bases cortacircuitos del tipo BUC de 400 A, y placa de protección de policarbonato 3 mm
- e) Cableado de 150 mm² de sección para conexión de bases BUC con transformadores de intensidad.

Estas cajas cumplirán con lo establecido para ellas en la RU 1412. Como características esenciales cabe citar:

- Tensión nominal: 440V
- Intensidad nominal: 290 A
- Grado de protección de la envolvente: IP559 según UNE 20 234
- Protección contra choques eléctricos: clase II UNE 20 314
- Material de la envolvente y del panel: aislamiento clase A UNE 21 305, autoextinguible y resistente a los álcalis
- Material de separadores, capuchones, dispositivos de ventilación, prensaestopas, cierres de orificios, etc.: aislante clase Y según UNE 21 305.

Dispondrán de un sistema de ventilación interna que evite las condensaciones.

Cableado interior:

Para las cajas CPM se empleará en general cable de 10 mm². Para el cableado interior se utilizarán las siguientes secciones:

- 1x10 mm², clase 2, rígido, para las derivaciones individuales. La sección del cable podrá ser superior en aquellos casos que, por longitud o caída de tensión de la derivación individual, lo requiera.
- 1x4 mm², clase 2, rígido, para la conexión desde los trafos a bornes interrumpibles y de éstos a los contadores (tipos CMT y CPMT).
- 1x2,5 mm², clase 2, rígido, para el resto de cableado.

Los conductores que hayan de conectarse a los contadores, deberán estar pelados en una longitud de 20 mm. En todos ellos, las conexiones se efectuarán directamente y sin terminales.

Para circuitos monofásicos la fase llevará el color marrón o negro; para los circuitos trifásicos, cada una de las fases llevará los colores: marrón, gris y negro; para el conductor neutro se utilizará el color azul claro, para el conductor de protección se utilizará el color amarillo-verde y para los conductores de control se utilizará el color rojo.

Tapas:

Irán provistas de mirillas o serán ciegas. Tendrán dos bisagras fijas y un cierre con tres puntos de ataque para llave o candado. La tapa podrá abrirse hasta aproximadamente 180°.

Placa de protección:

Las placas de protección serán de policarbonato transparente y precintable de 4 mm de espesor, resistente a los rayos ultravioleta. Dispondrán de una mirilla con bisagra, practicable y precintable, para la puesta a cero del máxímetro.

Aberturas para el paso de cables:

Dispondrá de aberturas adecuadas, para permitir la penetración de los cables, cerradas mediante tapones de ajuste o prensaestopas de forma tal que en todo momento se mantenga el grado de protección exigido. Las aberturas estarán encaradas con los bornes de tal forma que la conexión de los cables pueda realizarse sin tener que someterlos a curvaturas excesivas.

Bornes de conexión:

Los bornes de conexión de la línea de acometida deberán ser bimetálicos con capacidad para conductores de 16 a 50 mm² de sección y acoplados directamente a las bases de cortacircuitos, llevando una protección de material aislante autoextinguible.

Placas de sujeción de contadores:

La distancia desde la placa de fijación de los aparatos a la placa de protección o tapa de la caja será como mínimo 180 mm.

II.3.9.- FUSIBLES

Los fusibles limitadores de corriente para alta tensión se ajustarán a las siguientes normas:

- UNE-21120: Fusibles limitadores de corriente para alta tensión.
- UNE-21122: Guía de aplicación para la elección de fusibles de alta tensión destinados a utilizarse en circuitos con transformadores.
- CEI-282-1-A2: Fusibles limitadores de corriente para alta tensión

Características:

Tensión asignada: 400 V

Corrientes asignadas: 25, 40, 63 y 100 A

Poder de corte asignado: La corriente de corte asignada (el poder de corte será como mínimo de 45 KA eficaces)

Disipación de potencia:

Los valores de potencia disipada, con el 50% de la corriente asignada del cartucho fusible, no deben superar los 50 W. Esta corriente será considerada como la corriente máxima de utilización del cartucho fusible.

Características constructivas:

El cartucho fusible llevará percutor tipo medio según se especifica en la norma UNE-21120.

Los contactos del cartucho serán de cobre plateado con un espesor de 6µm como mínimo.

Los elementos deberán ser inertes para el medio ambiente en las condiciones normales de servicio.

II.3.10.- INTERRUPTORES AUTOMATICOS MAGNETOTERMICOS

Cumplirán la norma UNE- 20317.

Se elegirán en función de la intensidad nominal, la tensión nominal y el poder de corte que deban soportar en condiciones de servicio. También se tendrá en cuenta las características de aislamiento: tensión de choque y rigidez dieléctrica, las características de disparo, grado de protección, nº de polos, etc..

Entre las características comunes estacan la envoltura autoextinguible no tóxica de todos los interruptores. No hay ningún vínculo mecánico entre la carcasa y el componente mecánico interno. Tiene porta etiquetas en el frontal del aparato, bornes bifunción (para cable y bloque de barras a la vez) y neutro seccionable.

Toda la parte metálica del mecanismo y la parte conductora están protegidas con capas de aislamiento galvánico.

II.3.11.- INTERRUPTORES AUTOMATICOS DIFERENCIALES

Los interruptores diferenciales son dispositivos amperimétricos de protección que intervienen cuando en la instalación se presenta una fuga elevada de corriente a tierra. El disparo del interruptor se produce cuando el valor de esta corriente supera un valor prefijado según la sensibilidad del aparato.

Estos aparatos deben cumplir la norma UNE-20383-75.

Se elegirán en función de la intensidad nominal, poder de corte, tiempo de corte, sensibilidad.

La parte metálica del mecanismo de los diferenciales esta construida en acero inoxidable para evitar cualquier oxidación que pueda afectar a su funcionamiento.

II.3.12.- ELEMENTOS DE SEGURIDAD

En el interior del Centro de Transformación, además del manual de Instrucciones de Operación y libro de instrucciones y mantenimiento, exigido por la MIE RT-14 en su punto 6, se colocarán, de acuerdo con la MIE RAT-14 en sus puntos 4.3 y 4.4 los siguientes elementos d seguridad:

- 1 Pértiga detectora de tensión de 24-36 kV
- 1 Pértiga con gancho de salvamento para 24-36 kV
- 1 Banqueta aislante de 24-36 kV
- 1 par de guantes aislantes con su cofre metálico
- 1 placa de primeros auxilios
- 1 botiquín de primeros auxilios
- 3 placas rectangulares de peligro de muerte
- 1 extintor de eficacia 89 B para fuego clase E, según norma UNE-23110

La banqueta aislante deberá cumplir la norma UNE-240001, y los guantes aislantes la norma UNE EN 60903

II.3.13.- ALUMBRADO

Para la instalación de alumbrado dentro del centro de interconexión se emplearán los siguientes elementos:

Plafones estancos: Plafones estancos para lámparas Led 60 W cuyo grado de protección es IP 55 según la norma EN 60529.

Las características que presentan estos plafones son:

- Cuerpo de policarbonato color gris, resistencia al impacto 20J y prueba de hilo incandescente a 850°C.
- Difusor de policarbonato transparente prismático estabilizado para rayos U.V
- Reflector de acero barnizado blanco
- Junta de estanqueidad de neopreno
- Ganchos de cierre del difusor de acero inoxidable.

El conexionado será interno. El portalámparas de policarbonato y el borne de alimentación bipolar. Los cables serán rígidos aislados con PVC.

Los plafones vendrán con los siguientes accesorios:

- Prensaestopa para cables de 9 a 12.5mm de diámetro
- Pasacable de 20 mm de diámetro, de goma
- Abrazaderas soporte reflector de nylon
- Ganchos de suspensión
- Prisionero con tuerca M6 para fijar ganchos a barra, de acero

Aparatos autónomos de emergencia estancos: Su grado de protección es IP-44 y sus características son:

- Cuerpo de color gris, resistencia al impacto 7J y autoextinguibilidad según EN-60598-1
- Reflector de policarbonato de color blanco
- Difusor de policarbonato transparente rayado.

Incorpora electrónica con microprocesador, inhibición de la emergencia con mando unificado, encendido y apagado de la lámpara también en presencia de red. Tiene acumuladores herméticos recargables de Ni-Cd para altas temperaturas y portalámpara de policarbonato.

Posee además una regleta de alimentación de policarbonato y cables rígidos aislados con PVC.

Interruptor bipolar estanco: Es un mecanismo de grado de protección IP-44, construido en ejecución saliente para realizar la instalación de superficie. Esta fabricado en material de alta resistencia al impacto.

Base de enchufe: Será bipolar con toma de tierra, fabricado según normas UNE-20315 y DIN VDE-0620 con un grado de protección IP-44, para intensidades de 10 A y tensión de 250V , con sistema de conexión tipo brida bajo cabeza de tornillo.

Esta base de contactos es de material termoestable y tiene tapas de material de alta resistencia al impacto.

Cables: Para la instalación eléctrica de alumbrado se emplearán conductores de cobre RV 0,6/1kV en instalación superficial ó H07V-k, en instalación bajo tubo rígido, de 1,5mm² de sección.

II.3.15.- VARIOS

II.3.15.1.- Piezas roscadas

Las piezas roscadas, pernos, tornillos, espárragos, tuercas, etc., serán de acero forjado de R mínima de 42 Kg/mm² y A = 23%.

Las piezas sin protección vendrán con un ligero baño de aceite o grapa que les permita llegar a los almacenes de obra sin oxidación.

Las tuercas serán perfectamente regulares y prismáticas. La llave apropiada para ellas, podrá actuar, indistintamente, en todas las posiciones, serán concéntricas con su eje longitudinal y las caras transversales serán normales a dicho eje.

Deben presentarse limpias y sin rebabas. Deben tener la superficie lisa y sana, sin grietas, faltas de material y sin cualquier defecto que perjudique su buen aspecto y solidez.

II.3.15.2.- Arandelas

Estas piezas serán de acero formado, de R mínima 37 Kg/mm^2 y A = 26% y no presentarán deformaciones ni rebabas.

II.3.15.3.- Tubos

Los tubos serán de acero dulce sin soldadura. El corte será perfectamente normal al corte longitudinal.

II.3.15.4.- Tornillería

Estas piezas serán de acero de R mínima 42 Kg/mm^2 y A = 23%.

Las cabezas serán perfectamente regulares y prismáticas. La llave apropiada para ellas podrá entrar, ajustar indistintamente en su cabeza y en todas las posiciones. Las cabezas de los pernos deben ser concéntricas con los ejes longitudinales. Las caras transversales de cabeza serán normales al eje longitudinal. Los hilos de rosca deben quedar perfectamente, sin añadido y sin cruzamientos. Deben presentarse limpios y sin rebabas. Deben tener la superficie lisa y llana, sin grietas, faltas de material y sin cualquier defecto que perjudique a su buen estado y solidez

II.3.15.5.- Herrajes

Estas piezas serán de acero forjado o laminado de R mínima 42 Kg/mm^2 y A = 23%. Las soldaduras serán ejecutadas con cuidado y deberán ser limpias y resistentes, cumpliendo las condiciones indicadas en el apartado correspondiente. Todos los herrajes sin protección vendrán con una mano de minio de plomo.

II.3.15.6.- Piezas de fundición maleable

Todas las piezas deberán ser galvanizadas.

Las piezas de fundición maleable, antes de galvanizadas, deben presentarse sin grietas, picaduras, gotas frías, pegotes o cualquier otro defecto que pueda perjudicar a su empleo y buen aspecto.

Las superficies deben estar limpias, sin calaminas ni rebabas de fundición, sin rebajas ni señales de reparación. Cualquier señal de reparación que tenga por objeto ocultar o disimular defectos es motivo de anulación del pedido.

La Dirección Facultativa podrá autorizar la reparación de pequeños defectos superficiales que no pueda perjudicar el buen empleo de la pieza. La superficie sin galvanizar debe dar viruta con cortafíos.

Se podrá taladrar con brocas de 8 a 12 mm de diámetro en la parte de mayor espesor con la misma facilidad que si se tratara de piezas de acero dulce del mismo grueso. Se podrá doblar la pieza sin que presente grietas. Se puede hacer la prueba con un 2% de piezas, y si el resultado es malo, puede dar lugar a rechazar el lote correspondiente.

II.3.15.7.-Cables de acero

Serán de acero galvanizado de hilos trenzados adecuadamente de forma que está asegurado el grado de flexibilidad adecuado, y la perfecta ligazón de los elementos entre sí y la exactitud del diámetro. El paso de la hélice habrá de ser constante en toda la longitud del cable.

El aspecto exterior será liso sin indicios de oxidación, hilos o cualquier otro defecto.

Todos los empalmes de fábrica en los hilos que forman el cable, estarán bien hechos y cuidadosamente soldados y galvanizados.

III.-EJECUCIÓN DE LAS OBRAS

III.1.- CONTRADICCIONES Y OMISIONES DEL PROYECTO

Lo mencionado en este Pliego y omitido en los demás documentos del Proyecto o viceversa, habrá de ser ejecutado como si estuviese expuesto en todos los documentos. En caso de contradicción, prevalecerá lo escrito en este Pliego de Condiciones.

Las omisiones en este Pliego de Condiciones o en el resto de los documentos del Proyecto o las descripciones erróneas de los detalles de obra que sean indispensables para llevar a cabo el espíritu o intención de las obras, y que por uso y costumbre deban ser realizadas, no eximen al Contratista de la obligación de ejecutar estos detalles de obra omitidos o erróneamente descritos, sino que, por el contrario, deberán ser ejecutados como si hubieran sido completa y correctamente especificados en todos los documentos.

III.2.- CONFRONTACIÓN DE LOS PLANOS Y MEDIDAS

El contratista deberá confrontar inmediatamente después de adjudicada la obra, todos los planos y medidas, y deberá informar por escrito a la Dirección Facultativa en el plazo máximo de 10 días de cualquier contradicción o error.

Las cotas de los planos deberán, en general, ser referidas a las medidas de escala. Se preferirán los planos con la mayor ampliación posible.

III.3.- PROTOTIPOS

El Adjudicatario someterá a la aprobación de la Dirección de obra, los prototipos siguientes:

- 1 Muestra de cable de 1 m de longitud de cada uno de los tipos y secciones a emplear, uno de cuyos extremos se preparará de forma que se aprecien con facilidad las distintas venas.
- 1 Muestra de cable de 0,25 m de longitud de todas las bobinas empleadas.
- 1 Cofre de salida a intemperie en su tubo
- 1 Pica de toma de tierra del cable de cobre desnudo a emplear y sus accesorios correspondientes.
- 1 Marco y tapa de las arquetas a emplear.
- 1 Muestra de cable de 1 m de longitud de cada uno de los tipos de tubo y diámetro a emplear en la canalización.
- 1 Interruptor magnetotérmico de cada tipo
- 1 interruptor diferencial de cada tipo
- 1 caja de contadores de cada tipo
- 1 fusible

Y demás material a emplear.

Con estos prototipos se podrán realizar por cuenta del Adjudicatario, cuantos ensayos se estimen oportunos, tanto oficiales como destructivos, Este control previo, no constituye su recepción provisional, ni mucho menos la definitiva.

Además, previa aceptación de los materiales y requisito imprescindible para la aceptación de los mismos, deberán presentarse la documentación técnica, certificados de homologación y/o conformidad a normas, manuales técnicos y certificados de ensayos y características de los siguientes materiales a emplear:

- Edificio centro prefabricado superficie
- Cabinas
- Cuadro Baja Tensión
- Otros materiales que requiera la dirección técnica.

III.4.- PROGRAMA DE TRABAJO

El Contratista presentará en un plazo de siete días posteriores a la adjudicación de las obras y antes del comienzo de éstas, el programa de trabajo con especificación de los planos parciales y fechas de terminación de las distintas unidades de obra, programa que para ser vigente deberá ser aprobado previamente por la Dirección Facultativa, la cual en caso de discrepancia fijará el orden y plazos de ejecución de los distintos trabajos.

El plan de obra una vez aprobado, una relación completa de los servicios, equipos y planos de detalle necesarios para la buena marcha de las obras y que se compromete a realizar en cada una de las etapas el plan.

III.5.- REPLANTEO DE LAS OBRAS

Antes de iniciar la ejecución de las obras se procederá al replanteo de las mismas sobre el terreno.

Durante la ejecución de las obras se realizarán los replanteos parciales que interesen al Contratista o a la Dirección.

Todos los replanteos serán realizados en presencia de la Dirección Facultativa que deberá dar la conformidad a los mismos por escrito.

El replanteo inicial de la obra se realizará dentro de los doce días siguientes a la adjudicación.

III.6.- ACTA DE REPLANTEO

Realizado el replanteo se procederá a levantar el Acta de Replanteo en la que se recogerán todas las observaciones que se consideren necesarias, debiendo ser firmada por triplicado por la Dirección Facultativa y Contratista en el referido plazo de los doce días siguientes a la adjudicación. El acta de replanteo es requisito indispensable para el comienzo de las obras.

III.7.- INCIACION Y PROSECUCION DE LAS OBRAS

Después de firmado por ambas partes el Contrato y Acta de replanteo, el contratista deberá comenzar las obras dentro del plazo máximo de siete días y la finalización de las mismas no superará el plazo de ejecución previsto.

III.8.- RESPONSABILIDADES DEL REPLANTEO

El contratista será el único y exclusivo responsable de que desaparezca o se modifiquen algunas de las señales que definan el replanteo, así como de las consecuencias que se puedan derivar de la modificación de las referidas señales para la interpretación de las mismas.

III.9.- GASTOS DE MATERIAL Y PERSONAL DEL REPLANTEO

Serán por cuenta del contratista todos los gastos que originen los replanteos y la conservación de las señales. Asimismo será por su cuenta todo el material que se precise utilizar y pondrá a disposición de la Dirección Facultativa el personal que estime necesario utilizar para llevar a cabo adecuadamente los replanteos.

III.10.- ZANJAS

Las zanjas tendrán anchura suficiente para albergar todos los servicios que se definan manteniendo al menos una separación mínima entre tubos de distintos servicios tal y como se indica en el apartado II.3.11 del presente Pliego.

Las zanjas para las canalizaciones subterráneas, comprenden levantar el pavimento si existiera, la excavación, tendido del lecho de arena, colocación del tubo o tubos, protección del mismo con arena u hormigón, colocación de la capa plástica de aviso, relleno y reposición del pavimento si existiera de las mismas características y transporte de los productos sobrantes a vertedero.

La reposición del pavimento no se limitará solamente a la parte de las obras realizadas, sino que comprenderá toda la zona necesaria para mantener la uniformidad del pavimento inicial, de forma que en lo posible no llegue a apreciarse externamente la obra a cuyo efecto podrá obligarse a reconstruir, si se estima oportuno, una superficie más amplia que la zona de la zanja estricta efectuada en el pavimento de la vía.

Por el adjudicatario serán tomadas a su cuenta y riesgo todas las medidas de defensa y seguridad que garanticen el tráfico normal de vehículos y peatones, asimismo, se instalarán todas las señales diurnas y nocturnas precisas, que advierten del peligro para la circulación.

Cuidará igualmente de la estabilidad y conservación de las canalizaciones e instalaciones que existan sobre el suelo y que resulten directa o indirectamente afectadas por los trabajos. A este efecto y llegado el caso, el adjudicatario se pondrá en contacto con la Dirección Facultativa que dará las indicaciones pertinentes y que deberán ser acatadas en su totalidad.

En ningún caso se cortará la circulación, debiendo ejecutarse los pasos que atraviesen la calzada con la mayor rapidez posible.

Aún cuando por el Adjudicatario sean tomadas las medidas de seguridad que procedan, la reparación de cualquier avería y consecuencias de cualquier accidente que de modo imprevisto se produzca, será de cuenta del adjudicatario y responderá igualmente de cuanto de ello se derive.

III.11.- CIMENTACIONES

Las cimentaciones u obra de fábrica para el Centro de Interconexión se realizarán en hormigón en masa HM-25. Comprenderán la excavación, encofrado si fuese necesario, colocación del centro módulo prefabricado de hormigón, nivelado de la superficie superior y transporte de los productos sobrantes a vertedero.

Deberá fijarse con especial cuidado su tiempo de fraguado que dependerá de sus dimensiones. El hormigonado no se realizará con lluvia, y se adoptarán las medidas necesarias para que el agua no entre en contacto con las masas de hormigón fresco.

No se realizará el hormigonado de las cimentaciones, siempre que se prevea que dentro de las cuarenta y ocho horas siguientes, la temperatura ambiente puede descender por debajo de los 3°C (-3°C) bajo cero.

En caso de aparición de capa freática y una vez consultada la Dirección Facultativa, deberán adoptarse las precauciones necesarias para evitar la segregación y arrastre de los componentes del hormigón.

En las cimentaciones que se realicen en zonas de tierra o jardines, la cara superior de la misma superará en 5 cm el nivel de tierra y en las que se realicen en aceras o similares, la terminación será la que considere oportuna la Dirección Facultativa en cada caso.

Por el adjudicatario serán tomadas a su cuenta y riesgo todas las medidas de defensa y seguridad que garanticen el tráfico normal de vehículos y peatones, asimismo, se instalarán todas las señales diurnas y nocturnas precisas, que adviertan del peligro para la circulación.

Cuidará igualmente de la estabilidad y conservación de las canalizaciones e instalaciones que existan sobre el suelo y que resulten directa o indirectamente afectadas por los trabajos. A este efecto, y llegado el caso, el adjudicatario se pondrá en contacto con la Dirección Facultativa que le dará las indicaciones pertinentes y que deberán ser acatadas en su totalidad.

Aún cuando por el adjudicatario sean tomadas todas las medidas de seguridad que procedan, la reparación avería y consecuencias de cualquier accidente que de modo imprevisto se produzca, será de cuenta del adjudicatario y responderá igualmente, de cuanto de ello se derive.

Cuando la existencia de losas u otros motivos impidan la ejecución de cimentaciones normales, podrán arbitrarse, siempre con autorización expresa de la Dirección Facultativa, cimentaciones de tipo especial, siempre que garanticen una resistencia no inferior a la de las cimentaciones normales.

III.12.- ARQUETAS

Las arquetas de registro serán de hormigón, prefabricados de hormigón, mampostería o cualquier otra materia autorizada oír la Dirección Facultativa.

Comprenderán la excavación, encofrado si fuese necesario y construcción de la arqueta propiamente dicha, con terminación adecuada y sujetables galvanizado. La resistencia será adecuada a las cargas a soportar según vayan emplazadas en aceras o en calzadas.

Las dimensiones de las arquetas serán de 1,00 x 1,00 x 1,10 m ó 1,30 m de profundidad y llevarán un fondo de grava gruesa de 0,10 m de espesor.

Las tapas y marcos de las arquetas de fundición, ajustarán perfectamente al cuerpo de la obra, y se colocarán de forma, que su cara superior quede al mismo nivel que las superficies adyacentes.

El recubrimiento de las tapas con rebaje será idéntico al de la zona donde va emplazada.

En cuanto a seguridad, señalización, afectación indirecta a otras instalaciones, responsabilidades etc., se aplicará lo indicado en el artículo III.10.- Zanjas.

III.13.- CONEXIONADO DE LAS INSTALACIONES ELECTRICAS

La instalación eléctrica cumplirá en todos sus aspectos con lo dispuesto en el Reglamento Electrotécnico para Alta y Baja Tensión.

Todos los cables eléctricos deberán ser cuidadosamente examinados antes de ser instalados, comprobando si presentan algún defecto visible. Durante su transporte y manipulación se cuidará de no dañar la cubierta, así como de la no formación de nudos, creación de torsiones o tracciones exageradas, y nunca se les someterá en su tendido a curvaturas de radio inferior a 6 veces el diámetro exterior del cable.

Se reducirá al mínimo indispensable el número de empalmes haciéndolos coincidir con las derivaciones siempre que sea posible y se dispondrán en arquetas en las conducciones subterráneas y en las cajas de derivación en las aéreas.

Los empalmes y conexiones de los conductores subterráneos se efectuarán siguiendo métodos o sistemas que garanticen una perfecta continuidad del conductor y de su aislamiento, debiendo quedar perfectamente asegurada su estanqueidad y resistencia contra la corrosión que pueda originar el terreno. Se emplearán cintas de elastómeros que una vez aplicados se fundan entre sí en una masa homogénea, formando un aislamiento reconstituido.

III.14.-LÍNEA SUBTERRÁNEA DE BAJA TENSIÓN

TRANSPORTE DE BOBINAS DE CABLES

La carga y descarga, sobre camiones o remolques apropiados, se harán siempre mediante una barra adecuada que pase por el orificio central de la bobina.

Bajo ningún concepto se podrá retener la bobina con cuerdas, cables o cadenas que abracen la bobina y se apoyen sobre la capa exterior del cable enrollado, así mismo, no se podrá dejar caer la bobina al suelo desde un camión o remolque.

Cuando se desplace la bobina por tierra rodándola, habrá que fijarse en el sentido de rotación, generalmente indicado con una flecha, con el fin de evitar que se afloje el cable enrollado en la misma.

Antes de empezar el tendido de cable se estudiará el lugar más adecuado para colocar la bobina con objeto de facilitar el tendido. En el caso de suelo con pendiente es preferible realizar el tendido en sentido descendente.

Para el tendido la bobina estará siempre elevada y sujeta por barra y gatos adecuados al peso de la misma y dispositivos de frenado.

TENDIDO DE CABLES.

Los cables deben ser siempre desenrollados y puestos en su sitio con el mayor cuidado evitando que sufran torsión, hagan bucles, etc., y teniendo siempre en cuenta que el radio de curvatura del cable debe ser superior a 20 veces su diámetro durante su tendido y superior a 10 veces su diámetro una vez instalado. En todo caso el radio de curvatura del cable no debe ser inferior a los valores indicados en las Normas UNE correspondientes relativas a cada tipo de cable.

Cuando los cables se tiendan a mano los operarios estarán distribuidos de una manera uniforme a lo largo de la zanja.

También se pueden tender mediante cabrestantes tirando el extremo del que se le habrá adaptado una cabeza apropiada y con un esfuerzo de tracción milímetro cuadrado de conductor que no

debe pasar del indicado por el Fabricante mismo. Será imprescindible la colocación de dinamómetros para medir dicha tracción.

El tendido se hará obligatoriamente por rodillos que puedan girar libremente y contruidos de forma que no dañen al cable.

Durante el tendido se tomarán precauciones para evitar que el cable no sufra esfuerzos importantes ni golpes ni rozaduras.

No se permitirá desplazar lateralmente el cable por medio de palancas u otros útiles; deberá hacerse siempre a mano

Solo de manera excepcional se autorizará desenrollar el cable fuera de la zanja, siempre bajo la vigilancia del Director de Obra.

Cuando la temperatura ambiente sea inferior a cero grados no se permitirá hacer el tendido del cable debido a la rigidez que toma el aislamiento.

No se dejara nunca el cable tendido en una zanja abierta sin haber tomado antes la precaución de protegerlo.

En ningún caso se dejarán los extremos del cable en la zanja sin haber asegurado antes una buena estanqueidad de los mismos.

Las zanjas se recorrerán con detenimiento antes de tender el cable para comprobar que no existen elementos extraños que puedan perjudicar al tendido.

Si con motivo de las obras de canalización aparecieran instalaciones de otros servicios, se tomaran todas las precauciones para no dañarlas, dejándolas al terminar los trabajos en las mismas condiciones en que se encontraban primitivamente.

Si involuntariamente se causara alguna avería en dichos servicios, se avisara con toda urgencia al Director de Obra ya la Empresa correspondiente con el fin de que procedan a su reparación. El encargado de la obra por parte del Contratista deberá conocer la dirección de los servicios públicos así como su número de teléfono para comunicarse en caso de necesidad.

En el caso de canalizaciones con cables unipolares:

Se recomienda colocar en cada metro y medio por fase unas vueltas de cinta adhesiva para indicar el color distintivo de dicho conductor.

Cada metro y medio, envolviendo las tres fases de M.T. se colocará una sujeción que agrupe dichos conductores y los mantenga unidos

Nunca se pasaran dos circuitos, bien tripolares o bien cables unipolares, por un mismo tubo.

Una vez tendido el cable los tubos se procederá al sellado de los tubos.

Señalización.

Todo cable o conjunto de cables debe estar señalizado por una cinta de atención de acuerdo con la recomendación UNESA 0205, colocada como mínimo a 0,20m., por encima de la capa de hormigón que recubre a los tubos. Cuando los cables o conjuntos de cables de categorías de tensión diferentes están superpuestos, debe colocarse dicha cinta encima de cada una de ellos.

Identificación.

Los cables deberán llevar marcas que indiquen el nombre del fabricante, el año de fabricación y sus características principales.

Puesta a tierra.

Los neutros se conectarán a tierra cada 200 m como máximo, realizando la denominada puesta a tierra de neutro, mediante un conductor conectado a una pica empotrada en el terreno.

Cuando las tomas de tierra de pararrayos de edificios importantes se encuentra bajo la acera, próximos a cables eléctricos en que las envueltas no están conectadas en interior de los edificios con la bajada del pararrayos conviene tomar alguna de precauciones siguientes:

Interconexión entre la bajada del pararrayos y las envueltas metálicas de los cables. Distancia mínima de 0,50 metros entre el conductor de toma de tierra del pararrayos y los cables ó bien interposición entre ellos de elementos aislantes.

Tensiones transferidas en A.T.

Con motivo de un defecto a masa lejano y con objeto de evitar transmisión de tensiones peligrosas en el tendido de cables por galería, las pantallas metálicas de los cables se pondrán a tierra cada 40 o 50 m y al realizar cada una de las cajas de empalme y en las cajas de terminales.

Montajes diversos.

La instalación de herrajes, cajas terminales y de empalme, etc., deben realizarse, siguiendo las instrucciones y normas del fabricante.

III.15.-CENTRO INTERCONEXIÓN

OBRA CIVIL :

La(s) envolvente(s) empleada(s) en la ejecución de este proyecto cumplirán las condiciones generales prescritas en el MIE-RAT 14, Instrucción Primera del Reglamento de Seguridad en Centrales Eléctricas, en lo referente a su inaccesibilidad, pasos y accesos, conducciones y almacenamiento de fluidos combustibles y de agua, alcantarillado, canalizaciones, cuadros y pupitres de control, celdas, ventilación, paso de líneas y canalizaciones eléctricas a través de paredes, muros y tabiques. Señalización, sistemas contra incendios, alumbrados, primeros auxilios, pasillos de servicio y zonas de protección y documentación.

III.16.-VARIOS

Incluye este artículo el montaje y colocación de todos los elementos complementarios de la instalación. Su ejecución satisfará plenamente las exigencias de cada material y la Dirección Facultativa definirá ésta siempre que lo estime conveniente.

IV.- MEDICIONES Y ABONOS

IV.1.- ENSAYOS

Durante la ejecución de las obras y antes de proceder a la recepción de las mismas, la Dirección e obra podrá ordenar la realización de cuantas pruebas y ensayos oficiales estime o no convenientes realizar para la buena marcha de los trabajos y verificación de las calidades y prestaciones exigidas a los materiales.

Los medios necesarios para ello, y los gastos que se deriven serán por cuenta del Contratista Adjudicatario hasta un importe máximo equivalente al 1% del presupuesto de ejecución por contrata, ya incluido en los precios, resultante de la liquidación final de las obras.

Los gastos de las pruebas y ensayos que no resulten satisfactorios serán totalmente por cuenta del contratista y no se computarán a efectos del gasto máximo por este concepto.

IV.2.- MEDICION Y ABONO DE LAS OBRAS TERMINADAS

Las unidades de obra totalmente terminadas y recepcionadas se medirán y abonarán de acuerdo con el Proyecto y Pliego de Condiciones Económicas Administrativas.

La medición será preparada por el contratista, pudiendo la Dirección de Obra realizar las comprobaciones que crea oportunas, a las que necesariamente invitará al contratista ó de aquel en quien delegue, entendiéndose que éste renuncia a tal derecho si, avisado oportunamente, no compareciese a tiempo. En tal caso será válido el resultado que la Dirección de obra consigne.

Los precios a que se abonarán serán los correspondientes a los precios unitarios del Presupuesto o Cuadro de precios de proyecto ó precios unitarios contratados, resultantes en caso de haberse aplicado la baja de la licitación.

Se entenderá que dichas precios incluyen siempre el suministro, manipulación y empleo de todos los materiales necesarios para la ejecución de las unidades de obra correspondientes. Asimismo, se entenderá que todos los precios comprenden los gastos de maquinaria, mano de obra, elementos

accesorios, transporte, herramientas y toda clase de operaciones directas o incidentales necesarias para dejar las unidades de obra total y correctamente terminadas.

También se entienden incluidas cualquier norma de seguridad, señalización, desvío de tráfico, mantenimiento de conducciones de servicio, desvíos y reparaciones provisionales y definitivas de los mismos, seguros de accidentes, responsabilidad civil, etc.

IV.3.- ABONO DE OBRAS DEFECTUOSAS PERO ACEPTABLES

Si alguna unidad de obra no se ejecutara debidamente con sujeción estricta a las condiciones del contrato, y fuese sin embargo admitida, podrá ser recibida provisional y aún definitivamente, en su caso, pero el contratista estará obligado a aceptar la rebaja que la Dirección de Obra aplique por este concepto, salvo en el caso de que prefiera demolerla y rehacerla a su costa, con arreglo a las condiciones del contrato, dentro del plazo de ejecución previsto.

IV.4.- ABONO DE OBRAS INCOMPLETAS

Si por rescisión del contrato ó por otra causa cualquiera, fuera preciso valorar obras incompletas, se atenderá el contratista a la tasación que practique la Dirección de Obra sin que tenga derecho a reclamación alguna, fundada en la insuficiencia de precios ó en la omisión de cualquiera de los elementos constituyentes.

IV.5.- ABONO DE OBRAS ACCESORIAS

El adjudicatario adquiere la obligación de ejecutar todos los trabajos que le ordenen, aún cuando no se hallen expresamente estipulados en el Proyecto, siempre que lo disponga así la Dirección de obra, sin que ello de lugar a reclamación alguna por parte del contratista. Estas obras se ejecutarán con arreglo a los proyectos de detalle caso de que su importancia lo exija, o con arreglo a las instrucciones de la Dirección de obra.

No tendrá derecho el contratista al abono de obras ejecutadas sin orden concreta comunicada por escrito.

Las obras accesorias y auxiliares ordenadas al contratista se abonarán a los precios contratados si fueran aplicables.

Si contienen materiales o unidades de obra no prevista en el proyecto y que por tanto, no tienen señalado precio en el presupuesto, la Dirección de Obra, a propuesta del contratista, determinará previamente a la ejecución el correspondiente precio contradictorio.

IV.6.- MODIFICACIONES Y ALTERACIONES DEL PROYECTO

Si antes de iniciar las obras o durante su ejecución se acordase introducir en el proyecto modificaciones que impongan aumento o reducción y aún supresión de las cantidades de la obra o materiales previstas en el presupuesto, éstas serán obligatorias para el contratista abonándosele en caso de aumento a los precios contratados y no teniendo derecho en caso de reducción ó supresión a indemnización alguna, por ningún concepto.

IV.7.- VICIOS O DEFECTOS DE CONSTRUCCION

Cuando la administración o Dirección de Obra presumiesen la existencia de vicios ó defectos de construcción, sea en el curso de la ejecución de las obras ó antes de su recepción definitiva, se podrá ordenar la demolición y reconstrucción en la parte ó extensión necesaria siendo los gastos de estas operaciones por cuenta del contratista.

IV.8.- MATERIALES SOBANTES

La Administración no adquiere compromiso alguno ni obligación de comprar ó conservar los materiales sobrantes después de haberse ejecutado las obras ó los no empleados al declarare la rescisión del contrato.

IV.9.- RECLAMACIONES

En el caso de que el contratista adjudicatario formule reclamaciones contra las valoraciones efectuadas por la Dirección de obra, ésta pasará dichas reclamaciones con su informe correspondiente, a la Administración, quien previos los asesoramientos que estime oportunos, resolverá como considere conveniente. Contra esta resolución caben los recursos propios de la vía ADMINISTRATIVA.

V.- CONSIDERACIONES GENERALES

V.1.- DOCUMENTOS PARA TOMAR PARTE EN LA LICITACION

V.1.1.- De carácter administrativo

Todos los que se indiquen al respecto de Condiciones Económico Administrativas.

V.1.2.- De carácter técnico

Este Pliego se considera parte integrante del correspondiente Pliego de Condiciones Económico Administrativas, y a tal efecto para tomar parte en la licitación, es obligatorio con carácter eliminatorio, la representación de todos los Certificados Oficiales reseñados en este Pliego para los materiales correspondientes a la obra objeto de la licitación.

V.2.- SUBCONTRATOS

Sin necesidad de especificación vienen comprendidas en el contrato las prestaciones auxiliares necesarias para la realización y determinación de la obra de conformidad al Proyecto.

La utilización por el contratista de prestaciones y servicios auxiliares por parte de terceros no implica conformidad con ellos ni subroga a éste, frente a la Administración de los derechos de aquel ni releva a dicho contratista de sus obligaciones y responsabilidades.

El adjudicatario realizará los trabajos con el personal necesario para el desarrollo del programa y plazos de la obra, mediante las relaciones de trabajo o vínculo profesional establecidos por la legislación vigente, que se entenderán concertadas entre aquel y éste con la total indemnidad del Ayuntamiento o Concejo.

Las disposiciones sobre remuneración y demás condiciones de trabajos, seguridad e higiene y previsión laboral afectan exclusivamente al contratista y su incumplimiento, parte de la jurisdicción a quien corresponda su conocimiento, implica el de este contrato.

La subcontratación de una parte o la totalidad de la obra no podrán realizarse sin la debida revisión y autorización de ésta por parte de la Dirección Facultativa.

V.3.- PERSONAL DEL CONTRATISTA

El contratista estará obligado a dedicar a las obras el personal técnico necesario.

La dirección Facultativa podrá prohibir la permanencia en las obras del personal del contratista, por motivos de falta de obediencia y respeto o por otra causa de actos que comprometan la marcha de los trabajos.

V.4.- LIBRO DE OBRA

Para la perfecta coordinación de la obra y para evitar dudas y malos entendidos, el contratista tendrá a disposición de la Dirección Facultativa, un libro de obra en el que se anotará en forma de diario la ejecución y las variaciones que en ella puedan ocurrir, firmado en cada visita de obra por la Dirección Facultativa y por parte del contratista por el responsable de la obra.

Este libro, será con páginas numeradas y selladas y permanecerá en la obra mientras dure la misma. En él, se anotarán todas las variaciones y modificaciones que surjan durante el desarrollo de la obra.

Cuando las modificaciones o variaciones se detalles en croquis o planos, éstos se fecharán y firmarán por ambas partes, además de indicarse en el mismo la página y correspondiente referencia del libro de obra.

V.5.- PLAZO DE EJECUCIÓN DE LA OBRA

El plazo para la completa ejecución de las obras será de 6 meses a partir de la fecha de adjudicación definitiva de las mismas, en cualquier caso inferior al plazo señalado para el conjunto de la obra de urbanización.

Este plazo de ejecución total de las obras así como los plazos parciales que se determinen en el Programa de Trabajo estarán de acuerdo con lo recogido en el artículo III.4 de este Pliego.

V.6.- PERMISOS Y LICENCIAS

El contratista deberá obtener a su costa todos los permisos y licencias necesarios para la ejecución de las obras, corriendo a su cargo la confección de todos los documentos (certificados de mediciones por entidades acreditadas y boletines) y trámites necesarios para la legalización de cada instalación ante el Departamento de Seguridad Industrial, debiendo gestionar las instancias de solicitud de aprobación y puesta en marcha necesarias. Las instalaciones no se considerarán concluidas hasta que dichos trámites estén totalmente cumplimentados.

V.7.- SEÑALIZACIÓN DE LAS OBRAS

Todas las obras deberán estar perfectamente delimitadas, tanto frontal como longitudinalmente, mediante vallas, u otros elementos análogos de características de trabajo.

Deberá protegerse del modo indicado cualquier obstáculo en aceras o calzadas, para libre y segura circulación de peatones y vehículos, tales como montones de escombros, materiales para la reconstrucción del pavimento, zanjas abiertas, maquinaria y otros elementos. Cuando sea necesario se colocarán los discos indicadores reglamentarios.

V.8.- PRECAUCIÓN CONTRA INCENDIOS

El contratista deberá atenerse a las disposiciones vigentes para la prevención y control de incendios. En todo caso adoptará las medidas necesarias para evitar que se enciendan fuegos innecesarios y será responsable de la propagación de los que requiera para la ejecución de las obras, así como los daños y perjuicios que por tal motivo se produzcan.

V.9.- RESPONSABILIDAD DEL CONTRATISTA DURANTE LA EJECUCION DE LAS OBRAS

El contratista será responsable durante la ejecución de las obras de todos los daños y perjuicios, directos o indirectos que se puedan ocasionar a cualquier persona, propiedad o servicio público o privado como consecuencia de los actos, u omisiones o negligencias del personal a su cargo o de una deficiente organización de las obras.

Durante el periodo de garantía, será responsable de los perjuicios que puedan derivarse de materiales o trabajos incorrectos.

Las personas que resulten perjudicadas deberán ser compensadas a su costa, adecuadamente.

Los servicios o propiedades públicas o privadas que resulten dañados deberán ser reparados a su costa, restableciendo sus condiciones primitivas o compensando los daños o perjuicios causados, en cualquier forma aceptable.

Asimismo, el contratista será responsable de todos los objetos que se encuentren o descubran durante la ejecución de las obras, debiendo dar inmediatamente cuenta de los hallazgos a la Dirección Facultativa de las mismas y colocarlos bajo custodia.

V.10.- CONSERVACION DEL PAISAJE

El contratista prestará especial atención al efecto que puedan tener las distintas operaciones e instalaciones que necesiten realizar para la ejecución del contrato, sobre la estética y ecología de las zonas en que se hallan las obras.

En tal sentido, cuidará de los árboles, hitos, vallas, pretilos y demás elementos que puedan ser dañados durante las obras, para que sean debidamente protegidos para evitar posibles destrozos que, de producirse, serán restaurados a su costa.

Asimismo, cuidará del desplazamiento y sentido estético de sus instalaciones, construcciones, depósitos y acopios que en todo caso deberán ser previamente autorizados por la Dirección Facultativa.

V.11.- LIMPIEZA FINAL DE LAS OBRAS

Una vez que las obras se hayan terminado, todas las instalaciones, depósitos y edificios construidos con carácter temporal para el servicio de la obra, deberán ser desmontados y los lugares de su emplazamiento restaurados a su forma original.

Todo se ejecutará de forma que las zonas afectadas queden completamente limpias y en condiciones estéticas acorde con el paisaje circundante.

Estos trabajos se considerarán incluidos en el contrato, y por lo tanto, no serán objeto de abono aparte por su realización.

V.12.- GASTOS DE CARACTER GENERAL A CARGO DEL CONTRATISTA

Serán de cuenta del contratista los gastos que originen el replanteo general de las obras o su comprobación y los replanteos parciales de las mismas, los de Construcción, desmontado y retirada en toda clase de construcciones auxiliares; los de alquileres o adquisición de terrenos para depósitos de maquinaria y materiales, los de protección de acopios y de la propia obra, contra todo deterioro, daño o incendios, cumpliendo los requisitos vigentes para el almacenamiento de explosivos y carburantes, los de limpieza y evacuación de desperdicios y basuras, los de Construcción y conservación, durante el plazo de utilización de esquemas ramales provisionales de acceso a los de conservación de desagües.

Los de suministro, colocación de las señales y demás recursos necesarios para proporcionar seguridad dentro de las obras, los de demolición de las instalaciones, herramientas, materiales y limpieza general de la obra a su terminación, los de montaje, conservación y retirada de instalaciones para el suministro de agua energía eléctrica necesaria para las obras, así como la adquisición de dichas aguas y energía; los de demolición de las instalaciones provisionales, los de retirada de los materiales, los de retirada de materiales rechazados y corrección de las deficiencias observadas y puestas de manifiesto por correspondientes ensayos y pruebas, incluidas éstas últimas.

En caso de rescisión del contrato, cualquiera que sea la causa que lo motive, serán de cuenta del contratista, los gastos originados por la liquidación, los de retirada de los medios auxiliares empleados, o no, para la ejecución de las obras, así como los ensayos y comprobaciones necesarias para poder valorar la cantidad y calidad de las instalaciones realizadas.

V.13.- RECEPCION PROVISIONAL

Terminadas las obras e instalaciones y como requisito previo a la recepción provisional de las mismas, la Dirección Facultativa procederá a realizar los ensayos y medidas necesarios para comprobar que los resultados y condiciones de las instalaciones son satisfactorios. Si los resultados no fuesen satisfactorios, el contratista realizará, cuantas operaciones y modificaciones sean necesarias para lograrlos.

Obtenidos los resultados satisfactorios, se procederá a la redacción y firma del documento de recepción provisional, al que se acompañarán dos actas firmadas por la Dirección Facultativa y visadas por el Colegio Oficial correspondiente en las que se recoja lo siguiente.

Al término de las obras y antes de la entrada en servicio serán examinadas y comprobadas por la Dirección Facultativa, las condiciones de funcionamiento de la instalación y si las mismas son las adecuadas se procederá a redactar el documento de recepción provisional, al que se adjuntarán las siguientes actas:

V.13.1.- Acta de comprobación de los resultados eléctricos

Previa comprobación sobre el terreno, se recogerán en cada acta firmada por la Dirección Facultativa las siguientes medidas eléctricas, que nunca podrán ser inferiores a las del Proyecto y las preceptuadas en los Reglamentos Electrotécnicos de Alta y Baja Tensión e instrucciones complementarias de los mismos.

V.13.2.- Medición de las caídas de tensión

Se medirá la tensión en la acometida del Centro de transformación y en los extremos de los diversos circuitos, comprobándose si las caídas de tensión son las admitidas

V.13.3.- Medición de tierras

Se medirá la conductividad de las tomas de tierras y se comprobará que no es inferior al límite establecido.

V.13.4.- Medición de aislamiento

Se medirá la resistencia de aislamiento de cada circuito y la total resultante al sector, comprobándose que no es inferior al límite establecido en la norma UNE correspondiente para cada tipo de cable.

V.13.5.- Medición del factor de potencia

Se comprobará que el valor es superior al admisible.

V.13.6.- Comprobación de conexiones

Se observará el cableado general de la instalación y el peinado de cables, se comprobará que las conexiones de conductores entre sí y la de éstos con los aparatos están realizadas correctamente y no se producen calentamientos anormales.

V.13.7.- Comprobación de las protecciones contra sobrecargas y cortacircuitos

Se comprobará que la intensidad nominal de los cortacircuitos no supere el valor de la intensidad máxima en servicio admisible en el conductor protegido.

V.13.8.- Conformidad de la Compañía Distribuidora

Se aportará carta de conformidad de las instalaciones por parte de la compañía Distribuidora.

V.14.- SANCIONES

V.14.1.- Por plazo de ejecución de las obras

La demora en comenzar o terminar las obras en su ejecución parcial o total será sancionada con multa de 60 euros ó el 1% del presupuesto de adjudicación, en caso de resultar cantidad mayor, por cada día y si el retraso llega a 30 días sin causa justificada, se podrá acordar la resolución del contrato, con los efectos previstos en las leyes vigentes.

No podrá considerarse como causa de fuerza mayor la escasez de materiales, falta de medios de transporte, medios auxiliares, mano de obra, etc., por lo que el contratista debe asegurarse de los medios de que dispone antes de presentar su proposición.

V.15.- PLANOS DEFINITIVOS DE OBRA

En el plazo de un mes contado a partir de la fecha de la Recepción Provisional el contratista está obligado a entregar los planos generales definitivos de obra en los que se recoja la situación definitiva de la obra y sus características, trazado de la conducción eléctrica y sus características y todos los detalles de la obra civil, y certificados de ensayos.

Asimismo el contratista facilitará sin cargo los planos de cuantos detalles de obra se consideren necesarios.

V.16.- PLAZO DE GARANTIA

A partir de la fecha de las obras, comenzará a contarse el plazo de garantía, que será de un año, durante el cual el contratista vendrá obligado a conservar la instalación en perfectas condiciones de funcionamiento y seguridad, reponiendo los materiales defectuosos, deteriorados y rotos o sustituidos por terceros y de los accidentes o perjuicios que puedan producirse.

Si en el plazo requerido no son reparadas las anomalías existentes, el Ayuntamiento o Concejo podrá encargar su reparación a otro contratista y descontar el valor de ellas de las retenciones practicadas.

V.17.- RECEPCION DEFINITIVA

Transcurrido el plazo de garantía y antes de proceder a la recepción definitiva de las instalaciones, se efectuará una comprobación de todos los elementos integrantes de la misma. Se realizarán los mismos ensayos y comprobaciones definidas para la Recepción provisional comprobándose los resultados y subsanándose todas las deficiencias que se observen.

V.18.- OTRAS CONDICIONES

Se cumplirán cuantas disposiciones de tipo legal referente a la remuneración y seguros sociales de mano de obra y protección de la Industria Nacional y de cualquier otro orden, que sean aplicables a las obras que se van a ejecutar.

Burlada, Septiembre 2019
El Ingeniero Técnico Industrial
Colegiado nº 779



Fdo. José Mª Diez Huguet

FICHAS COMPONENTES

Q.PLUS L-G4.2 330-340

Q.ANTUM SOLAR MODULE

The Q.ANTUM solar module Q.PLUS L-G4.2 with power classes up to 340Wp is the strongest module of its type on the market globally. Powered by 72 Q CELLS solar cells Q.PLUS L-G4.2 was specially designed for large solar power plants to reduce BOS costs. Only Q CELLS offers German engineering quality with our unique triple Yield Security.



LOW ELECTRICITY GENERATION COSTS

Higher yield per surface area and lower BOS costs thanks to higher power classes and an efficiency rate of up to 17.3 %.



INNOVATIVE ALL-WEATHER TECHNOLOGY

Optimal yields, whatever the weather with excellent low-light and temperature behavior.



ENDURING HIGH PERFORMANCE

Long-term yield security with Anti PID Technology¹, Hot-Spot Protect and Traceable Quality Tra.Q™.



EXTREME WEATHER RATING

High-tech aluminum alloy frame, certified for high snow (5400 Pa) and wind loads (2400 Pa).



A RELIABLE INVESTMENT

Inclusive 12-year product warranty and 25-year linear performance guarantee².



THE IDEAL SOLUTION FOR:

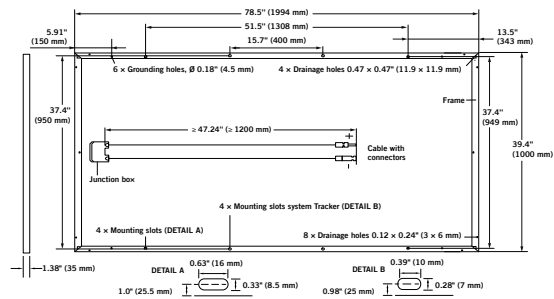


Engineered in **Germany**

¹ APT test conditions according to IEC/TS 62804-1:2015, method B (-1500V, 168h)
² See data sheet on rear for further information.

MECHANICAL SPECIFICATION

Format	78.5 in × 39.4 in × 1.38 in (including frame) (1994 mm × 1000 mm × 35 mm)
Weight	52.9 lbs (24 kg)
Front Cover	0.13 in (3.2 mm) thermally pre-stressed glass with anti-reflection technology
Back Cover	Composite film
Frame	Anodised aluminum
Cell	6 × 12 Q.ANTUM solar cells
Junction box	3.35-4.53 in × 2.36-3.15 in × 0.59-0.75 in (85-115 × 60-80 × 15-19 mm), Protection class ≥ IP67, with bypass diodes
Cable	4 mm ² Solar cable; (+) ≥ 47.24 in (1200 mm), (-) ≥ 47.24 in (1200 mm)
Connector	MC4** or MC4-EVO 2, IP65 and IP68

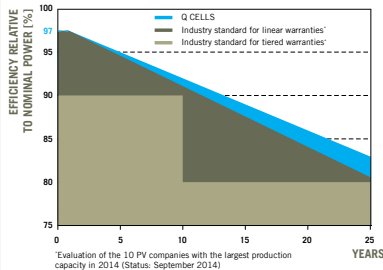


ELECTRICAL CHARACTERISTICS

POWER CLASS		330	335	340	
MINIMUM PERFORMANCE AT STANDARD TEST CONDITIONS, STC¹ (POWER TOLERANCE +5 W / -0 W)					
Minimum	Power at MPP²	P_{MPP} [W]	330	335	340
	Short Circuit Current*	I_{SC} [A]	9.49	9.54	9.59
	Open Circuit Voltage*	V_{OC} [V]	46.55	46.81	47.07
	Current at MPP*	I_{MPP} [A]	8.91	8.97	9.03
	Voltage at MPP*	V_{MPP} [V]	37.02	37.33	37.63
	Efficiency²	η [%]	≥ 16.5	≥ 16.8	≥ 17.1
MINIMUM PERFORMANCE AT NORMAL OPERATING CONDITIONS, NOC³					
Minimum	Power at MPP²	P_{MPP} [W]	244.7	248.4	252.1
	Short Circuit Current*	I_{SC} [A]	7.65	7.69	7.73
	Open Circuit Voltage*	V_{OC} [V]	43.44	43.68	43.92
	Current at MPP*	I_{MPP} [A]	6.99	7.04	7.09
	Voltage at MPP*	V_{MPP} [V]	35.01	35.29	35.56

¹1000 W/m², 25°C, spectrum AM 1.5G ²Measurement tolerances STC ±3%; NOC ±5% ³800 W/m², NOCT, spectrum AM 1.5G * typical values, actual values may differ

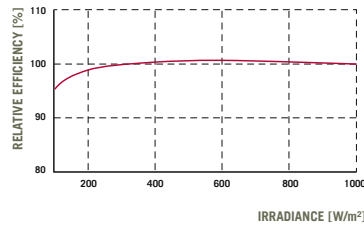
Q CELLS PERFORMANCE WARRANTY



At least 97% of nominal power during first year. Thereafter max. 0.6% degradation per year.
At least 92% of nominal power up to 10 years.
At least 83% of nominal power up to 25 years.

All data within measurement tolerances. Full warranties in accordance with the warranty terms of the Q CELLS sales organization of your respective country.

PERFORMANCE AT LOW IRRADIANCE



Typical module performance under low irradiance conditions in comparison to STC conditions (25°C, 1000 W/m²).

TEMPERATURE COEFFICIENTS

Temperature Coefficient of I_{SC}	α [%/K]	+0.04	Temperature Coefficient of V_{OC}	β [%/K]	-0.29
Temperature Coefficient of P_{MPP}	γ [%/K]	-0.40	Normal Operating Cell Temperature	NOCT [°F]	113 ± 5.4 (45 ± 3°C)

PROPERTIES FOR SYSTEM DESIGN

Maximum System Voltage V_{sys}**	[V]	1500 (IEC) / 1500 (UL)	Safety Class	II
Maximum Series Fuse Rating	[A DC]	20	Fire Rating	C (IEC) / TYPE 1 (UL)
Design load, push (UL)⁴	[lbs/ft²]	75 (3600 Pa)	Permitted module temperature on continuous duty	-40°F up to +185°F (-40°C up to +85°C)
Design load, pull (UL)⁴	[lbs/ft²]	33 (1600 Pa)		

** Max. system voltage in case of MC4 connector 1000V (IEC)/1500V (UL)

⁴ safety factor of 1.5 included, see installation manual

QUALIFICATIONS AND CERTIFICATES

IEC 61215 (Ed. 2); IEC 61730 (Ed. 1), Application class A



PACKAGING INFORMATION

Number of Modules per Pallet	29
Number of Pallets per 53' Container	26
Number of Pallets per 40' Container	22
Pallet Dimensions (L × W × H)	81.3 × 45.3 × 46.9 in (2065 × 1150 × 1190 mm)
Pallet Weight	1671 lbs (758 kg)

NOTE: Installation instructions must be followed. See the installation and operating manual or contact our technical service department for further information on approved installation and use of this product.

Hanwha Q CELLS America Inc.

300 Spectrum Center Drive, Suite 1250, Irvine, CA 92618, USA | [TEL +1 949 748 59 96](tel:+19497485996) | [EMAIL inquiry@us.q-cells.com](mailto:inquiry@us.q-cells.com) | [WEB www.q-cells.us](http://www.q-cells.us)

Engineered in **Germany**



FRONIUS ECO

/ El inversor compacto para proyectos con el máximo rendimiento



/ Tecnología SnapINverter



/ Comunicación de datos integrada



/ Smart Grid Ready



/ Seguimiento inteligente GMPP



/ Inyección cero



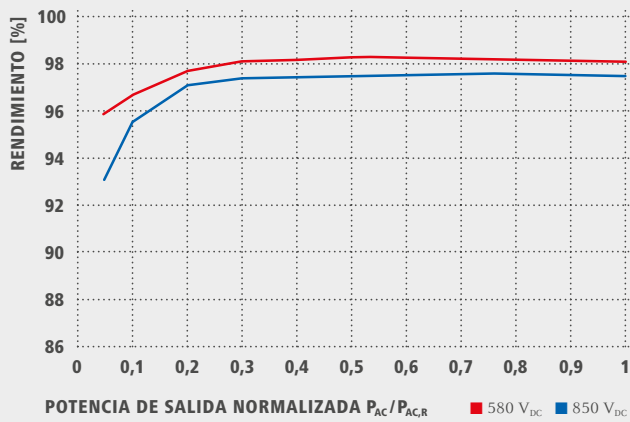
/ El inversor trifásico Fronius Eco con las categorías de potencia entre 25,0 y 27,0 kW, ha sido especialmente diseñado para instalaciones de gran potencia. Este inversor sin transformador, con un peso muy ligero y sistema de montaje SnapINverter, permite una instalación muy rápida y sencilla tanto Indoor como Outdoor. Además, presume de un tipo de protección IP 66. Gracias al portafusibles y a la protección contra sobretensiones (opcional) integrados, no se necesitan cajas de conexión CC o de concentración.

DATOS TÉCNICOS FRONIUS ECO

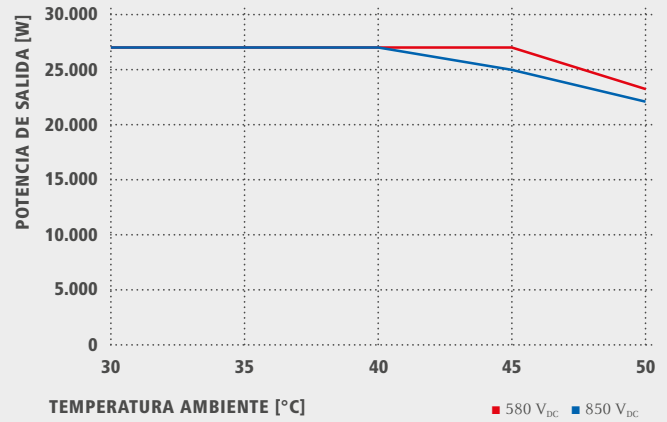
DATOS DE ENTRADA	FRONIUS ECO 25.0-3-S	FRONIUS ECO 27.0-3-S
Máxima corriente de entrada ($I_{dc\ máx.}$)	44,2 A	47,7 A
Máxima corriente de cortocircuito por serie FV		71,6 A
Mínima tensión de entrada ($U_{dc\ mín.}$)		580 V
Tensión CC mínima de puesta en servicio ($U_{dc\ arranque}$)		650 V
Tensión de entrada nominal ($U_{dc,r}$)		580 V
Máxima tensión de entrada ($U_{dc\ máx.}$)		1.000 V
Rango de tensión MPP ($U_{mpp\ mín.} - U_{mpp\ máx.}$)		580 - 850 V
Número de seguidores MPP		1
Número de entradas CC		6
Máx. salida del generador FV ($P_{dc\ máx.}$)		37,8 kW _{pico}
DATOS DE SALIDA	FRONIUS ECO 25.0-3-S	FRONIUS ECO 27.0-3-S
Potencia nominal CA ($P_{ac,r}$)	25.000 W	27.000 W
Máxima potencia de salida	25.000 VA	27.000 VA
Máxima corriente de salida ($I_{ac\ máx.}$)	36,1 A	39,0 A
Acoplamiento a la red (rango de tensión)	3-NPE 380 V / 220 V o 3-NPE 400 V / 230 V (+20 % / - 30 %)	
Frecuencia (rango de frecuencia)	50 Hz / 60 Hz (45 - 65 Hz)	
Coefficiente de distorsión no lineal	< 2,0 %	
Factor de potencia ($\cos \varphi_{ac,r}$)	0 - 1 ind. / cap.	
DATOS GENERALES	FRONIUS ECO 25.0-3-S	FRONIUS ECO 27.0-3-S
Dimensiones (altura x anchura x profundidad)	725 x 510 x 225 mm	
Peso	35,7 kg	
Tipo de protección	IP 66	
Clase de protección	1	
Categoría de sobretensión (CC / CA) ¹⁾	1 + 2 / 3	
Consumo nocturno	< 1 W	
Concepto de inversor	Sin transformador	
Refrigeración	Refrigeración de aire regulada	
Instalación	Instalación interior y exterior	
Margen de temperatura ambiente	-25 - +60 °C	
Humedad de aire admisible	0 a 100 %	
Máxima altitud	2.000 m	
Tecnología de conexión CC	Conexión de 6x CC+ y 6x CC- bornes roscados 2,5 mm ² - 16 mm ²	
Tecnología de conexión principal	Conexión de 5 polos CA bornes roscados 2,5 - 16 mm ²	
Certificados y cumplimiento de normas	ÖVE / ÖNORM E 8001-4-712, DIN V VDE 0126-1-1/A1, VDE AR N 4105, IEC 62109-1/2, IEC 62116, IEC 61727, AS 3100, AS 4777-2, AS 4777-3, CER 06-190, G59/3, UNE 206007-1, SI 4777, CEI 0-16, CEI 0-21	

¹⁾De acuerdo con IEC 62109-1. Disponible rail DIN opcional para tipo 1 + 2 y tipo 2 de protección de sobretensión. Más información sobre la disponibilidad de inversores en su país en www.fronius.es.

CURVA DE RENDIMIENTO FRONIUS ECO 27.0.3-S



REDUCCIÓN DE TEMPERATURA FRONIUS ECO 27.0.3-S



DATOS TÉCNICOS FRONIUS ECO

RENDIMIENTO	FRONIUS ECO 25.0-3-S	FRONIUS ECO 27.0-3-S
Máximo rendimiento	98,2 %	98,3 %
Rendimiento europeo (η_{EU})	98,0 %	98,0 %
η con 5 % $P_{AC,r}^{1)}$	95,1 / 91,5 %	95,9 / 93,1 %
η con 10 % $P_{AC,r}^{1)}$	97,0 / 95,2 %	96,8 / 95,7 %
η con 20 % $P_{AC,r}^{1)}$	97,8 / 96,9 %	97,7 / 97,1 %
η con 25 % $P_{AC,r}^{1)}$	98,0 / 97,0 %	98,1 / 97,3 %
η con 30 % $P_{AC,r}^{1)}$	98,1 / 97,2 %	98,1 / 97,4 %
η con 50 % $P_{AC,r}^{1)}$	98,2 / 97,5 %	98,3 / 97,5 %
η con 75 % $P_{AC,r}^{1)}$	98,2 / 97,5 %	98,2 / 97,6 %
η con 100 % $P_{AC,r}^{1)}$	98,2 / 97,5 %	98,1 / 97,5 %
Rendimiento de adaptación MPP		> 99,9 %

EQUIPAMIENTO DE SEGURIDAD	FRONIUS ECO 25.0-3-S	FRONIUS ECO 27.0-3-S
Medición del aislamiento CC		Si
Comportamiento de sobrecarga	Desplazamiento del punto de trabajo, limitación de potencia	
Seccionador CC		Si
Portafusibles integrado para string ²⁾		Si
Protección contra polaridad inversa		Si

INTERFACES	FRONIUS ECO 25.0-3-S	FRONIUS ECO 27.0-3-S
WLAN / Ethernet LAN	Fronius Solar.web, Modbus TCP SunSpec, Fronius Solar API (JSON)	
6 inputs y 4 inputs/outputs digitales	Interface receptor del control de onda	
USB (Conector A) ³⁾	Datalogging, actualización de inversores vía USB	
2 conectores RJ 45 (RS422) ³⁾	Fronius Solar Net	
Salida de aviso ³⁾	Gestión de la energía (salida de relé libre de potencial)	
Datalogger y Servidor web	Incluido	
Input externo ³⁾	Conexión SO-Meter / Evaluación para la protección contra sobretensión	
RS485	Modbus RTU SunSpec o conexión del contador	

¹⁾ Y con $U_{mpp\ min} = U_{dc,r} / U_{mpp\ máx.}$ ²⁾ Opcionalmente equipado con 6 fusibles 15 A / 1.000 V en el lado positivo. ³⁾ También disponible en la versión light.

/ Perfect Welding / Solar Energy / Perfect Charging

SOMOS TRES DIVISIONES CON UNA MISMA PASIÓN: SUPERAR LÍMITES.

/ No importa si se trata de tecnología de soldadura, energía fotovoltaica o tecnología de carga de baterías, nuestra exigencia está claramente definida: ser líder en innovación. Con nuestros más de 3.000 empleados en todo el mundo superamos los límites y nuestras más de 1.000 patentes concedidas son la mejor prueba. Otros se desarrollan paso a paso. Nosotros siempre damos saltos de gigante. Siempre ha sido así. El uso responsable de nuestros recursos constituye la base de nuestra actitud empresarial.

Para obtener información más detallada sobre todos los productos de Fronius y nuestros distribuidores y representantes en todo el mundo visite www.fronius.com

v04 Nov 2014 ES

Fronius España S.L.U.
Parque Empresarial LA CARPETANIA
Miguel Faraday 2
28906 Getafe (Madrid)
España
Teléfono +34 91 649 60 40
Fax +34 91 649 60 44
pv-sales-spain@fronius.com
www.fronius.es

Fronius International GmbH
Froniusplatz 1
4600 Wels
Austria
Teléfono +43 7242 241-0
Fax +43 7242 241-953940
pv-sales@fronius.com
www.fronius.com

PORTAFUSIBLE INTEGRADO DE FRONIUS ECO

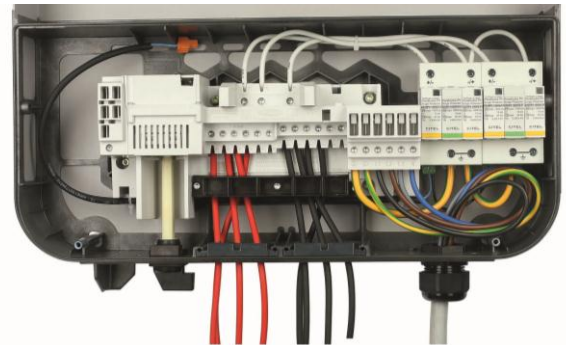


/ Debido a los portafusibles integrados, los fusibles basados en la protección de sobrecorriente se pueden implementar directamente en el inversor. Cuando pide sus inversores deseados, puede elegir que el polo positivo contenga seis fusibles de 15 A / 1000 V (suministrados por Littelfuse/ SIBA/ Bussmann) o con tornillos. Los portafusibles de polo negativo vienen normalmente equipados de serie con tornillos. Los tipos de fusibles utilizados han sido especialmente desarrollados para proteger los módulos fotovoltaicos y trabajar con hasta 20 kA. Además los módulos enchufables hacen posible reemplazar rápidamente los fusibles individuales en caso de fallos.

DATOS TÉCNICOS

DATOS TÉCNICOS	Opción de fusible 6x15 A CC+	Opción de 6 tornillos CC+
Número de referencia	4,251,022	4,251,023
Tensión nominal	1.000 V CC	-
Máximo amperaje	20 kA	-
Normas	UL 2579, IEC 60269-6 (1-25 A), certificado CSA	-

PROTECCIÓN DE SOBRETENSIÓN PARA FRONIUS SYMO 10.0 - 20.0 KW Y FRONIUS ECO



/ La protección de sobretensión de tipo 2 y el protector combinado de tipo 1+2 (CC OVP tipo 1+2) para rayos directos o indirectos son especialmente adecuados para el uso con los inversores Fronius Symo 10.0 - 20.0 kW y Fronius Eco. Según el uso del Fronius Symo, se puede elegir entre dos opciones para cada variante dependiendo de la aplicación: la opción para un único MPP, cuando los dos seguidores MPP están conectados a la vez o la opción para varios MPP, cuando los dos seguidores MPP se utilizan por separado. Sin embargo, para el Fronius Eco se requiere sólo la opción de tipo 2 para la protección de sobretensión. Ambos canales de medición se pueden utilizar también con una variante individual. En el caso del Fronius Symo, se puede elegir entre la opción para un único MPPT y varios MPPT para el protector combinado de tipo 1+2 dependiendo si se utilizan uno o ambos canales de medición. Gracias a la función ajustable de señalización remota integrada, se informa al usuario de forma automática a través del portal online Fronius Solar.web¹⁾ cada vez que la sobretensión se dispara. Los módulos enchufables permiten ser reemplazados rápidamente en caso de incidencia. Por lo tanto solo es necesario reemplazar el módulo averiado, en vez de toda la protección de sobretensión. La protección de sobretensión se ofrece preinstalada y completamente cableada²⁾.

DATOS TÉCNICOS

DATOS TÉCNICOS	CC OVP TIPO 1+2 - S	CC OVP TIPO 1+2 - M	CC OVP TIPO 2- S	CC OVP TIPO 2 - M ³⁾
Número de artículo	4,251,024	4,251,025	4,251,019	4,251,020
Tensión nominal	880 V _{CC}		1000 V _{CC}	
Cable transversal	2,5 - 25 mm ²			
Indicador de incidencias	Mecánico, rojo			
Señal de mensaje remoto	Integrada			
Normas	DIN EN 50539-11, UTE C61-740-51, EN 50539-11, UL1449 ed.3			

1) Es necesario tener una cuenta de Fronius Solar.web.

2) La opción se debe solicitar al mismo tiempo que el inversor. No es posible instalarlo posteriormente, aunque sí se puede pedir por separado.

3) Se aplica a Fronius Symo.

FRONIUS ENERGY PACKAGE

/ La solución de almacenamiento para 24 horas de sol



/ Tecnología SnapInverter



/ Comunicación de datos integrada



/ Seguimiento inteligente GMPP



/ Smart Grid Ready



/ Inyección cero



/ Tecnología Multi-Flow



/ El Fronius Energy Package es la solución perfecta de autoconsumo con almacenamiento para conseguir “24 horas de sol”. Con categorías de potencia de 3,0, 4,0 y 5,0 kW, el inversor trifásico Fronius Symo Hybrid permite acumular hasta 12 kW/h en la batería de litio Fronius Solar Battery para disponer de energía del sol en todo momento. El resultado de esto es la maximización del autoconsumo y la más alta independencia del suministro energético proveniente de la red. Además, la función de emergencia permitirá que, en caso de fallo o corte en el suministro eléctrico de la red, el sistema pueda funcionar en “off-grid” con la energía instantánea y acumulada para abastecer los consumos hasta que el suministro eléctrico de la red sea restablecido. Gracias al Fronius Smart Meter, los flujos de energía que se dan en el sistema garantizan la máxima optimización del autoconsumo, registrando también las curvas de carga del hogar que podrán ser visualizadas en el portal online Fronius Solar.web.

El Fronius Energy Package es la solución ideal para instalaciones de autoconsumo doméstico con almacenamiento, ofreciendo la máxima flexibilidad.

FLEXIBLE

- / AC y DC coupling simultáneo
- / Fronius Symo Hybrid tiene un funcionamiento similar a inversor de Red:
- Posibilidad de instalar el inversor y posteriormente la batería
- / Flexibilidad de almacenamiento por módulos de potencia: 4,5 - 12 kWh

EFICIENTE

- / Batería de Litio de alto rendimiento Tecnología “LiFePO4”
- / Máxima eficiencia del sistema
- / Sobredimensionamiento FV

TRIFÁSICO

- / Inyección trifásica independiente para máxima optimización del autoconsumo

REVOLUCIONARIO

- / Interface fácil de utilizar
- / Conexión por WLAN y Ethernet integradas
- / Flujos de energía inteligente gracias a la Tecnología Multi Flow

DATOS TÉCNICOS FRONIUS SOLAR BATTERY

/ La Fronius Solar Battery es el ejemplo perfecto de flexibilidad en una batería de litio (LiFePO4) gracias a su construcción modular por etapas de potencia. Su tecnología de alto rendimiento garantiza una larga vida útil, tiempos de carga cortos y una alta profundidad de descarga.



PARÁMETROS ELÉCTRICOS	BATTERY 4.5	BATTERY 6.0	BATTERY 7.5	BATTERY 9.0	BATTERY 10.5	BATTERY 12.0
Capacidad útil	3,6 kWh	4,8 kWh	6,0 kWh	7,2 kWh	8,4 kWh	9,6 kWh
Estabilidad del ciclo	8.000 ¹⁾					
Rango de tensión	120 - 170 V	160 - 230 V	200 - 290 V	240 - 345 V	280 - 400 V	320 - 460 V
Potencia nominal de carga	2.400 W	3.200 W	4.000 W	4.800 W	5.600 W	6.400 W
Potencia nominal de descarga	2.400 W	3.200 W	4.000 W	4.800 W	5.600 W	6.400 W
Máxima corriente de carga	16 A					
Máxima corriente de descarga	16 A					

DATOS GENERALES	BATTERY 4.5	BATTERY 6.0	BATTERY 7.5	BATTERY 9.0	BATTERY 10.5	BATTERY 12.0
Tecnología de la batería	LiFePO4					
Dimensiones (altura x anchura x profundidad)	955 x 570 x 611 mm					
Peso	91 kg	108 kg	125 kg	142 kg	159 kg	176 kg
Tipo de protección	IP 20					
Clase de protección	1					
Tipo de instalación	Instalación interior					
Margen de temperatura ambiente	5 - 35°C					
Humedad de aire admisible	0 - 95 %					
Tecnología de conexión CC	Bornes roscados 2,5 - 16 mm ²					
Vida útil	> 20 años ¹⁾					
Certificados y cumplimiento de normas	IEC/EN 62133; EN 61000-6-2:2005, EN 61000-6-3:2007 + A1:2011, EN 62311:2008, FCC Part 15 Subpart B:2012 ClassB, UN 38.3					

INTERFACES	BATTERY 4.5	BATTERY 6.0	BATTERY 7.5	BATTERY 9.0	BATTERY 10.5	BATTERY 12.0
Comunicación con el inversor	Modbus RTU (RS485)					

¹⁾ A 23°C de temperatura ambiente.

DATOS TÉCNICOS FRONIUS BATTERY MODULE

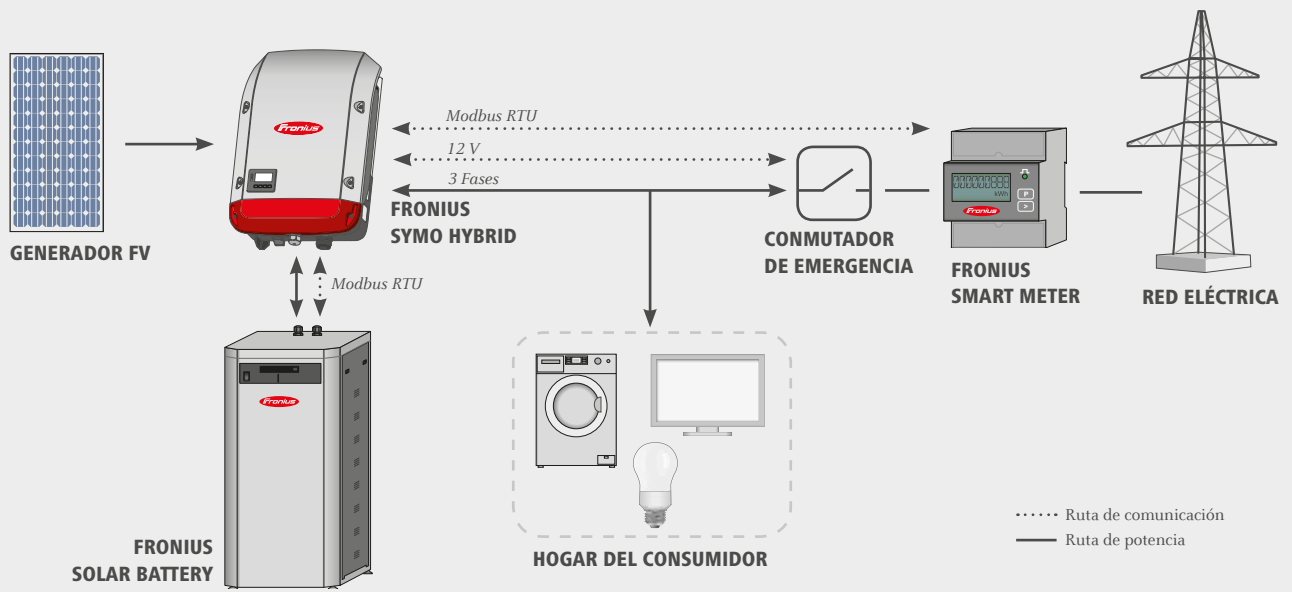
/ Para satisfacer las necesidades individuales de los consumidores, la capacidad de almacenamiento de la Fronius Solar Battery puede ser ampliada gracias a su diseño modular. ¹⁾



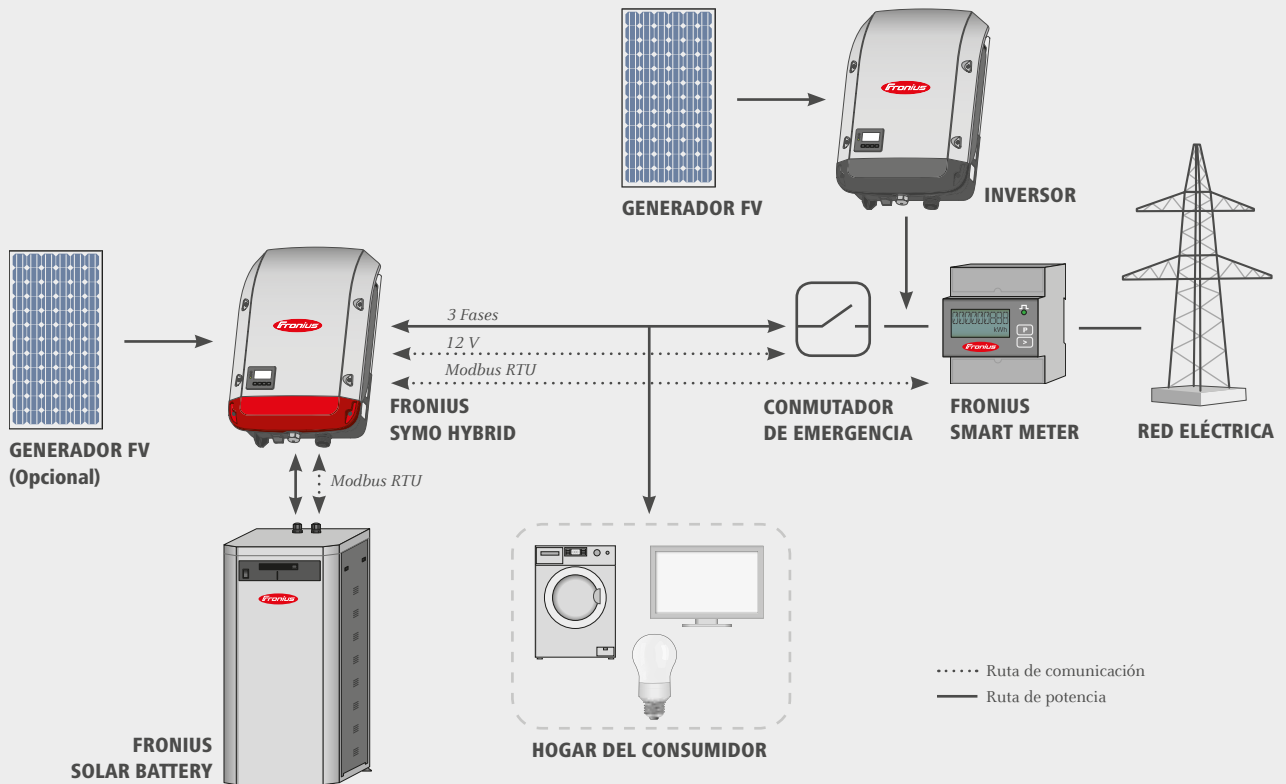
DATOS GENERALES	BATTERY MODULE 1.5 RF
Capacidad utilizable	1,2 kWh
Tensión nominal	51,2 V
Dimensiones (altura x anchura x profundidad)	80 x 432 x 421 mm
Peso	18 kg

¹⁾ El sistema puede ampliarse comprando módulos adicionales hasta 30 meses después de la entrega del mismo.

CONFIGURACIÓN DEL DIAGRAMA DE ACOPLAMIENTO CC



CONFIGURACIÓN DEL DIAGRAMA DE ACOPLAMIENTO CC Y CA



SOMOS TRES DIVISIONES CON UNA MISMA PASIÓN: SUPERAR LÍMITES.

/ Lo que comenzó Günter Fronius en 1945 en la localidad austriaca de Pettenbach, se ha convertido en una historia de éxito: hoy contamos con más de 3.000 empleados en todo el mundo y se nos han concedido más de 1.000 patentes. Nuestro objetivo siempre ha sido el mismo: ser líder en innovación. Superamos los límites. Otros se desarrollan paso a paso. Nosotros siempre damos saltos de gigante. El uso responsable de nuestros recursos constituye la base de nuestra actitud empresarial.

PERFECT WELDING

/ Desarrollamos productos y sistemas integrales manuales y automatizados, así como los correspondientes servicios para nuestros clientes en el mercado global de tecnología de soldadura. Nuestro objetivo es decodificar el »ADN del arco voltaico«.

SOLAR ENERGY

/ El gran reto es dar el salto hacia un suministro de energías renovables. Nuestra visión: aprovechar la energía renovable para conseguir la independencia energética. Con nuestros servicios, sistemas de inversores y almacenamiento de energía para la optimización del rendimiento energético, estamos entre los fabricantes líder del sector fotovoltaico.

PERFECT CHARGING

/ Como líder de know how en todo lo relacionado con la carga de baterías, nuestros clientes obtienen el máximo beneficio gracias a nuestras excelentes soluciones. En la intralogística nos encargamos de la optimización del flujo energético para vehículos industriales eléctricos y buscamos constantemente nuevas innovaciones. En los talleres de coches, nuestros potentes cargadores de baterías garantizan que los procesos sean seguros.

Para obtener información más detallada sobre todos los productos de Fronius y nuestros distribuidores y representantes en todo el mundo visite www.fronius.com

Fronius España S.L.U.
Parque Empresarial LA CARPETANIA
Miguel Faraday 2
28906 Getafe (Madrid)
España
Teléfono +34 91 649 60 40
Fax +34 91 649 60 44
pv-sales-spain@fronius.com
www.fronius.es

Fronius International GmbH
Froniusplatz 1
4600 Wels
Austria
Teléfono +43 7242 241-0
Fax +43 7242 241-953940
pv-sales@fronius.com
www.fronius.com

ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD

INDICE

- 1.- OBJETO DEL ESTUDIO
- 2.- CARACTERÍSTICAS DE LA OBRA
- 3.- RIESGOS Y MEDIOS DE PROTECCIÓN
- 4.- RELACIÓN DE MAQUINARIA
- 5.- ANÁLISIS Y PREVENCIÓN DE LOS RIESGOS DEL TRABAJO EN ALTURA
- 6.- FORMACIÓN DEL PERSONAL
- 7.- SERVICIO DE PREVENCIÓN
- 8.- PLAN DE SEGURIDAD E HIGIENE
- 9.- OBLIGACIÓN DE LAS PARTES IMPLICADAS

1.- OBJETO DEL ESTUDIO

En cumplimiento del Real Decreto 1627/1997 de 24 de octubre, se redacta el presente Estudio de Seguridad y Salud Laboral, como anejo al Proyecto de Instalación Fotovoltaica de 50 kW, en cubierta de casa de cultura, Villava / Atarrabia (Navarra).

El principal objetivo del presente Estudio, es el de exponer la formación y estructuración de un Proyecto de Prevención de accidentes laborales, así como el análisis de los datos, que han de servir para una mejor interpretación de los documentos de trabajo que integran éste Estudio.

Este Estudio Básico de Seguridad debe servir para dar unas directrices básicas y elementales, para que la empresa constructora, a través de su línea ejecutiva pueda llevar a cabo sus obligaciones en este campo, facilitando su materialización bajo el control del correspondiente Departamento de Prevención de la Empresa Constructora. Este control no tendrá un exclusivo carácter vigilante, sino que tenderá a orientar y estimular la realización de unas obligaciones que presentan un indudable interés, no sólo para la Dirección Facultativa de la obra, sino también para la Empresa Constructora y Empresas contratadas por ésta, procurando la máxima eficacia para paliar y evitar riesgos profesionales, todo ello dentro de un marco de plena colaboración.

El presente documento es complementario del Plan de Seguridad, que la Empresa Constructora tenga establecido para todos sus centros de trabajo, y queda complementado por las Normas de Seguridad y Normas de Edificación en cada una de las actividades de obra, que tenga establecido el Comité de Seguridad de la Empresa Constructora, independientemente de la normativa Legal aplicable.

1.1.- Normativa de Aplicación

Se tendrán en cuenta:

- Real Decreto 1627/1997 de 24 de octubre
- 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.
- Ley 31/1995, de 8 Noviembre 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.
- Convenio 155 de 22 de Junio e 1981 sobre Seguridad y Salud de los trabajadores.

2.- CARACTERÍSTICAS DE LA OBRA

Las características de la obra en general consistirán en las de la obra civil de apertura de canalizaciones y posteriormente el proceso de instalación, desmontaje, montaje y puesta en marcha de las líneas y equipos eléctricos.

2.1 Realización y ejecución de la obra civil

No se realizan obras civiles, mas allá de las ayudas de albañilería a realizar en el interior de edificio para la apertura de huecos para paso de cables y conductores.

2.2 Alimentación y distribución eléctrica.

Comprende la instalación de líneas que forman la planta fotovoltaica en la cubierta de un edificio tendiendo las líneas que unen los paneles solares con los distintos de generación y / o consumo y los respectivos armarios de protección maniobra y control.

Así mismo, el tendido é instalación de cable de fibra óptica para comunicaciones.

La instalación, montaje y conexionado de armarios de protección, medida y comunicación en el interior de un recinto habilitado al efecto.

3.- RIESGOS Y MEDIOS DE PROTECCIÓN PARA PROFESIONALES Y A TERCEROS

3.1.- Replanteos

a) Riesgos más frecuentes

- Caída de materiales desde altura, ó cazo de las palas ó desde la caja de los vehículos.
- Desprendimientos ó caída de materiales en el interior.
- Desprendimientos ó deslizamientos de porciones de roca ó material suelto.
- Atropellos, colisiones y vuelcos de máquinas y vehículos.
- Proyección de partículas metálicas o esquirlas rocosas.
- Ulceraciones oculares a consecuencia del impacto de partículas.
- Lumbalgias.
- Contactos directos o indirectos con elementos en tensión de instalaciones eléctricas próximas.
- Proximidad de emplazamientos con riesgo de incendio o explosión.

b) Medios de protección

Antes de la iniciación de los trabajos se efectuará un reconocimiento del local y terreno, en el que se desenvuelvan, para determinar la viabilidad de los trabajos, evitar los emplazamientos peligrosos y adoptar las medidas de protección personal necesarias que eliminen o minimicen el riesgo generado.

El calzado utilizado será de seguridad para preservar de torceduras y mordeduras de reptiles.

Los trabajos que se realicen simultáneamente con operaciones de montaje ó de obra civil exigirán que se preste especial atención a las interferencias entre ambos.

Cuando el traslado de medios auxiliares sea manual, cada porteador limitará su carga a un peso máximo de 30 kg si el tránsito ha de ser por el monte y a 50 kg si lo es por caminos o pisos regulares.

Como protección contra riesgos se colocarán jalones de señalización.

En las zonas próximas a elementos en tensión tales como líneas aéreas o subterráneas de alta o baja tensión, centros de transformación etc., además se delimitará la zona de trabajo mediante la señalización adecuada.

3.2.- Zanjas

a) Riesgos más frecuentes

Los riegos específicos de esta unidad de obra son:

- Desprendimientos de terrenos.
- Caída de personas.
- Contactos directos o indirectos con líneas subterráneas de alta o baja tensión.

b) Medios de protección

Antes de la iniciación de los trabajos se efectuará un reconocimiento del local y terreno, en el que se desenvuelvan, para determinar la viabilidad de los trabajos, evitar los emplazamientos peligrosos y adoptar las medidas de protección personal necesarias que eliminen o minimicen el riesgo generado.

Señalización de obra fija:

Los trabajos dispondrán de todo tipo de barreras de seguridad que distingan dos áreas claras, la de obra y la del tráfico rodado habitual.

En el área de obra se situarán la mano de obra, equipos necesarios y movilidad de vehículos y máquinas para la ejecución de los trabajos.

El área de tráfico rodado habitual se limitará mediante vallado y señalización horizontal y vertical convenientes con el objeto de separar ambas actividades.

Los puntos de intersección entre ambas son puntos de cruce, interferencias, paradas intermitentes o disminución de velocidad lo que altera la circulación en alto grado. Habrá que tenerlas siempre muy en cuenta.

Las directrices generales a tener en cuenta para señalar nuestra obra las marcamos en plano y las describimos a continuación:

- El balizamiento longitudinal de borde se colocará entre 5 y 20 m. de distancia, ya sean conos, pivotes o elementos similares.
- Se respetarán las distancias de seguridad en la colocación de señales de aviso de obra.
- Se preverán los periodos de tiempo de trabajo, de día o de noche, días laborales o fin de semana.
- Se balizará con señal luminosa la señal de preaviso "obras" con tres unidades dispuestas en triángulo $\emptyset > 200$ mm. integradas en la señal o bastidor:
 - Si es tipo Xenon: mínimo 1,5 julios
 - Si es tipo Halógeno: Nocturno mínimo 900 candelas
 - Diurno: mínimo 3.000 candelasEn ambos casos con encendido simultáneo.
- En el momento de realizar los cruces de carretera, si se realizan en día laborable tal vez convenga mantener un peón que controle la circulación.
- Si se realizan el fin de semana, el aforo de vehículos baja notablemente y con la señalización convencional es suficiente.

- Señalar que la zanja en el arcén obliga a desmontar la bionda existente de protección si el movimiento de la maquinaria así lo exige (giro con el cazo, etc.

- Equipos de protección personal.

Será obligatorio el uso del casco.

El personal que transporte o coloque tubos, se protegerá con guantes y botas con puntera reforzada.

Siempre que las condiciones de trabajo exijan otros elementos de protección, se dotará a los trabajadores de los mismos.

- Protecciones colectivas

En todo momento se mantendrán las zonas de trabajo limpias, ordenadas y suficientemente iluminadas.

Siempre que se prevea paso de personas o vehículos se dispondrá a todo lo largo de la zanja y a 0,60 m. del borde contrario al que se acopien los productos de la excavación, vallas de 0,90 m. de altura, que se iluminarán con luz roja cada 5 m. Si se retiran los productos de la excavación, las medidas anteriores se adoptarán en ambos lados de la zanja.

Siempre que no se pueda dar a los laterales de la excavación, talud estable, se entibará.

En la zona de obras se colocará la señal SNS-311: Riesgo de caídas a distinto nivel.

En el caso de trabajos en vías públicas, se cumplimentará lo dispuesto por el Ministerio de Obras Públicas, Servicio de Caminos del Departamento de Obras Públicas de Gobierno de Navarra u organismo competente.

Las obras de fábrica se taparán provisionalmente hasta el cierre definitivo.

Para la prevención del riesgo eléctrico que supone producir movimientos o desplazamientos de equipos o materiales en la cercanía de líneas aéreas, subterráneas u otras instalaciones eléctricas, deberá actuarse de la siguiente forma:

- Antes del comienzo de la actividad se identificarán las posibles líneas aéreas, subterráneas u otras instalaciones eléctricas existentes en la zona de trabajo o en sus cercanías.
- Si, en alguna de las fases de la actividad, existe riesgo de que una línea subterránea o algún otro elemento en tensión protegido pueda ser alcanzado, con posible rotura de su aislamiento, se deberán tomar las medidas preventivas necesarias para evitar tal circunstancia.
- Si, en alguna de las fases de la actividad, la presencia de líneas aéreas o de algún otro elemento en tensión desprotegido, puede suponer un riesgo eléctrico para los trabajadores, se dejará la línea sin tensión y se delimitará y señalizará la zona de trabajo.

c) Revisiones

Al comenzar la jornada se revisarán las entibaciones. En zanjas de más de 2,5 m. de profundidad ó canaletas ó tuberías, se comprobará la ausencia de gases CO, CO₂, gas ciudad y vapores inflamables cerca de depósitos ó estaciones de servicio.

d) Sobrecargas

Los productos de la excavación o los materiales a incorporar, se apilarán a una distancia del borde de la zanja mayor que la mitad de su profundidad. En terrenos arenosos se depositarán a una distancia igual o superior a dicha profundidad.

e) Escaleras

Cuando las zanjas tengan una profundidad superior a 1,50 m. se dispondrán escaleras distanciadas 15 m. como máximo.

f) Pasos sobre zanjas

Se colocarán los pasos suficientes para permitir el cruce de zanjas a vehículos y peatones; éstos pasos estarán protegidos con barandillas de 0,90 m., rodapié a 0,20 m. y su anchura mínima será de 0,60 m.

g) Canalizaciones

En los diferentes tramos que existan canalizaciones de telefónica, electricidad, gas o agua a presión, se solicitará el corte del fluido o el desvío, paralizándose los trabajos hasta que se haya adoptado una de las dos alternativas en todos los servicios, o que por la Dirección Técnica se ordenen las condiciones en que se deba trabajar.

h) Iluminación y ventilación

La iluminación portátil en el interior de galerías y pozos será a 24 V. y si se sospecha presencia de gases, el material será antideflagrante. En presencia de Gases, se ventilará la galería o pozo antes de comenzar los trabajos hasta eliminar dichos gases.

Se mantendrá la ventilación durante la jornada de trabajo, prohibiéndose terminantemente al personal, llevar consigo tabaco, cerillas y encendedores.

3.3.- Acabados

a) Riesgos más frecuentes

- Caída de pequeño material existente a otro nivel
- Cortes producidos por máquinas cortadoras de materiales y heridas por proyección de partículas.
- Conjuntivitis, producida por salpicaduras de mortero o proyección de polvo.

b) Medios de protección

La zona de trabajo estará delimitada, libre de obstáculos y señalizada adecuadamente.

El área sobre la que exista riesgo de caída de herramientas o materiales se acotará y el paso a través de ella se prohibirá a toda persona ajena a la actividad.

Los andamios y plataformas de trabajo, debidamente protegidos con barandillas y rodapiés, dispondrán de accesos cómodos y seguros, teniendo una superficie de tamaño adecuado a la actividad a desarrollar.

Los andamios y plataformas no se cargarán excesivamente con acopios de materiales.

El trabajo simultáneo en dos o más niveles superpuestos, de mutua influencia, se evitará siempre que sea posible.

Los elementos de supervisión de los andamios deberán revisarse al término de cada utilización, sustituyéndolos cuando presenten alguna anomalía.

Se prohibirá expresamente desarrollar trabajos desde escaleras, salientes, etc. no específicamente diseñados para servir como plataformas.

Las máquinas cortadoras de piezas de material dispondrán de las protecciones adecuadas, a fin de evitar cortes en las manos de los operarios que las manejen. Estos, además, estarán equipados contra esa eventualidad y la de posibles lesiones oculares por formación de polvo y proyección de partículas.

Los operarios que trabajen en altura estarán constantemente amarrados mediante cinturón de seguridad.

Como protección contra riesgos se utilizarán:

- Guantes de cuero
- Guantes anticorte
- Guantes impermeables
- Gafas contra impactos
- Cinturón de seguridad
- Botas impermeables
- Señal normalizada indicativa de riesgo

3.4.- Montajes y desmontajes

a) Riesgos más frecuentes

- Caída de pequeño material existente a otro nivel.
- Caída de estructuras por arriostramiento deficiente.
- Cortes producidos por objetos metálicos.
- Caída de piezas suspendidas o apoyadas.
- Pinchaduras y atrapamiento en extremidades superiores por estribos, eslingas, soportes de tuberías, componentes metálicos, etc.
- Caída o deslizamiento de piezas apiladas.
- Atropellos, colisiones y vuelcos de maquinaria y vehículos.
- Riesgo eléctrico por contacto con equipos de soldadura, líneas o equipos eléctricos.
- Proyección o caídas de partículas incandescentes en procesos de soldadura.
- Proyección de fluidos a presión.

- Explosivos.
- Incendios
- Radiaciones
- Ulceraciones oculares por impacto de partículas
- Irritaciones cutáneas
- Dermatitis por contacto con aceites y grasas
- Afecciones del aparato respiratorio por humos y gases de soldadura.
- Pérdida de la capacidad auditiva por ruidos durante el montaje.

b) Medios de protección

Los materiales y elementos estructurales se acopiarán en lugares preseñalados, debiendo quedar libres de obstáculos las zonas de evolución y paso del personal. En caso de apilamiento, se colocarán los correspondientes dispositivos de calce u otras sujeciones para evitar desplazamientos o caídas incontroladas de aquellos.

Los operarios se limpiarán el calzado de barro o grasa antes de comenzar los trabajos de montaje, a fin de evitar caídas y golpes.

Los andamios, escaleras de mano y plataformas elevadas que se utilicen para los trabajos, se deberán inspeccionar en todas sus partes, comprobándose su buen estado general.

Cuando se dispongan en las estructuras elementos auxiliares destinados a la fijación del cinturón de seguridad de los operarios, aparecerán señalizados adecuadamente y con indicación expresa de su correspondiente campo de aplicación.

Los diferentes perfiles estructurales, ya colocados en su posición definitiva, no se utilizarán como plataformas de trabajo, sin el previo análisis de las consecuencias de ello, y la autorización procedente.

Las áreas sobre las que exista riesgo de caída de herramientas o materiales, estarán correctamente acotadas y señalizadas, o protegidas de modo adecuado por redes u otros elementos similares.

Los perfiles o módulos estructurales deberán permanecer correctamente arriostrados o apuntalados para resistir los esfuerzos a soportar durante la fase de montaje, y debidamente señalizada su situación de provisionalidad, hasta su ensamblaje definitivo.

El trabajo simultáneo en dos o más niveles superpuestos de mutua influencia se evitará siempre que sea posible.

El estrobo de las piezas metálicas se realizará teniendo en cuenta la situación de su centro de gravedad y de manera que las operaciones en las maniobras de transporte y colocación resulten simplificadas al máximo. Se adoptarán posiciones de transporte semejantes a las de ensamblaje o, en caso de no ser posible lo anterior, aquéllas que permitan una manipulación y colocación final que no obligue a los operarios a adoptar posiciones expuestas o realizar sobreesfuerzos.

La pieza estructural a colocar no podrá ser soltada por la grúa hasta que el encargado del equipo de montaje lo ordene, una vez que aquella se encuentre en su posición correcta y unida al resto de la estructura.

En los trabajos en altura, cuando exista riesgo de caída de herramientas, se dotará a aquellas de cadena de salvaguarda u otros medios de amarre para su anclaje.

Las tuberías a elevar, en posición vertical o inclinada, se dotarán de puntos de anclaje, siempre que no tengan bridas que impidan su deslizamiento.

La elevación o descenso de paquetes de tuberías en posición vertical queda prohibida, salvo que las mismas sean estrobadas individualmente.

El estrobo de bobinas se realizará fijando las eslingas o yugos de suspensión a ejes situados en el centro de aquellas. No se estrobarán nunca las bobinas con las eslingas cogidas directamente a través de su orificio central.

Los operarios que trabajen en altura estarán constantemente amarrados mediante cinturón de seguridad.

En las pruebas de equipos eléctricos, en los que haya riesgo de contacto con elementos en tensión o sea necesario trabajar con ella, se cumplirá lo establecido en la ordenanza General de Seguridad e Higiene en el Trabajo y en el 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, concretamente en lo referido a trabajos con tensión o en su proximidad.

Se evitará en lo posible que el trabajador pueda entrar accidentalmente en contacto con cualquier elemento a potencial distinto al suyo.

El estado de conservación de las líneas alimentadoras de las herramientas o equipos eléctricos, sus interruptores diferenciales, puesta a tierra, etc., se comprobará periódicamente por personal cualificado y, en caso de incidencia, se avisará al mismo.

La zona en la que se realicen operaciones de corte o preparación de bornes, se acotará mediante pantallas, siempre que en la proximidad existan lugares de paso del personal o se estén realizando otros trabajos ajenos a la actividad, para evitar la transferencia de riesgos.

Las partículas incandescentes no se proyectarán sobre materiales apilados que pudieran ser combustibles, aunque estos se encuentren empaquetados o protegidos en sus envases.

El cambio de útiles, y el mantenimiento de herramientas para corte y preparación de bornes, se realizará siempre con la toma de corriente desconectada.

Los dispositivos de seguridad de las herramientas eléctricas portátiles no podrán inutilizarse con el objeto de ahorrar molestias en la ejecución de los trabajos.

Los equipos oxiacetilénicos estarán dotados de válvulas antirretroceso de llama, tanto a la salida del manorreductor como en el soplete.

Los manómetros de los manorreductores de los equipos oxiacetilénicos han de dar lectura correcta en todo momento, por lo que se les realizarán revisiones periódicas.

Las botellas de oxígeno y equipo oxiacetilénico no se engrasarán ni se pondrán en contacto con ácidos, o materias inflamables, permaneciendo alejadas de recipientes con esos contenidos.

Las botellas de gases se colocarán en vertical en carros portadores o en emplazamientos fijos, firmemente sujetas, para asegurarlas contra caídas y golpes, y alejadas de cualquier fuente de calor, prohibiéndose depositar prendas de ropa u otros equipos sobre las mismas.

El movimiento de botellas de gases, mediante grúas, se efectuará con red o canastilla adecuada y nunca con cadenas o elementos magnéticos.

La presión de salida del acetileno no superará 1,5 atmósferas. El orden de apertura de la salida de gases será: primero el oxígeno y después el acetileno y el orden de cierre el inverso.

El transporte de las botellas se realizará proveyéndolas de su caperuza protectora, así como de sus llaves y válvulas.

Las botellas estarán protegidas convenientemente de los rayos del sol y de la humedad intensa y continua.

El calentamiento de las botellas para obtener el caudal debido, cuando hay baja temperatura ambiental, nunca se realizará con llamas, sino por inmersión o riego con agua caliente.

En caso de fuego en una botella de acetileno, se tratará de cerrar la botella y apagar la llama con extintor de polvo o de CO₂. Si se comprueba que la botella ha alcanzado alta temperatura se enfriará, desde distancia prudencial, con chorro de agua.

La utilización de conductos y accesorios de cobre en los equipos oxiacetilénicos, quedará terminantemente prohibida, así como sus aleaciones.

El soldador y su ayudante dispondrán de gafas adecuadas, así como del resto de los elementos de protección necesarios para estos trabajos.

Las masas de cada aparato de soldadura estarán puestas en tierra, así como uno de los conductores del circuito de utilización para la soldadura. Será admisible la conexión de uno de los polos del circuito de soldeo a estas masas cuando por su puesta a tierra no se provoquen corrientes vagabundas de intensidad peligrosa; en caso contrario, el circuito de soldeo estará puesto a tierra en el lugar de trabajo.

Como medida de protección colectiva, contra ruidos, cabe señalar la instalación de barreras acústicas entre el foco emisor y el receptor afectado.

Si las anteriores medidas no eliminan el riesgo, es preciso dotar al trabajador de los equipos adecuados de protección personal, tapones, cascos auriculares, etc.

Como protección contra riesgos se utilizará:

- Guantes de soldador
- Guantes de anticorte
- Guantes de cuero
- Gafas contra impactos
- Pantallas para soldador

- Mandil de soldador
- Manguitos de soldador
- Cinturón de seguridad
- Calzos para acopio de tubos
- Extintor de polvo polivalente 89B
- Señal normalizada indicativa de riesgo
- Válvula antirretroceso
- Protecciones auditivas
- Transformadores de seguridad
- Adaptador facial

3.5.- Instalación Eléctrica

Comprende esta instalación todos los trabajos necesarios para la realización de la instalación de alumbrado público.

a) Riesgos más frecuentes

- Contactos eléctricos directos e indirectos en trabajos en tensión.
- Abrasión de manos al tirar de conductores.
- Quemaduras por partículas incandescentes.
- Quemaduras por contacto con objetos calientes.
- Explosión.

b) Medios de Protección

Trabajos SIN tensión:

Las operaciones y maniobras para dejar sin tensión una instalación, antes de iniciar el trabajo, y la reposición de la tensión al finalizarlo, las realizarán trabajadores autorizados que, en el caso de las instalaciones de alta tensión, deberán ser trabajadores cualificados.

Una vez identificados la zona y elementos de la instalación donde se va a realizar el trabajo, se seguirá el siguiente proceso que se desarrolla secuencialmente en cinco etapas:

- Desconectar: Aislar la parte de la instalación de todas las fuentes de alimentación mediante un aislante o por una distancia en aire.
- Prevenir la Realimentación: Los dispositivos de maniobra empleados deben asegurarse contra cualquier posible reconexión.
- Verificar la ausencia de tensión: lo más cerca posible de la zona de trabajo
- Poner a tierra y en cortocircuito: las partes de la instalación donde se va a trabajar en el caso de instalaciones de alta tensión y de instalaciones de baja tensión que por inducción o por otras razones puedan ponerse accidentalmente en contacto.
- Proteger frente a elementos próximos en tensión y establecer una señalización de seguridad.

En los trabajos en instalaciones con condensadores que permitan una acumulación peligrosa de energía se efectuará y asegurará la separación de las fuentes de tensión y se aplicará un circuito de descarga a los bornes de los condensadores, que podrá ser el circuito de puesta a tierra y en cortocircuito, y se esperará el tiempo necesario para la descarga.

En los trabajos en transformadores y en máquinas en alta tensión habrá que asegurarse que:

- La máquina está completamente parada
- Están desconectadas las alimentaciones
- Los bornes están en cortocircuito y a tierra.
- La protección contra incendios está bloqueada.
- La atmósfera no es nociva, tóxica o inflamable.

Trabajos EN tensión:

Los trabajos en tensión deberán ser realizados por trabajadores cualificados, siguiendo un procedimiento previamente estudiado. El método de trabajo empleado y los equipos materiales deberán asegurar la protección frente al riesgo eléctrico.

Los equipos y materiales son:

- Accesorios aislante (pantallas, cubiertas, vainas etc.) para el recubrimiento de partes activas o masas.
- Útiles aislantes o aislados (herramientas, pinzas, puntas de prueba, etc.)
- Pértigas aislantes
- Dispositivos aislantes o aislados (banquetas, alfombras, plataformas de trabajo, etc.)
- Equipos de protección individual.

Los trabajadores deberán disponer de un apoyo sólido y estable que les permita tener las manos libres, y de una iluminación adecuada.

Las medidas preventivas para la realización de trabajos al aire libre deberán tener en cuenta las posibles condiciones ambientales desfavorables.

Maniobras, mediciones, ensayos y verificaciones:

Estas maniobras solo podrán ser realizadas por trabajadores autorizados. El método empleado y los equipos y materiales de trabajo deberán proteger al trabajador frente al riesgo de contacto eléctrico, arco eléctrico, explosión o proyección de materiales.

En las maniobras locales con interruptores o seccionadores, el método de trabajo debe prever los defectos posibles de los aparatos. Para la protección frente al riesgo de arco eléctrico, explosión o proyección de materiales, no será obligatoria la utilización de equipos de protección cuando el lugar desde donde se realiza la maniobra esté totalmente protegido frente a dichos riesgos por alejamiento o interposición de obstáculos.

En las mediciones, ensayos y verificaciones, en los casos en que sea necesario retirar algún dispositivo de puesta a tierra colocado en las operaciones realizadas para dejar sin tensión la instalación, se tomarán las precauciones necesarias para evitar la realimentación .

Trabajos en proximidad:

En todo trabajo en proximidad de elementos en tensión, el trabajador deberá permanecer fuera de la zona de peligro y lo más alejado de ellas que el trabajo permita. Esta distancia se obtiene en función de la tensión de servicio de los elementos en tensión.

Antes de iniciar el trabajo se determinará la viabilidad del trabajo y se adoptarán las medidas de seguridad necesarias para reducir al mínimo:

- El número de elementos en tensión.
- Las zonas de peligro de los elementos que permanezcan en tensión.

Además se deberá delimitar la zona de trabajo, e informar a los trabajadores de los riesgos existentes, la situación de los elementos en tensión, los límites de la zona de trabajo y las medidas de seguridad a adoptar. El empresario deberá asegurarse de que los trabajadores poseen conocimientos que les permiten identificar las instalaciones eléctricas, detectar los posibles riesgos y obrar en consecuencia.

El acceso a recintos de servicio y envolventes de material eléctrico estará restringido a los trabajadores autorizados. Las puertas de estos recintos deberán señalizarse indicando la prohibición de entrada al personal no autorizado.

Trabajos en emplazamientos con riesgo de incendio o explosión:

Se realizarán siguiendo un procedimiento que reduzca al mínimo estos riesgos. Se limitará y controlará la presencia de sustancias inflamables en la zona de trabajo y se evitará la aparición de focos de ignición.

En los lugares donde pueda producirse una acumulación de cargas electrostáticas deberán tomarse las medidas preventivas necesarias para evitar las descargas peligrosas y la producción de chispas. Las medidas a tomar serán:

- Eliminación o reducción de los procesos de fricción.
- Evitar los procesos que produzcan pulverización, aspersion o caída libre.
- Utilización de materiales antiestáticos o aumento de su conductividad.
- Conexión a tierra, y entre sí, de los materiales susceptibles a adquirir carga.
- Utilización de dispositivos específicos para la eliminación de cargas electrostáticas.

A la hora de realizar los trabajos de instalación de circuitos eléctricos:

- Se cuidará que los radios de curvatura del tubo aislante flexible sea como mínimo 5 ó 6 veces el diámetro del tubo para favorecer el paso de conductores.
- Se cuidará que los conductores, en servicio estén suficientemente protegidos, de forma que no se dañen sus cubiertas aislantes y protecciones.
- Se cuidará que los conductores que se instalan no sufran daños en sus cubiertas aislantes, ni esfuerzos de tracción superiores a los admisibles.

El tirar de guías o conductores se hará a ser posible desde el suelo.

Antes de poner la instalación eléctrica del edificio en tensión, se revisará comprobando que no existan partes metálicas accesibles.

- Se comunicará a todo el personal de la puesta en tensión de la instalación.
- Las lámparas portátiles llevarán mango aislante y rejilla de protección, debiendo alimentarse mediante transformador de seguridad.
- La conexión de lámparas o herramientas a los cuadros de derivación se hará mediante clavijas.

Protecciones personales:

- Los equipos de protección individual (EPI) de prevención de riesgos eléctricos deberán ajustarse a las especificaciones y para los valores establecidos en las Norma UNE, o en su defecto , Recomendación AMYS.

- Los guantes aislantes, además de estar perfectamente conservados y ser verificados frecuentemente, deberán estar adaptados a la tensión de las instalaciones o equipos en los cuales se realicen trabajos o maniobras.

- Durante la ejecución de trabajos que conlleven riesgo de proyección de partículas no incandescentes, se establecerá la obligatoriedad de uso de gafas de seguridad, con cristales incoloros, curvados y ópticamente neutros, montura resistente, puente universal y protecciones laterales de plástico perforado o rejilla metálica. En los casos precisos, estos cristales serán graduados y protegidos por otros superpuestos.

- En trabajos sobre fusibles, seccionadores, bornes o zonas en tensión en general, en los que pueda cebarse intempestivamente el arco eléctrico, será preceptivo el uso de pantalla facial de policarbonato con atalaje aislado, gafas con ocular filtrante de color DIN-2 ópticamente neutro, guantes dieléctricos.

Normas de carácter específico:

- Para garantizar la seguridad de los trabajadores y para minimizar las posibilidades que se produzcan contactos eléctricos directos, al intervenir en instalaciones eléctricas realizando trabajos sin tensión; se seguirán al menos tres de las siguientes reglas (cinco reglas de oro de la seguridad eléctrica):

- El circuito se abrirá con corte visible.
- Los elementos de corte se enclavarán en posición de abierto, si es posible con llave.
- Se señalarán los trabajos mediante letrero indicador de abierto, si es posible con llave.
- Se señalarán los trabajos mediante letrero indicador en los elementos de corte "PROHIBIDO MANIOBRAR PERSONAL TRABAJANDO".
- Se verificará la ausencia de tensión con un discriminador de tensión o medidos de tensión.
- Se cortocircuitarán las fases y se pondrá a tierra.

Los trabajos en tensión se realizarán cuando existan causas muy justificadas, se realizarán por parte de personal autorizado y adiestrado en los métodos de trabajo a seguir, estando en todo

momento presente un Jefe de trabajos que supervisará la labor del grupo de trabajo. Las herramientas que utilicen y prendas de protección personal deberán ser homologadas.

Al realizar trabajos en proximidad a elementos en tensión, se informará al personal de este riesgo y se tomarán las siguientes precauciones:

- En primer momento se considerará sí es posible cortar la tensión en aquellos elementos que producen el riesgo.

- Si no es posible cortar la tensión se protegerá mediante mamparas aislantes (vinilo).

- Los conductores en tensión tendrán una protección mecánica adicional, visible.

- En el caso que no fuera necesario tomar las medidas indicadas anteriormente se señalará y delimitará la zona de riesgo.

3.6.- Transporte de personal

a) Riesgos más frecuentes

- Atropellos, colisiones y vuelcos de vehículos

- Caídas al descender de los mismos

- Atrapamiento de extremidades superiores por las puertas.

b) Medios de protección

Los trabajadores subirán y se apearán de los vehículos con orden y serenidad, manteniendo durante el trayecto una actitud de normal comportamiento.

Los vehículos contarán con las preceptivas salidas de socorro o ventanillas de emergencia, así como con extintor y botiquín de primeros auxilios.

Como protección contra riesgos se utilizará:

- Señal normalizada indicativa de riesgo

- Valla metálica

- Botiquín

- Extintor de polvo polivalente 89B

- Linterna

4.- RELACIÓN DE MAQUINARIA

La relación de maquinaria prevista en obra es la siguiente:

1.- Maquinaria mayor

- Camión basculante

- Camión pluma

- Compactador

- Pala mixta

- Retroescavadora

- Pala cargadora

2.- Maquinaria menor

- Grupo de soldadura

- Grupo electrógeno
- Motovolquete
- Sierra circular
- Grupo de presión
- Motobombas
- Bandeja vibratoria
- Compresor móvil

5.- ANÁLISIS Y PREVENCIÓN DE LOS RIESGOS DE TRABAJOS EN ALTURA

- Se denominan trabajos en altura aquellos en los que existe el riesgo de caída de personas u objetos a un nivel inferior al que se desarrollan. El límite de altura a partir del que existe riesgo grave se fija en 2 m.

- El personal usará siempre casco. Será obligatorio el cinturón de seguridad cuando no sea posible evitar, mediante las correspondientes protecciones fijas, el riesgo de caída.

- En este caso deberán preverse amarres suficientemente resistentes para enganchar el mosquetón.

- Las pasarelas situadas a más de dos metros de altura sobre el suelo o piso tendrán una anchura mínima de 60 cm deberán poseer un piso unido y dispondrán de barandilla de 90 cm de altura y rodapiés de 20 cm también de altura.

- Las plataformas, pasarelas, andamios y en general, todo lugar en que se realicen los trabajos deberán disponer de accesos fáciles y seguros, se mantendrán libres de obstáculos, adoptándose las medidas necesarias para evitar que el piso resulte resbaladizo.

Andamios sobre ruedas.

Están constituidos por una plataforma de trabajo soportada por una estructura sobre ruedas.

- La altura no podrá ser superior a 4 veces su lado menor.

- El acceso a la plataforma de trabajo se hará por escalera de 0,50 m de ancho mínimo, fijas a un lateral del andamio.

- Las ruedas dispondrán de dispositivo de bloqueo o en caso contrario, se deberán acuñar por ambos lados.

- Se procurará que apoyen en superficies resistentes, recurriendo, si fuera necesario, a la utilización de tabloncillos, u otros dispositivos para repartir el peso.

- Antes de su utilización se comprobará su verticalidad.

- El desplazamiento del andamio se efectuará sin personas en él.

- Hasta que esté situado en la nueva posición y con las ruedas bloqueadas o calzadas no se permitirá que nadie suba a la plataforma.

Escaleras de mano

- Las escaleras de mano ofrecerán siempre las necesarias garantías de solidez estabilidad y seguridad y, en su caso, de aislamiento o incombustibilidad.

- Cuando sean de madera los largueros, serán de una sola pieza y los peldaños estarán bien ensamblados y no solamente clavados.
- Las escaleras de madera no deberán pintarse, salvo con barniz transparente, en para evitar que queden ocultos sus posibles defectos.
- Se prohíbe el empalme de dos escaleras, a no ser que en su estructura cuenten con dispositivos especialmente preparados para ello.
- Las escaleras de mano simples no deben salvar más de 5 m, a menos que estén reforzadas en su centro, quedando prohibido su uso para alturas superiores a 7 m.
- Las escaleras de carro estarán provistas de barandillas y otros dispositivos que eviten las caídas.
- Las escaleras de tijera o dobles, de peldaños, estarán provistas de cadenas o cables que impidan su abertura al ser utilizadas y de topes en su extremo superior.
- Queda totalmente prohibido el uso de escaleras metálicas en trabajos eléctricos.

6.- FORMACIÓN DEL PERSONAL

Fundamentalmente se dirigirá a los aspectos siguientes:

- Información, por parte de instructores, de los riesgos potenciales existentes en los trabajos específicos a desarrollar.
- Adiestramiento para la puesta en práctica de las medidas de Seguridad e Higiene.
- Participación activa de los trabajadores por medio de observaciones y sugerencias.

7.- SERVICIO DE PREVENCIÓN

Coordinador en materia de Seguridad y Salud.

Cuando en la ejecución de la obra intervenga más de una empresa, el promotor designará un coordinador para llevar a cabo las tareas mencionadas en el artículo 9 del Real Decreto 1627/1997 sobre disposiciones mínimas de seguridad de salud en obras de construcción.

Primeros auxilios.

En caso de accidente laboral deberá ser llamado inmediatamente el Coordinador Seguridad, el cual y a la observancia de la situación del herido deberá tomar la decisión correspondiente, llamando a una ambulancia si la situación lo requiere, y si la situación es de extrema urgencia se debería desplazar al herido en el vehículo de la empresa sin mayor dilación. Para cualquier urgencia deberá desplazarse al herido a Pamplona, a cualquiera de los hospitales, teniendo en cuenta donde tenga concertado el seguro de asistencia la Empresa Constructora.

Los gastos que se derivarán de estos traslados serán cubiertos por la Empresa Constructora.

8.- PLAN DE SEGURIDAD E HIGIENE

El contratista está obligado a redactar un Plan de Seguridad e Higiene adaptando este Estudio a sus medios y métodos de ejecución, éste se entregará al redactor del Estudio Básico de Seguridad y Salud.

Cualquier modificación que se produjera sobre lo previsto en el Estudio tendrá que ser aprobada por el responsable del mismo, a este respecto se tendrá en cuenta que tan sólo se admitirán aquellas variaciones que vayan en favor de la seguridad de la obra, o que cuando menos no la disminuyan, se evitará siempre la sustitución de medios de protección colectivos por individuales, pues los primeros, si están correctamente instalados, resultan en la mayor parte de los casos más eficaces y menos incómodos.

9.- OBLIGACIONES DE LAS PARTES IMPLICADAS

Las obligaciones de las partes implicadas en la obra serán las reflejadas en los Estatutos de los Trabajadores, Ordenanza General de Seguridad e Higiene en el Trabajo, Ley de Seguridad Social, Ley de Prevención de Riesgos Laborales, Real Decreto 1627/1997 y otras disposiciones vigentes.

El empresario deberá garantizar que los trabajadores y los representantes de los trabajadores reciban una formación e información adecuadas tanto sobre el riesgo eléctrico como de todos los riesgos y medios de protección que hayan de adoptarse.

En cada centro de trabajo existirá con fines de control y seguimiento del plan de seguridad y salud un libro de incidencias que constará de hojas por cuadruplicado, habilitado al efecto, que será facilitado por el Colegio Oficial de Ingenieros Técnicos Industriales.

El Libro de Incidencias, que deberá mantenerse siempre en la obra, estará en poder del coordinador en materia de seguridad y salud durante la ejecución de la obra.

A dicho libro tendrán acceso la dirección facultativa de la obra, así como toda persona y órgano con responsabilidad en materia de prevención. Efectuada una anotación en el libro de incidencias, el coordinador en materia de seguridad y salud durante la ejecución de la obra estará obligado a remitir en el plazo de veinticuatro horas, una copia a la Inspección de Trabajo y Seguridad Social de la provincia en que se realiza la obra. Igualmente deberá notificar las anotaciones en el libro al contratista afectado y a los representantes de los trabajadores de éste.

Burlada, Septiembre de 2019

El Ingeniero Técnico Industrial

Colegiado nº 779



Fdo: José Mª Díez Huguet

PRESUPUESTO

N.ºOrd	Descripción	Uds.	Longitud	Latitud	Altura	Subtotal	Medición	Precio	Importe
INSTALACION FOTOVOLTAICA 50 KW									
01	Ud Suministro de Módulo fotovoltaico Marca HANWHA, modelo Q.PLUS L-G4-345, de 345 w de potencia pico, con tensión a Potencia maxima de salida 37,93 V y 9,09 A, formado por 72 células de silicio policristalino de alta eficiencia, embutidas en EVA y protegidas contra la suciedad é inclemencias del tiempo por una lámina de vidrio templado antirreflector y una lámina de TEDLAR, incluso marco de aluminio, de dimensiones 1994x1000x35 mm y 24,00 kg de peso, incluso .p. de pequeño material de conexión y fijación, transporte y descarga, totalmente instalado, conexionado y probado.								
	Total partida 01						144,00	128,20	18.460,80
02	Ud Inversor de conexión a red FORNIUS, con capacidad para recarga y control de baterías, modelo ECO 25.0 3-S, de 25 kw de potencia nominal, a la tensión de 400/230 V, 50 Hz, incorpora fusibles 15 A, en entradas de Campo solar, protecciones de red de acuerdo con normativa vigente, totalmente instalado y conexionado.								
	Total partida 02						2,00	2.312,00	4.624,00
03	Ud Suministro y colocación de bancada contrapesada de Hormigón HA-30 prefabricada, incluso arranque de soportes de estructura metálica, embebidos, nivelación y alineamiento, totalmente instalada.								
	Total partida 03						192,00	10,91	2.094,72
04	M2 Carril conformado de Aluminio, Schletter Solar-Montagesysteme, sistema GRID TOP 40004 , con guía para fijación superior a panel é inferior a pie de fijación a cubierta, en barras de 6 m de longitud, con canaleta de conductor, incluso p.p. de pequeño material de fijación de panel, con grapa y junta de neopreno, dilatadores, tornillería y demas material de serie, totalmente instalado y montado en cubierta.								
	Total partida 04						288,00	10,65	3.067,20
05	Ud Suministro y colocación de Acumulador de energía Electrica Marca Fornius, modelo Solar Battery 12,0, de litio, incluso sistema de regulación de carga,								
	Total partida 05						1,00	10.150,00	10.150,00
06	Ud Conjunto de cableado en Baja Tensión, de 4, 6, 16 y 25 mm2, en ramas, hasta inversor y entre inversores y cuadro de contadores y cuadro general, colocado bajo tubo ó bandeja rejiban, canaleta de PVC, totalmente realizado de acuerdo con reglamentación vigente, incluso mediciones pruebas y ensayos.								
	Total partida 06						1,00	2.465,28	2.465,28
07	Ud Cuadro de Generación, para alojamineto de Inversores, en BT, trifásico de hasta 63 A nominales, y lcc = 50 kA, que incluye los elementos de protección y maniobra de Inversores, Batería, Alumbrado y servicios auxiliares, relés de protección diferencial, magnetotermica sobretensiones, etc, colocados en un armario de 1800x2200x500 mm de chapa de acero pintada con puertas transparentes, totalmente realizada.								
	Total partida 07						1,00	1.780,00	1.780,00
08	Ud Caja de contadores Trifásica, para conexión a Red de Instalación de Producción de Energía Eléctrica en Régimen ESPECIAL de hasta 100 kW, formada por caja de contadores, caja de medida y caja de de seccionamiento, empotradas de cara al exterior, con capacidad para un contador monofásico, fusibles y interruptor en carga con llave, de características homologadas por la compañía electrica, incluso p.p. de tubos de PVC, totalmente instalada colocada y conexionada.								
	Total partida 08						1,00	810,16	810,16

N.ºOrd	Descripción	Uds.	Longitud	Latitud	Altura	Subtotal	Medición	Precio	Importe
09	<p>Ud Suministro y colocación de Panel informativo, formado por monitor LED 32", en el que se colocarán los anagramas del Gobierno de Navarra y del Ayuntamiento. El Nombre de la Instalación, Esquema de la misma, y los datos de:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Producción instantánea o producción diaria. (kwh) - Producción acumulada. (kwh) - Energía útil diaria. (kwh) - Consumo diario de la instalación abastecida. (kwh) - Grado de Almacenamiento - Emisiones de CO2 evitadas <p>Incluso, ventanas digitales con pantallas de información, sondas y conectores para toma de datos, totalmente instalado y conectado.</p>								
	Total partida 09						1,00	1.230,00	1.230,00
10	<p>Ud Certificado de Entidad Nacional de Acreditación (ENAC) para puesta en marcha, mediciones y verificación de de condiciones técnicas de instalación, de acuerdo con especificaciones de Compañía Distribuidora titular de la Red.</p>								
	Total partida 10						1,00	930,80	930,80
11	<p>Ud Verificación y Puesta en Servicio de los equipos de medida de energía eléctrica, que incluye:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Pruebas del sistema de medida, desde transformadores de medida hasta Contador-Registrador. - Comprobación de la parametrización del Contador-Registrador y reparimetrización del mismo si procede (siempre que se trate de las marcas homologadas por IBERDROLA). - Pruebas de comunicación del equipo de medida con el Concentrador Secundario. - Precintado de todos los equipos de medida. - Desplazamiento de dos técnicos de IBERDROLA hasta la instalación del Productor en Régimen Especial. <p>Emisión del correspondiente Certificado, de acuerdo con la normativa vigente.</p>								
	Total partida 11						1,00	450,00	450,00
	Total presupuesto								46.062,96

Descripción	Importe
1. INSTALACIÓN FOTOVOLTAICA	42.062,96 . +...
Presupuesto de Ejecución Material.....	42.062,96 . €
Gastos Generales 10 %	4.606,30 . +...
Beneficio Industrial 6 %.....	2.763,78 . +...
Presupuesto Total	53.433,04 . €..
I.V.A. 21 %	11.220,94 . +...
Presupuesto de Ejecución por Contrata	64.653,98 . €..

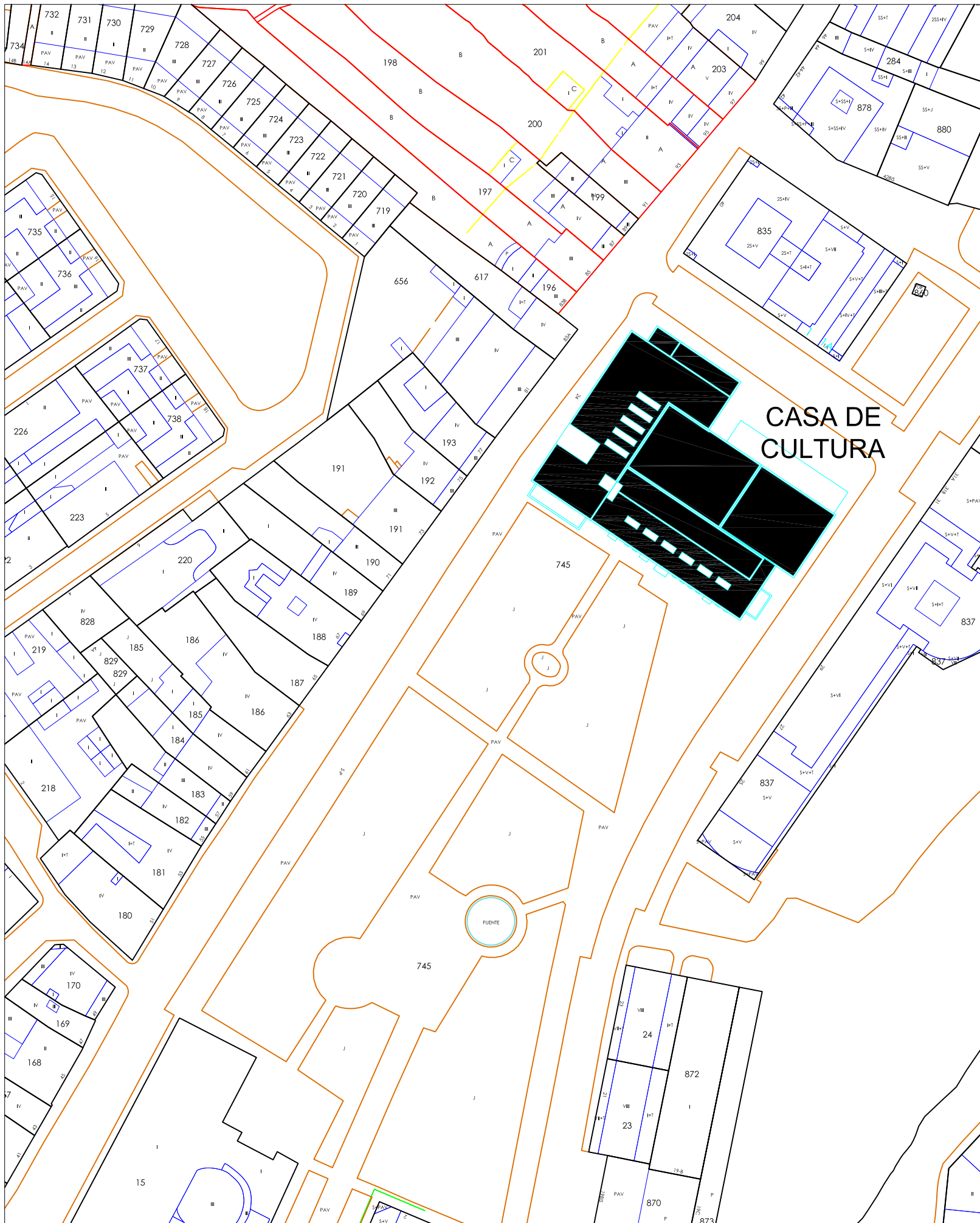
Asciende el presente presupuesto a la expresada cantidad de SESENTA y CUATRO MIL SEISCIENTOS CINCUENTA y TRES euros, con NOVENTA y OCHO céntimos

Villava, Septiembre de 2019
El Ingeniero Técnico Industrial
Colegiado nº 779



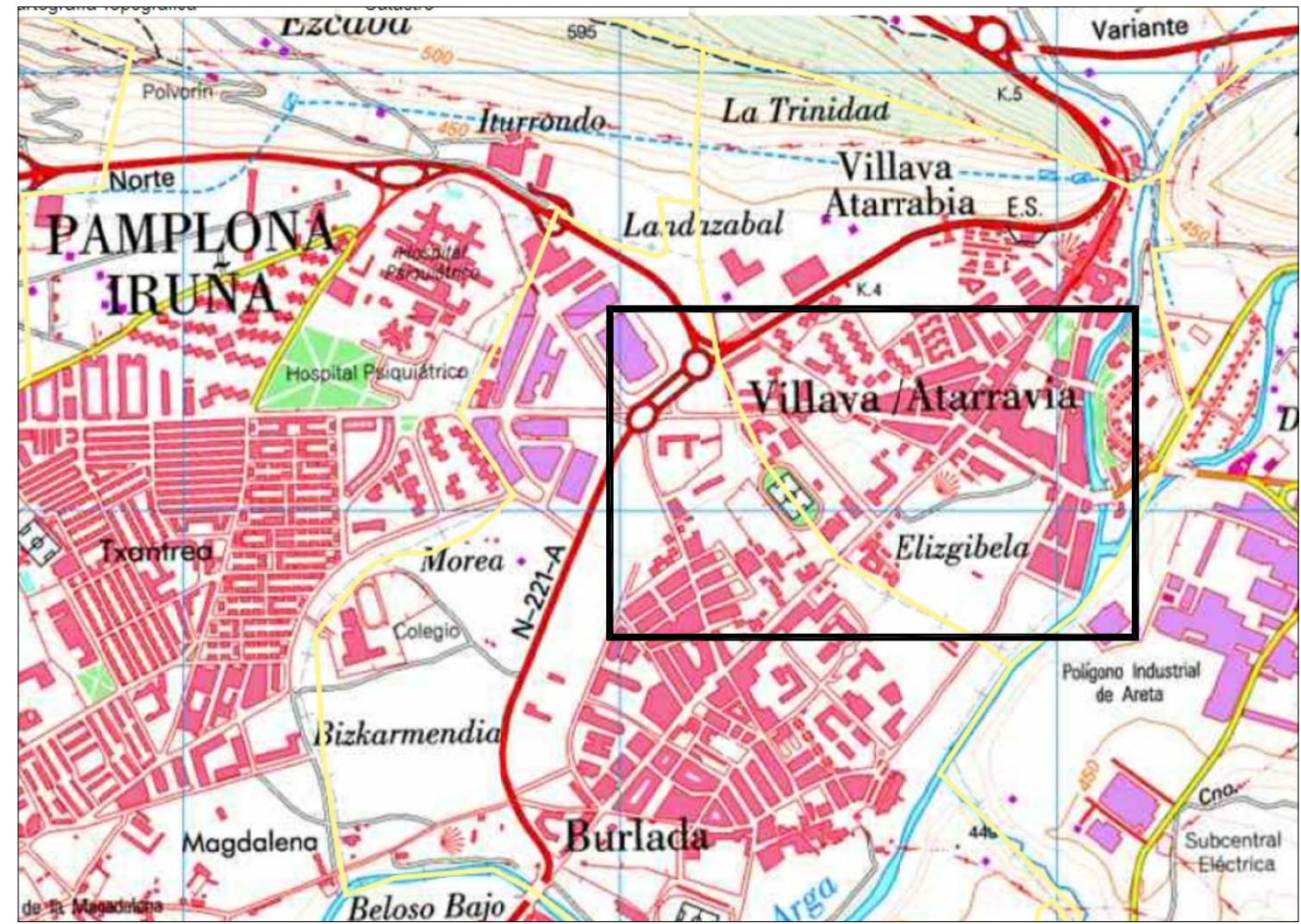
Fdo. José Mª Diez Huguet

PLANOS



CASA DE CULTURA

ESCALA 1: 1.000



Villava / Atarrabia



EMPLAZAMIENTO

ESCALA 1:5.000

