**Imagen que contiene panel solar, objeto de exteriores

Descripción generada automáticamente**

**MEMORIA TECNICA DE DISEÑO**

**SISTEMA DE AUTOCONSUMO FOTOVOLTAICO**

**15,2 kW**

**C/ Real 61, Manzanal de Arriba (Zamora)**

CONTENIDOS

[1 OBJETO 3](#_Toc36565225)

[2 TITULAR DE LA INSTALACIÓN 3](#_Toc36565226)

[3 EMPLAZAMIENTO DE LAS INSTALACIONES 3](#_Toc36565227)

[4 LEGISLACIÓN APLICABLE 4](#_Toc36565228)

[5 DESCRIPCIÓN GENERAL DE LA INSTALACIÓN FOTOVOLTAICA 5](#_Toc36565229)

[5.1 DESCRIPCIÓN GENÉRICA DE LAS INSTALACIONES 5](#_Toc36565230)

[5.2 CONFIGURACIÓN DEL SISTEMA Y RESULTADO DE LAS SIMULACIONES 5](#_Toc36565231)

[6 CARACTERÍSTICAS DE LA INSTALACIÓN FOTOVOLTAICA 6](#_Toc36565232)

[6.1 CARACTERÍSTICAS GENERALES DE LA INSTALACIÓN 6](#_Toc36565233)

[6.2 DESCRIPCIÓN DEL GENERADOR FOTOVOLTAICO. PANELES SOLARES 6](#_Toc36565234)

[6.3 CARACTERÍSTICAS DEL INVERSOR 7](#_Toc36565235)

[6.4 ESTRUCTURAS 9](#_Toc36565236)

[7 INSTALACIONES ELÉCTRICAS 10](#_Toc36565237)

[7.1 IMPLANTACIÓN 10](#_Toc36565238)

[7.2 ESQUEMA UNIFILAR DE LA INSTALACIÓN 12](#_Toc36565239)

[7.3 LINEAS DISTRIBUIDORAS Y CANALIZACIONES 13](#_Toc36565240)

[7.3.1 CIRCUITO DE CORRIENTE CONTINUA 13](#_Toc36565241)

[7.3.2 CIRCUITO DE CORRIENTE ALTERNA 16](#_Toc36565242)

[7.4 PROTECCIONES 19](#_Toc36565243)

[7.4.1 PROTECCIONES CORRIENTE CONTINUA 19](#_Toc36565244)

[7.4.2 PROTECCIONES CORRIENTE ALTERNA 20](#_Toc36565245)

[7.4.3 CONDUCTORES DE PROTECCIÓN 23](#_Toc36565246)

[7.5 PUNTO DE CONEXIÓN 23](#_Toc36565247)

[7.5.1 PUNTO DE CONEXIÓN 23](#_Toc36565248)

[8 CÁLCULO DEL AUTOCONSUMO 24](#_Toc36565249)

[9 PRESUPUESTO 25](#_Toc36565250)

[10 ANEXOS 26](#_Toc36565251)

[10.1 Anexo I – Vista 3D 26](#_Toc36565252)

[10.2 Anexo II – Vista general 26](#_Toc36565253)

[10.3 Anexo III – Esquema unifilar 26](#_Toc36565254)

# CONDICIONES GENERALES

## OBJETO Y CAMPO DE APLICACIÓN.

Este Pliego de Condiciones Técnicas Particulares, determina las condiciones mínimas aceptables para la ejecución de las obras correspondientes a la *PLANTA* *FOTOVOLTAICA DE AUTOCONSUMO 36KW, EN CALLE PÉREZ GALDÓS 53. CABILDODE GRAN CANARIA*.

## NORMATIVA DE APLICACIÓN.

* Real Decreto 842/2002 de 2 de agosto de 2002 por el que se aprueba el nuevo Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión, e Instrucciones Técnicas Complementarias (ITC) BT01 a BT 51.
* Real Decreto 842/2013, de 31 de octubre, por el que se aprueba la clasificación de los productos de construcción y de los elementos constructivos en función de sus propiedades de reacción y de resistencia frente al fuego.
* Guía Técnica de aplicación al Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión del Ministerio de Ciencia y Tecnología.
* Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo, por el que se aprueba el Código Técnico de la Edificación.
* Real Decreto 173/2010, de 19 de febrero, por el que se modifica el Código Técnico de la Edificación, aprobado por el Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo, en materia de accesibilidad y no discriminación de las personas con discapacidad.
* ORDEN de 16 de abril de 2010, por la que se aprueban las Normas Particulares para las Instalaciones de Enlace, en el ámbito de suministro de Endesa Distribución Eléctrica, S.L.U. y Distribuidora Eléctrica del Puerto de La Cruz, S.A.U., en el territorio de la Comunidad Autónoma de Canarias.
* Decreto 141/2009, 10 noviembre, por el que se regulan la autorización conexión y mantenimiento de las instalaciones eléctricas en el ámbito de la comunidad autónoma de canarias.
* LEY 2/2011, de 26 de enero, por la que se modifican la Ley 11/1997, de 2 dediciembre, de regulación del Sector Eléctrico Canario y la Ley 19/2003, de 14de abril, por la que se aprueban las Directrices de Ordenación General y las Directrices de Ordenación del Turismo de Canarias.
* Orden IET/1459/2014, de 1 de agosto, por la que se aprueban los parámetros retributivos y se establece el mecanismo de asignación del régimen retributivo específico para nuevas instalaciones eólicas y fotovoltaicas en los sistemas eléctricos de los territorios no peninsulares.
* Real Decreto 413/2014, de 6 de junio, por el que se regula la actividad de producción de energía eléctrica a partir de fuentes de energía renovables, cogeneración y residuos.
* Real Decreto 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.
* Ley 24/2013, de 26 de diciembre, del Sector Eléctrico.
* Real Decreto 1699/2011, de 18 de noviembre, por el que se regula la conexión a red de instalaciones de producción de energía eléctrica de pequeña potencia. (si procede).
* Orden FOM/1635/2013, de 10 de septiembre, por la que se actualiza elDocumento Básico DB-HE «Ahorro de Energía», del Código Técnico de la Edificación, aprobado por Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo.
* Ley 31/1995, de 8 de noviembre de prevención de riesgos laborales; modificaciones por ley 54/2003, de 12 de diciembre, en reforma del marco normativo de la prevención de riesgos laborales.
* Real Decreto 1627/1997, de 24 de octubre, por el que se establecen disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras de construcción.
*  Real Decreto 614/2001, de 8 de junio, sobre disposiciones mínimas para la protección de la salud y seguridad de los trabajadores frente al riesgo eléctrico, y resto de normativa aplicable en materia de prevención de riesgos.
* Guía Técnica para la evaluación y prevención de los riesgos relativos a la utilización de lugares de trabajo, que adopta la norma UNE 12464. Raee: Real decreto 208/2005, de 25 de febrero, sobre aparatos eléctricos y electrónicos y la gestión de sus residuos.
* Rohs directiva 2002/95ce: restricciones de la utilización de determinadas sustancias peligrosas en aparatos eléctricos y electrónicos.
* Real Decreto 187/2011, de 18 de febrero, relativo al establecimiento de requisitos de diseño ecológico aplicables a los productos relacionados con la energía.
* Norma UNE 72112 tareas visuales. Clasificación.
* Norma UNE 72163 niveles de iluminación. Asignación de tareas.
* Norma UNE-EN 60617: símbolos gráficos para esquemas.
* Norma UNE-EN 60439-4/A1 Requisitos particulares para conjuntos para obras (CO) símbolos gráficos para esquemas.
* Norma UNE 21144-3-2: cables eléctricos. Cálculo de la intensidad admisible. Parte 3: secciones sobre condiciones de funcionamiento. Sección 2: optimización económica de las secciones de los cables eléctricos de potencia.
* UNE 20.324: grados de protección proporcionados por las envolventes(código IP).
* UNE 20460-7-712 Instalaciones eléctricas en edificios. Reglas para las instalaciones y emplazamientos especiales. Sistemas de alimentación solar fotovoltaica (PV).
* UNE 21.027: cables aislados con goma de tensiones asignadas inferiores o iguales a 450/750v.
* UNE 21.030: conductores aislados cableados en haz de tensión asignada 0,6/1 kv, para líneas de distribución y acometidas.
* UNE 21.123: cables eléctricos de utilización industrial de tensión asignada 0,6/1 kv.
* UNE 21.150: cables flexibles para servicios móviles, aislados con goma de etileno-propileno y cubierta reforzada de policloropreno o elastómero equivalente de tensión nominal 0,6/1 kv.
* UNE 21.1002: cables de tensión asignada hasta 450/750 v con aislamiento de compuesto termoplástico de baja emisión de humos y gases corrosivos. Cables unipolares sin cubierta para instalaciones fijas.
* UNE-EN 50.102: grados de protección proporcionados por las envolventes de materiales eléctricos contra impactos mecánicos externos (código ik).
* UNE-EN 50.107: rótulos e instalaciones de tubos luminosos de descarga que funcionan con tensiones asignadas de salida en vacío superiores a 1kv pero sin exceder 10kV.
* UNE-EN 50.380 Informaciones de las hojas de datos y de las placas de características para los módulos fotovoltaicos
* UNE-EN 50.521 Conectores para sistemas fotovoltaicos. Ensayos y requisitosde seguridad.
* UNE-EN 50.618 Cables para sistemas fotovoltaicos.
* UNE-EN 60269-6 Fusibles de baja tensión. Parte 6: Requisitos suplementarios para la protección de sistemas de energía solar fotovoltaica
* UNE-HD 60364-7-712 Instalaciones eléctricas de baja tensión. Requisitos para instalaciones o emplazamientos especiales. Sistemas de alimentación solar fotovoltaica (FV).
* UNE-EN 60.439-4: conjuntos de aparamenta de baja tensión. Parte 4: requisitos particulares para obras (CO).
* UNE-EN 60.598: luminarias.
* UNE-EN 60.742: transformadores de separación de circuitos y transformadores de seguridad. Requisitos.
* UNE-EN 60.947-2: aparamenta de baja tensión. Parte 2: interruptores automáticos.
* UNE-EN 61215 Módulos fotovoltaicos (PV) para uso terrestre. Cualificación del diseño y homologación.
* UNE-EN 61215-1 Módulos fotovoltaicos (PV) para uso terrestre. Cualificación del diseño y homologación. Parte 1: Requisitos de ensayo.
* UNE-EN 61215-1-1 Módulos fotovoltaicos (PV) para uso terrestre. Cualificación del diseño y homologación. Parte 1-1: Requisitos especiales de ensayo para
* los módulos fotovoltaicos (FV) de silicio cristalino
* UNE-EN 61.558: seguridad de los transformadores, unidades de alimentación y análogos.
* UNE-EN 61683:2001 Sistemas fotovoltaicos. Acondicionadores de potencia. Procedimiento para la medida del rendimiento.
* UNE-EN 62093 Componentes de acumulación, conversión y gestión de energía de sistemas fotovoltaicos. Cualificación del diseño y ensayos ambientales.
* UNE-EN 62116:2014 V2 Inversores fotovoltaicos conectados a la red de las compañías eléctricas. Procedimiento de ensayo para las medidas de prevención de formación de islas en la red.
* UNE-EN 62446 Sistemas Fotovoltaicos conectados a red. Requisitos mínimos de documentación, puesta en marcha e inspección de un sistema.
* UNE-EN 62446-1 Sistemas Fotovoltaicos (FV). Requisitos para ensayos, documentación y mantenimiento. Parte 1: Sistemas conectados a red. Documentación, ensayos de puesta en marcha e inspección.
* RDEN de 13 de julio de 2007, por la que se modifica el anexo IX “Guía de contenidos mínimos en los proyectos de instalaciones receptoras de B.T.”, del Decreto 161/2006, de 8 de noviembre, que regula la autorización, conexión y mantenimiento de las instalaciones eléctricas en el ámbito de la Comunidad Autónoma de Canarias.
* Reglamento (UE) 305/2011 de 9 de marzo por el que se establecen las condiciones armonizadas en toda la UE para la comercialización de productos de la construcción. Norma EN 50575 de la CPR que afecta a todos aquellos cables (energía, control o comunicación) que vayan a incorporarse de forma permanente en obras de construcción.
* Ordenanzas Municipales del Iltre. Ayuntamiento de Las Palmas de Gran Canaria.

## OBLIGACIONES DEL CONTRATISTA.

El contratista es el único patrono de sus obreros, a los efectos de la Ley de Accidentes en el Trabajo, para lo cual deberá tenerlos asegurados en Compañía de reconocida solvencia y con póliza del Instituto Nacional de Previsión, a fin de cubrir el riesgo de incapacidad permanente y estará asimismo, al corriente en el abono de todos los seguros y cargas sociales en vigor. El Contratista, es el único responsable de la ejecución. Todo ello lo sufragará por su cuenta y riesgo. Será asimismo responsable el Contratista, ante los Tribunales, de los accidentes que por su inexperiencia o descuido sobrevengan, tanto en la instalación como en la colocación de andamios y queda obligado a cumplimentar los preceptos y responsabilidades consiguientes, contenidos en la Ley vigente sobre Accidentes de Trabajo, así como todas las disposiciones que se dicten lo sucesivo por las Autoridades competentes sobre el particular.

El Contratista, como patrono de la obra, responderá del exacto cumplimiento de las disposiciones legales referentes al Descanso Dominical, Contrato e Inspección de Trabajo, Subsidio Familiar y todo lo relacionado con el Trabajo de los Niños y Mujeres, no cabiendo por tanto a la propiedad, ni a la Dirección Facultativa responsabilidad alguna, por incumplimiento de estas disposiciones ni de cuantas posteriormente se promulguen con carácter obligatorio.

El Contratista deberá estar en posesión con carácter de vigencia, del carnet de Instalador Autorizado, expedido por la Consejería de Industria y Energía del Gobierno Autónomo de Canarias.

## SEGURIDAD PÚBLICA.

El Contratista deberá tomar las máximas precauciones posibles en todas las operaciones y uso de equipos, con el fin de proteger a las personas y animales del peligro que pueda proceder de cualquiera de las instalaciones objeto del presente proyecto.

Asimismo, los gastos que ocasionen las reparaciones que haya que hacer, por desperfectos ocasionados a cualquiera serán de cuenta del Contratista.

## REPRESENTACIÓN DEL CONTRATISTA ADJUDICATARIO.

Las órdenes, avisos, comunicaciones, etc., se darán a la persona de mayor presentación, que en nombre del Contratista esté en las obras, pudiendo la Dirección Facultativa, a falta de otro de mayor categoría, dirigirse al encargado de las obras o aquellas más caracterizadas o de mayor categoría técnica de los empleados u operarios de cualquier ramo, como dependiente de la contrata. Las órdenes e informaciones de alguna importancia se dirigirán, así como las correspondencias ordinarias al domicilio señalado en la Contratación, debiendo acusar recibo igualmente por escrito, antes de los diez días de recibir cualquier comunicación.

Asimismo, la Dirección Facultativa, acusará recibo de cuantas comunicaciones reciba

del contratista.

## CONDICIONES GENERALES.

En las presentes condiciones técnicas se especifican las que deben cumplir las distintas unidades de obra y materiales. Se indicarán, asimismo, los ensayos y mediciones que se llevarán a cabo sobre las unidades de obra terminadas, señalándose las tolerancias.

Los ensayos y pruebas verificadas durante la ejecución de los trabajos, no tienen otro carácter que el de simples recepciones provisionales. Por consiguiente, la admisión de materiales o de unidades de obra, que en cualquier forma o momento se realice, no exonera de la obligación que el Contratista contrae de garantizar la obra hasta la recepción definitiva de la misma. Corresponde al Contratista la responsabilidad en la ejecución de los trabajos, así como de la conservación y buen uso de los materiales acopiados, bien sea por el propio contratista, como por parte de la propiedad.

En el montaje se emplearán herramientas no cortantes para evitar que puedan dañar el aluminio o galvanizado de los cables y herrajes. Se prohíbe golpear los bulones o tornillos para que entren en sus orificios respectivos. Todos los tornillos quedarán bien apretados para evitar que se aflojen.

El personal del Contratista deberá usar todos los dispositivos, herramientas y prendas de seguridad exigidos, tales como: casco, guantes de montador, cinturón de seguridad, pértiga, banquetas aislantes, etc., pudiendo el Ingeniero Director suspender los trabajos si estima que dicho personal está expuesto a peligros que son corregibles.

## RECONOCIMIENTO DE LAS OBRAS.

Antes de la recepción de las obras el Contratista retirará de las mismas, hasta dejarlas totalmente limpias y despejadas, todos los materiales sobrantes, restos, embalajes, bobinas de cables, medios auxiliares, tierras sobrantes de las excavaciones y rellenos, escombros, etc.

Se comprobará que los materiales coinciden con los admitidos por el Director de Obra en el control previo, se corresponden con las muestras que tenga en su poder, si las hubiere, y no sufran deterioro en su aspecto o funcionamiento. Igualmente se comprobará que la construcción de las obras de fábrica, la realización de las obras de tierra y el montaje de todas las instalaciones eléctricas han sido ejecutadas de modo correcto y terminados y rematados completamente.

Después de efectuado este reconocimiento y de acuerdo con las conclusiones obtenidas, se procederá a realizar los ensayos que se indican en los artículos siguientes.

## MEDICIÓN DE LAS OBRAS.

Las obras ejecutadas se medirán por su volumen, peso, superficie, longitud o simplemente por el número de unidades, de acuerdo con la definición de unidades de obra que figura en el presupuesto, y se abonarán a los precios señalados en el mismo.

En los precios del Presupuesto se consideran incluidos:

* Los materiales con todos sus accesorios a los precios resultantes a pie de obra que queden integrados en la unidad de que se trate o que sean necesarios para su ejecución.
* La mano de obra, con sus pluses y cargas más seguros sociales, que interviene directamente en la ejecución de la unidad de obra.
* En su caso, los gastos de personal, combustible, energía, amortización, conservación, etc., de la maquinaria que se prevé utilizar en la ejecución de la unidad de obra.
* Los gastos de instalación de oficinas a pie de obra, comunicaciones, edificación de almacenes y talleres; los del personal técnico y administrativo adscrito exclusivamente a la obra; los causados por los medios y obras auxiliares, los ensayos de los materiales y los detalles imprevistos, que al ejecutar las obras deban ser utilizados o realizados.

La medición y abono al Contratista de obras ejecutadas, debe referirse a unidades totalmente terminadas, a juicio exclusivo del Técnico Director de Obra. Solamente en casos excepcionales se incluirán obras incompletas y acopios de materiales. Los materiales acopiados se abonarán, como máximo, a las 4/4 partes del importe que les corresponda dentro de la descomposición de precios.

Las unidades de obra que por una mayor facilidad al confeccionar los presupuestos se hayan agrupado para constituir un presupuesto parcial, deberán medirse y abonarse individualmente.

La medición de las unidades de obra ejecutadas se llevará a cabo por el Director de Obra, siendo de cuenta del Contratista todos los gastos de materiales y personal que se originen.

### Medición de la excavación.

La excavación se medirá por su volumen referido al terreno y no a los productos extraídos. El precio del metro cúbico de excavación comprende:

* Todas las operaciones necesarias para la ejecución de la excavación, cualquiera que sea la naturaleza del terreno.
* El transporte a vertedero de los productos sobrantes, con independencia de la distancia a que se encuentre, y si es necesario, el extendido o arreglo de los productos vertidos.
* El refino de la superficie de la excavación.
* La limpieza de las calzadas y aceras que hayan resultado ensuciadas por los productos de la excavación.
* Cuantos medios y obras auxiliares sean precisos, tales como entibaciones, desagües, desvíos de cauces, extracciones de agua, agotamiento, pasos provisionales, apeos de canalizaciones, protecciones, señales, etc.

No se tendrá en cuenta la profundidad de la excavación cuando no se indique expresamente en el precio. No serán abonables los excesos de excavación que ejecute el Contratista sobre los volúmenes teóricos deducidos de los planos, órdenes de la Dirección de Obra y perfiles reales del terreno, ni tampoco los desprendimientos.

### Medición del relleno.

El relleno se medirá por su volumen, referido alterno y no a los productos sueltos necesarios. El precio de metro cúbico del relleno comprende:

* Todas las operaciones necesarias para formar el relleno con los productos indicados
* La compactación o consolidación de los mismos, el refino de la superficie
* El transporte a vertedero de los productos no utilizados
* Cuantos medios y obras auxiliares sean necesarios.

No serán abonables los excesos de relleno ejecutados por el Contratista sobre los volúmenes teóricos deducidos de los planos, órdenes de la Dirección de Obra y perfiles reales del terreno.

A efectos de la medición de rellenos no se tendrán en cuenta las canalizaciones, cables, etc. cuyo volumen sea inferior al 10% del espacio total a rellenar.

### Medios y obras auxiliares de los ensayos y de los detalles imprevistos.

Los detalles de las obras imprevistos por su minuciosidad en planos y Pliego de Condiciones, y que, a juicio exclusivo de la Dirección de Obra, sin separarse del espíritu y recta interpretación de aquellos documentos, sean necesarios para la buena construcción y perfecta terminación y remate de las obras, serán de obligada ejecución para el Contratista.

* Están incluidas en la contrata la utilización de los medios y la construcción de las obras auxiliares que sean necesarias para la buena ejecución de las obras principales y para garantizar la seguridad de las
* mismas tales como: herramientas, aparatos, maquinaria, vehículos, gomas, andamios, cimbras, entibaciones, desagües, protecciones, para evitar la entrada de agua superficial en las excavaciones y centros de transformación, etc.
* Los gastos ocasionados por la realización de los ensayos que la Dirección de Obra juzgue necesarios para comprobar que los materiales cumplen las condiciones exigidas.
* Lo mencionado en este Pliego de Condiciones Particulares y emitido en los planos, o viceversa, habrá de ser ejecutado como si estuviera expuesto en ambos documentos. En caso de contradicción entre ellos, prevalecerá lo establecido en el Pliego de Condiciones Particulares.

## RECEPCIÓN DE OBRA.

Durante la obra o una vez finalizada la misma el Ingeniero Director verificará que los trabajos realizados están de acuerdo con las especificaciones del presente Pliego.

Una vez finalizadas las instalaciones el Contratista deberá solicitar la oportuna recepción global de la obra. En la recepción de la instalación se incluirá la medición de la conductividad de las tomas de tierra y las pruebas de aislamiento según la forma establecida en la Norma UNE relativa a cada tipo de cable.

El Ingeniero Director contestará por escrito al Contratista, comunicando su conformidad a la instalación o condicionando su recepción a la modificación de los detalles que estime susceptibles de mejora.

# INSTALACIÓN FOTOVOLTAICA

## COMPONENTES Y MATERIALES

Como principio general se ha de asegurar, como mínimo, un grado de aislamiento eléctrico de tipo básico clase I en lo que afecta tanto a equipos (módulos e inversores), como a materiales (conductores, cajas y armarios de conexión), exceptuando el cableado de continua, que será de doble aislamiento de clase 2 y un grado de protección mínimo de IP65.

La instalación incorporará todos los elementos y características necesarios para garantizar en todo momento la calidad del suministro eléctrico.

El funcionamiento de las instalaciones fotovoltaicas no deberá provocar en la red averías, disminuciones de las condiciones de seguridad ni alteraciones superiores a las admitidas por la normativa que resulte aplicable.

Asimismo, el funcionamiento de estas instalaciones no podrá dar origen a condiciones peligrosas de trabajo para el personal de mantenimiento y explotación de la red de distribución.

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

Se incluirán todos los elementos necesarios de seguridad y protecciones propias de las personas y de la instalación fotovoltaica, asegurando la protección frente a contactos directos e indirectos, cortocircuitos, sobrecargas, así como otros elementos y protecciones que resulten de la aplicación de la legislación vigente.

### Módulos Fotovoltaicos

Los módulos fotovoltaicos deberán incorporar el marcado CE, según la Directiva 2006/95/CE del Parlamento Europeo y del Consejo, de 12 de diciembre de 2006, relativa a la aproximación de las legislaciones de los Estados miembros sobre el material eléctrico destinado a utilizarse con determinados límites de tensión. Además, deberán cumplir la norma UNE-EN 61730, armonizada para la Directiva 2006/95/CE, sobre cualificación de la seguridad de módulos fotovoltaicos, y la norma UNE-EN 50380, sobre informaciones de las hojas de datos y de las placas de características para los módulos fotovoltaicos.

Adicionalmente, en función de la tecnología del módulo, éste deberá satisfacer las

siguientes normas:

* UNE-EN 61215: Módulos fotovoltaicos (FV) de silicio cristalino para uso terrestre. Cualificación del diseño y homologación.
* UNE-EN 61646: Módulos fotovoltaicos (FV) de lámina delgada para aplicaciones terrestres. Cualificación del diseño y aprobación de tipo.
* UNE-EN 62108. Módulos y sistemas fotovoltaicos de concentración (CPV). Cualificación del diseño y homologación.

Los módulos que se encuentren integrados en la edificación, aparte de que deben cumplir la normativa indicada anteriormente, además deberán cumplir con lo previsto en la Directiva 89/106/CEE del Consejo de 21 de diciembre de 1988 relativa a la aproximación de las disposiciones legales, reglamentarias y administrativas de los Estados miembros sobre los productos de construcción.

Aquellos módulos que no puedan ser ensayados según estas normas citadas, deberán acreditar el cumplimiento de los requisitos mínimos establecidos en las mismas por otros medios, y con carácter previo a su inscripción definitiva en el registro de régimen especial dependiente del órgano competente.

Será necesario justificar la imposibilidad de ser ensayados, así como la acreditación del cumplimiento de dichos requisitos, lo que deberá ser comunicado por escrito a la Dirección General de Política Energética y Minas, quien resolverá sobre la conformidad o no de la justificación y acreditación presentadas.

El módulo fotovoltaico llevará de forma claramente visible e indeleble el modelo y nombre o logotipo del fabricante, así como una identificación individual o número de serie trazable a la fecha de fabricación.

Se utilizarán módulos que se ajusten a las características técnicas descritas a continuación.

* Los módulos deberán llevar los diodos de derivación para evitar las posibles averías de las células y sus circuitos por sombreados parciales y tendrán un grado de protección IP65.

 Los marcos laterales, si existen, serán de aluminio o acero inoxidable.

* Para que un módulo resulte aceptable, su potencia máxima y corriente de cortocircuito reales referidas a condiciones estándar deberán estar comprendidas en el margen del ± 3 % de los correspondientes valores nominales de catálogo.

Será rechazado cualquier módulo que presente defectos de fabricación como roturas o manchas en cualquiera de sus elementos, así como falta de alineación en las células o burbujas en el encapsulante.

Será deseable una alta eficiencia de las células.

La estructura del generador se conectará a tierra.

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

Los módulos fotovoltaicos estarán garantizados por el fabricante durante un período

mínimo de 10 años y contarán con una garantía de rendimiento durante 25 años.

### Estructuras y soportes

Las estructuras soporte deberán cumplir las especificaciones de este apartado. En todos los casos se dará cumplimiento a lo obligado en el Código Técnico de la Edificación respecto a seguridad.

La estructura soporte de módulos ha de resistir, con los módulos instalados, las sobrecargas del viento y nieve, de acuerdo con lo indicado en el Código Técnico de la edificación y demás normativa de aplicación.

El diseño y la construcción de la estructura y el sistema de fijación de módulos, permitirá las necesarias dilataciones térmicas, sin transmitir cargas que puedan afectar a la integridad de los módulos, siguiendo las indicaciones del fabricante. Los puntos de sujeción para el módulo fotovoltaico serán suficientes en número, teniendo en cuenta el área de apoyo y posición relativa, de forma que no se produzcan flexiones en los módulos superiores a las permitidas por el fabricante y los métodos homologados para el modelo de módulo.

El diseño de la estructura se realizará para la orientación y el ángulo de inclinación especificado para el generador fotovoltaico, teniendo en cuenta la facilidad de montaje y desmontaje, y la posible necesidad de sustituciones de elementos.

La estructura se protegerá superficialmente contra la acción de los agentes ambientales. La realización de taladros en la estructura se llevará a cabo antes de proceder, en su caso, al galvanizado o protección de la estructura.

La tornillería será realizada en acero inoxidable. En el caso de que la estructura sea galvanizada se admitirán tornillos galvanizados, exceptuando la sujeción de los módulos a la misma, que serán de acero inoxidable.

Los topes de sujeción de módulos y la propia estructura no arrojarán sombra sobre los módulos.

En el caso de instalaciones integradas en cubierta que hagan las veces de la cubierta del edificio, el diseño de la estructura y la estanquidad entre módulos se ajustará a las exigencias vigentes en materia de edificación.

Se dispondrán las estructuras soporte necesarias para montar los módulos, tanto sobre superficie plana (o cubierta) como integrados sobre tejado, cumpliendo lo especificado sobre sombras. Se incluirán todos los accesorios y bancadas y/o anclajes.

La estructura soporte será calculada según la normativa vigente para soportar cargas extremas debidas a factores climatológicos adversos, tales como viento, nieve, etc.

Si está construida con perfiles de acero laminado conformado en frío, cumplirán las normas UNE-EN 10219-1 y UNE-EN 10219-2 para garantizar todas sus características mecánicas y de composición química.

Si es del tipo galvanizada en caliente, cumplirá las normas UNE-EN ISO 14713 (partes 1, 2 y 3) y UNE-EN ISO 10684 y los espesores cumplirán con los mínimos exigibles en la norma UNE-EN ISO 1461.

En el caso de utilizarse seguidores solares, estos incorporarán el marcado CE y cumplirán lo previsto en la Directiva 98/37/CE del Parlamento Europeo y del Consejo, de 22 de junio de 1998, relativa a la aproximación de legislaciones de los Estados miembros sobre máquinas, y su normativa de desarrollo, así como la Directiva 2006/42/CE del Parlamento Europeo y del Consejo, de 17 de mayo de 2006 relativa a las máquinas.

### Inversores

Serán del tipo adecuado para la conexión a la red eléctrica, con una potencia de entrada variable para que sean capaces de extraer en todo momento la máxima potencia que el generador fotovoltaico puede proporcionar a lo largo de cada día.

Las características básicas de los inversores serán las siguientes:

* + Principio de funcionamiento: fuente de corriente continua.
  + Autoconmutados.
  + Seguimiento automático del punto de máxima potencia del generador.
  + No funcionarán en isla o modo aislado.

La caracterización de los inversores deberá hacerse según las normas siguientes:

* + UNE-EN 62093: Componentes de acumulación, conversión y gestión de energía de sistemas fotovoltaicos. Cualificación del diseño y ensayos ambientales.
  + UNE-EN 61683: Sistemas fotovoltaicos. Acondicionadores de potencia. Procedimiento para la medida del rendimiento.
  + IEC 62116. Testing procedure of islanding prevention measures for utility interactive photovoltaic inverters.

Los inversores cumplirán con las directivas comunitarias de Seguridad Eléctrica y Compatibilidad Electromagnética (ambas serán certificadas por el fabricante), incorporando protecciones frente a:

* + Cortocircuitos en alterna.
  + Tensión de red fuera de rango.
  + Frecuencia de red fuera de rango.
  + Sobretensiones, mediante varistores o similares.
  + Perturbaciones presentes en la red como microcortes, pulsos, defectos de ciclos, ausencia y retorno de la red, etc.

Adicionalmente, han de cumplir con la Directiva 2004/108/CE del Parlamento Europeo y del Consejo, de 15 de diciembre de 2004, relativa a la aproximación de las legislaciones de los Estados miembros en materia de compatibilidad electromagnética.

Cada inversor dispondrá de las señalizaciones necesarias para su correcta operación, e incorporará los controles automáticos imprescindibles que aseguren su adecuada supervisión y manejo.

Cada inversor incorporará, al menos, los controles manuales siguientes:

* + Encendido y apagado general del inversor.
  + Conexión y desconexión del inversor a la interfaz CA.

Las características eléctricas de los inversores serán las siguientes:

El inversor seguirá entregando potencia a la red de forma continuada en condiciones de irradiancia solar un 10% superiores a las CEM. Además, soportará picos de un 30% superior a las CEM durante períodos de hasta 10 segundos.

El rendimiento de potencia del inversor (cociente entre la potencia activa de salida y la potencia activa de entrada), para una potencia de salida en corriente alterna igual al 50 % y al 100% de la potencia nominal, será como mínimo del 92% y del 94% respectivamente. El cálculo del rendimiento se realizará de acuerdo con la norma UNE-EN 6168: Sistemas fotovoltaicos.

Acondicionadores de potencia. Procedimiento para la medida del rendimiento. El autoconsumo de los equipos (pérdidas en “vacío”) en “stand-by” o modo nocturno deberá ser inferior al 2 % de su potencia nominal de salida. El factor de potencia de la potencia generada deberá ser superior a 0,95, entre

el 25 % y el 100 % de la potencia nominal. A partir de potencias mayores del 10 % de su potencia nominal, el inversor deberá inyectar en red.

Los inversores tendrán un grado de protección mínima IP 20 para inversores en el interior de edificios y lugares inaccesibles, IP 30 para inversores en el interior de edificios y lugares accesibles, y de IP 65 para inversores instalados a la intemperie. En cualquier caso, se cumplirá la legislación vigente.

Los inversores estarán garantizados para operación en las siguientes condiciones ambientales: entre 0 °C y 40 °C de temperatura y entre 0 % y 85 % de humedad relativa.

Los inversores para instalaciones fotovoltaicas estarán garantizados por el fabricante durante un período mínimo de 3 años.

### Cableado

Los positivos y negativos de cada grupo de módulos se conducirán separados y protegidos de acuerdo a la normativa vigente.

Los conductores serán de cobre y tendrán la sección adecuada para evitar caídas de tensión y calentamientos. Concretamente, para cualquier condición de trabajo, los conductores deberán tener la sección suficiente para que la caída de tensión sea inferior del 1,5 %.

El cable deberá tener la longitud necesaria para no generar esfuerzos en los diversos elementos ni posibilidad de enganche por el tránsito normal de personas.

Todo el cableado de continua será de doble aislamiento y adecuado para su uso en intemperie, al aire o enterrado, de acuerdo con la norma UNE 21123.

## CONDICIONES DE EJECUCIÓN Y MONTAJE

Corresponde al Contratista la responsabilidad en la ejecución de los trabajos, así como de la conservación y buen uso de los materiales que se aporten.

### Estructuras y soportes

En la recepción se comprobará que las estructuras tienen un aspecto uniforme y no presentarán grietas, defectos superficiales, ni desprendimientos en el recubrimiento y que las aristas carecen de melladuras.

Antes de realizar el montaje de las estructuras se realizará un control dimensional de las piezas.

Se comprobará que la estructura aporta certificado con el resultado de los ensayos previstos en la norma UNE 38-010.

Las estructuras se ubicarán en el lugar determinado por los planos y se sujetará al terreno mediante tornillería de seguridad de forma firme. La tornillería será realizada en acero inoxidable, cumpliendo la norma MV-106.

Se comprobará que los puntos de sujeción para el módulo fotovoltaico serán suficientes en número, teniendo en cuenta el área de apoyo y posición relativa, de forma que no se produzcan flexiones en los módulos, superiores a las permitidas por el fabricante.

El almacenaje se realizará en lugar protegido de lluvias, focos de humedad e impactos. No estará en contacto directo con el suelo. Al finalizar la ejecución se realizará retirada de obra de todo el material sobrante y limpieza de las zonas ocupadas, con transporte de todos los desechos a vertedero.

### Módulos fotovoltaicos

En la recepción, se comprobará con el amperímetro y voltímetro, que la intensidad y la tensión que producen, cada uno de los módulos fotovoltaicos, se ajusta a las especificaciones del fabricante, registrándose las medidas resultantes y entregándose las mismas a la dirección facultativa. Será rechazado cualquier módulo que presente defectos de fabricación como roturas o manchas en cualquiera de sus elementos, así como falta de alineación en las células o burbujas en el encapsulante.

Se numerarán según el orden determinado en los planos y, a continuación, se situarán junto a la estructura de cada línea.

Durante el montaje del generador fotovoltaico se mantendrán los seccionadores abiertos y se cubrirán las caras frontales de los paneles con material opaco antes de realizar las conexiones eléctricas o abrir la caja de terminales.

Se identificarán los conductores eléctricos con colores y numeración para su posterior conexión, verificando cuidadosamente antes de hacer cada conexión si la polaridad es correcta.

El conexionado eléctrico se aislará e impermeabilizará correctamente, el grado de protección resultante de las conexiones será IP 535 (Norma UNE 20-324). Las conexiones eléctricas serán siempre embornadas. Tras la realización del Inter conexionado de las series en paralelo, correspondientes a cada inversor, se comprobará que la diferencia de la tensión a circuito abierto es inferior al 5% entre ellas.

Al finalizar la interconexión de cada inversor se colocarán señales de peligro eléctrico, distribuidas adecuadamente, y a una distancia máxima de 7 metros entre ellas, en lugares visibles. Previamente se colocarán señales en las puertas de acceso a la instalación.

Los operarios que trabajen en el montaje de los módulos fotovoltaicos usarán ropa sin accesorios metálicos y evitarán el uso innecesario de objetos de metal. Se llevarán las herramientas o equipos en bolsas y se utilizará calzado aislante o al menos sin herrajes ni clavos en las suelas.

El almacenaje se realizará en lugar protegido de lluvias, focos de humedad e impactos. No estará en contacto directo con el suelo. Al finalizar la ejecución se realizará retirada de obra de todo el material sobrante y limpieza de las zonas ocupadas, con transporte de todos los desechos a vertedero.

### Inversores y cableado

En la recepción, los inversores se inspeccionarán para determinar si hubo daños

durante el transporte.

Se identificarán los conductores eléctricos con colores y numeración para su posterior

conexión, verificando cuidadosamente antes de hacer cada conexión si la polaridad

es correcta. El conexionado eléctrico se aislará e impermeabilizará correctamente, el

grado de protección resultante de las conexiones será IP 535 (Norma UNE 20-324).

Las conexiones eléctricas serán siempre embornadas. La instalación incorporará

todos los elementos y características necesarios para garantizar en todo momento la

calidad del suministro eléctrico.

Se evitará que pudieran ponerse en contacto los conductores de c.c. con los de c.a.,

mediante separación de circuitos. Primero se realizará el interconexionado en c.c.

Los conductores que discurran sobre el suelo bajo tubo, fijándose estos mediante

abrazaderas metálicas o plastificadas y se asegurará que su colocación imposibilita el

enganche por el tránsito del personal.

Los equipos electrónicos y aparatos incluidos en la instalación cumplirán las

condiciones de seguridad de la Norma UNE 20-5141, que le sean aplicables.

Los operarios que trabajen en el conexionado y en el montaje de los inversores,

usarán ropa sin accesorios metálicos y evitarán el uso innecesario de objetos de

metal. Se llevarán las herramientas o equipos en bolsas y se utilizará calzado aislante

o al menos sin herrajes ni clavos en las suelas.

En caso de lluvia se suspenderá el montaje de los inversores.

El almacenaje se realizará en lugar protegido de lluvias, focos de humedad e

impactos. No estará en contacto directo con el suelo. Al finalizar la ejecución se

realizará retirada de obra de todo el material sobrante y limpieza de las zonas

ocupadas, con transporte de todos los desechos a vertedero.

2.2.4.- **Medidas de Seguridad**

Las centrales fotovoltaicas, independientemente de la tensión a la que estén

conectadas a la red, estarán equipadas con un sistema de protecciones que garantice

su desconexión en caso de un fallo en la red o fallos internos en la instalación de la

propia central, de manera que no perturben el correcto funcionamiento de las redes a

las que estén conectadas, tanto en la explotación normal como durante el incidente.

**2.3.- RECEPCIÓN Y PRUEBAS**

El instalador entregará al usuario un documento-albarán en el que conste el

suministro de componentes, materiales y manuales de uso y mantenimiento de la

instalación. Este documento será firmado por duplicado por ambas partes,

conservando cada una un ejemplar. Los manuales entregados al usuario estarán en

alguna de las lenguas oficiales españolas para facilitar su correcta interpretación.

Antes de la puesta en servicio de todos los elementos principales (módulos,

inversores, contadores) éstos deberán haber superado las pruebas de

funcionamiento en fábrica, de las que se levantará oportuna acta que se adjuntará

con los certificados de calidad.

Las pruebas a realizar por el instalador, con independencia de lo indicado con

anterioridad en este PCT, serán como mínimo las siguientes:

 Funcionamiento y puesta en marcha de todos los sistemas.

 Pruebas de arranque y parada en distintos instantes de funcionamiento.

 Pruebas de los elementos y medidas de protección, seguridad y alarma,

así como su actuación, con excepción de las pruebas referidas al

interruptor automático de la desconexión.

Concluidas las pruebas y la puesta en marcha se pasará a la fase de la Recepción

Provisional de la Instalación. No obstante, el Acta de Recepción Provisional no se

firmará hasta haber comprobado que todos los sistemas y elementos que forman

parte del suministro han funcionado correctamente durante un mínimo de 240 horas

seguidas, sin interrupciones o paradas causadas por fallos o errores del sistema

suministrado, y además se hayan cumplido los siguientes requisitos:

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE CANARIAS ORIENTAL

El objeto del visado: La identidad y habilitación profesional del autor del trabajo.

La corrección e integridad formal de la documentación del trabajo profesional de acuerdo con la normativa aplicable.

Firmado electrónicamente por el C.O.I.I.C.O.

**VISADO Nº GC93506/02**

**FECHA 27-11-2017**

**Pag. 305 de 506**

MARÍAHERRERA-INGENIERAINDUSTRIAL

PLANTA FOTOVOLTAICA DE AUTOCONSUMO, 36 KW, EN C/ PÉREZ GALDÓS 53. CABILDO DE

GRAN CANARIA.

PÁGINA 19 DE 112

 Entrega de toda la documentación requerida en este PCT, y como mínimo la

recogida en la norma UNE-EN 62466: Sistemas fotovoltaicos conectados a

red. Requisitos mínimos de documentación, puesta en marcha e inspección

de un sistema.

 Retirada de obra de todo el material sobrante.

 Limpieza de las zonas ocupadas, con transporte de todos los desechos a

vertedero.

Durante este período el suministrador será el único responsable de la operación de

los sistemas suministrados, si bien deberá adiestrar al personal de operación.

**2.4.- GARANTÍAS**

2.4.1.- **Ámbito general de la garantía**

Sin perjuicio de cualquier posible reclamación a terceros, la instalación será reparada

de acuerdo con estas condiciones generales si ha sufrido una avería a causa de un

defecto de montaje o de cualquiera de los componentes, siempre que haya sido

manipulada correctamente de acuerdo con lo establecido en el manual de

instrucciones.

La garantía se concede a favor del comprador de la instalación, lo que deberá

justificarse debidamente mediante el correspondiente certificado de garantía, con la

fecha que se acredite en la certificación de la instalación.

No obstante, el instalador quedará obligado a la reparación de los fallos de

funcionamiento que se puedan producir si se apreciase que su origen procede de

defectos ocultos de diseño, construcción, materiales o montaje, comprometiéndose a

subsanarlos sin cargo alguno. En cualquier caso, deberá atenerse a lo establecido en

la legislación vigente en cuanto a vicios ocultos.

2.4.2.- **Plazos**

El suministrador garantizará la instalación durante un período mínimo de 3 años, para

todos los materiales utilizados y el procedimiento empleado en su montaje. Para los

módulos fotovoltaicos, la garantía mínima será de 10 años. La garantía del

rendimiento de la instalación será por 25 años.

Si hubiera de interrumpirse la explotación del suministro debido a razones de las que

es responsable el suministrador, o a reparaciones que el suministrador haya de

realizar para cumplir las estipulaciones de la garantía, el plazo se prolongará por la

duración total de dichas interrupciones.

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE CANARIAS ORIENTAL

El objeto del visado: La identidad y habilitación profesional del autor del trabajo.

La corrección e integridad formal de la documentación del trabajo profesional de acuerdo con la normativa aplicable.

Firmado electrónicamente por el C.O.I.I.C.O.

**VISADO Nº GC93506/02**

**FECHA 27-11-2017**

**Pag. 306 de 506**

MARÍAHERRERA-INGENIERAINDUSTRIAL

PLANTA FOTOVOLTAICA DE AUTOCONSUMO, 36 KW, EN C/ PÉREZ GALDÓS 53. CABILDO DE

GRAN CANARIA.

PÁGINA 20 DE 112

2.4.3.- **Condiciones económicas**

La garantía comprende la reparación o reposición, en su caso, de los componentes y

las piezas que pudieran resultar defectuosas, así como la mano de obra empleada en

la reparación o reposición durante el plazo de vigencia de la garantía.

Quedan expresamente incluidos todos los demás gastos, tales como tiempos de

desplazamiento, medios de transporte, amortización de vehículos y herramientas,

disponibilidad de otros medios y eventuales portes de recogida y devolución de los

equipos para su reparación en los talleres del fabricante.

Asimismo, se deben incluir la mano de obra y materiales necesarios para efectuar los

ajustes y eventuales reglajes del funcionamiento de la instalación.

Si en un plazo razonable, el suministrador incumple las obligaciones derivadas de la

garantía, el comprador de la instalación podrá, previa notificación escrita, fijar una

fecha final para que dicho suministrador cumpla con sus obligaciones. Si el

suministrador no cumple con sus obligaciones en dicho plazo último, el comprador

de la instalación podrá, por cuenta y riesgo del suministrador, realizar por sí mismo

las oportunas reparaciones, o contratar para ello a un tercero, sin perjuicio de la

reclamación por daños y perjuicios en que hubiere incurrido el suministrador.

2.4.4.- **Anulación de la garantía**

La garantía podrá anularse cuando la instalación haya sido reparada, modificada o

desmontada, aunque sólo sea en parte, por personas ajenas al suministrador o a los

servicios de asistencia técnica de los fabricantes no autorizados expresamente por el

suministrador, salvo lo indicado en el punto anterior.

2.4.5.- **Lugar y tiempo de la prestación**

Cuando el usuario detecte un defecto de funcionamiento en la instalación lo

comunicará fehacientemente al suministrador. Cuando el suministrador considere que

es un defecto de fabricación de algún componente, lo comunicará fehacientemente al

fabricante.

El suministrador atenderá cualquier incidencia en el plazo máximo de una semana y la

resolución de la avería se realizará en un tiempo máximo de 15 días, salvo causas de

fuerza mayor debidamente justificadas.

Las averías de las instalaciones se repararán en su lugar de ubicación por el

suministrador. Si la avería de algún componente no pudiera ser reparada en el

domicilio del usuario, el componente deberá ser enviado al taller oficial designado por

el fabricante por cuenta y a cargo del suministrador.

El suministrador realizará las reparaciones o reposiciones de piezas a la mayor

brevedad posible una vez recibido el aviso de avería, pero no se responsabilizará de

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE CANARIAS ORIENTAL

El objeto del visado: La identidad y habilitación profesional del autor del trabajo.

La corrección e integridad formal de la documentación del trabajo profesional de acuerdo con la normativa aplicable.

Firmado electrónicamente por el C.O.I.I.C.O.

**VISADO Nº GC93506/02**

**FECHA 27-11-2017**

**Pag. 307 de 506**

MARÍAHERRERA-INGENIERAINDUSTRIAL

PLANTA FOTOVOLTAICA DE AUTOCONSUMO, 36 KW, EN C/ PÉREZ GALDÓS 53. CABILDO DE

GRAN CANARIA.

PÁGINA 21 DE 112

los perjuicios por la demora en dichas reparaciones siempre que sea inferior a 15 días

naturales.

**2.5.- REQUERIMIENTOS TÉCNICOS DEL CONTRATO DE MANTENIMIENTO**

2.5.1.- **Generalidades**

Se realizará un contrato de mantenimiento preventivo y correctivo de al menos tres

años. El contrato de mantenimiento de la instalación incluirá todos los elementos de

la misma, con las labores de mantenimiento preventivo aconsejados por los diferentes

fabricantes.

2.5.2.- **Programa de Mantenimiento**

El objeto de este apartado es definir las condiciones generales mínimas que deben

seguirse para el adecuado mantenimiento de las instalaciones de energía solar

fotovoltaica conectadas a red.

Se definen dos escalones de actuación para englobar todas las operaciones

necesarias durante la vida útil de la instalación para asegurar el funcionamiento,

aumentar la producción y prolongar la duración de la misma:

– Mantenimiento preventivo.

– Mantenimiento correctivo.

Plan de mantenimiento preventivo: operaciones de inspección visual, verificación de

actuaciones y otras, que aplicadas a la instalación deben permitir mantener dentro de

límites aceptables las condiciones de funcionamiento, prestaciones, protección y

durabilidad de la misma.

Plan de mantenimiento correctivo: todas las operaciones de sustitución necesarias

para asegurar que el sistema funciona correctamente durante su vida útil. Incluye:

– La visita a la instalación en los plazos indicados y cada vez que el usuario lo

requiera por avería grave en la misma.

– El análisis y elaboración del presupuesto de los trabajos y reposiciones

necesarias para el correcto funcionamiento de la instalación.

– Los costes económicos del mantenimiento correctivo, con el alcance indicado,

forman parte del precio anual del contrato de mantenimiento. Podrán no estar

incluidas ni la mano de obra ni las reposiciones de equipos necesarias más allá

del período de garantía.

El mantenimiento debe realizarse por personal técnico cualificado bajo la

responsabilidad de la empresa instaladora.

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE CANARIAS ORIENTAL

El objeto del visado: La identidad y habilitación profesional del autor del trabajo.

La corrección e integridad formal de la documentación del trabajo profesional de acuerdo con la normativa aplicable.

Firmado electrónicamente por el C.O.I.I.C.O.

**VISADO Nº GC93506/02**

**FECHA 27-11-2017**

**Pag. 308 de 506**

MARÍAHERRERA-INGENIERAINDUSTRIAL

PLANTA FOTOVOLTAICA DE AUTOCONSUMO, 36 KW, EN C/ PÉREZ GALDÓS 53. CABILDO DE

GRAN CANARIA.

PÁGINA 22 DE 112

El mantenimiento preventivo de la instalación incluirá, al menos, una visita

(anual para el caso de instalaciones de potencia de hasta 100 kWp y semestral para el

resto) en la que se realizarán las siguientes actividades:

– Comprobación de las protecciones eléctricas.

– Comprobación del estado de los módulos: comprobación de la situación

respecto al proyecto original y verificación del estado de las conexiones.

– Comprobación del estado del inversor: funcionamiento, lámparas de

señalizaciones, alarmas, etc.

– Comprobación del estado mecánico de cables y terminales (incluyendo

cables de tomas de tierra y reapriete de bornas), pletinas, transformadores,

ventiladores/extractores, uniones, reaprietes, limpieza.

Realización de un informe técnico de cada una de las visitas, en el que se refleje el

estado de las instalaciones y las incidencias acaecidas.

Registro de las operaciones de mantenimiento realizadas en un libro de

mantenimiento, en el que constará la identificación del personal de mantenimiento

(nombre, titulación y autorización de la empresa).

**3.- CAPITULO III: INSTALACIONES DE B.T.**

Este Pliego de Condiciones Técnicas Particulares regirá las obras para la realización

del mismo, determina las condiciones mínimas aceptables para la ejecución de

Instalaciones Eléctricas Interiores en Baja Tensión, acorde a lo estipulado por el

“REAL DECRETO 842/2002 de 2 de agosto por el que se aprueba el Reglamento

Electrotécnico para Baja Tensión”, el “DECRETO 141/2009, de 10 de noviembre, por

el que se aprueba el Reglamento por el que se regulan los procedimientos

administrativos relativos a la ejecución y puesta en servicio de las instalaciones

eléctricas en Canarias”, el “REAL DECRETO 314/2006, de 17 de marzo, por el que se

aprueba el Código Técnico de la Edificación”, así como la ORDEN de 16 de Abril de

201, por la que se aprueban las Normas Particulares para las Instalaciones de Enlace,

en el ámbito de Endesa Distribución Eléctrica, S.L.U. y Distribuidora Eléctrica del en el

territorio de la Comunidad Autónoma de Canarias.

En cualquier caso, dichas normas particulares no podrán establecer criterios técnicos

contrarios a la normativa vigente contemplada en el presente proyecto, ni exigir

marcas comerciales concretas, ni establecer especificaciones técnicas que

favorezcan la implantación de un solo fabricante o representen un coste económico

desproporcionado para el usuario.

Las dudas que se planteasen en su aplicación o interpretación serán dilucidadas por

la Dirección Facultativa de la obra. Por el mero hecho de intervenir en la obra, se

presupone que la empresa instaladora y las subcontratas conocen y admiten el

presente Pliego de Condiciones.

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE CANARIAS ORIENTAL

El objeto del visado: La identidad y habilitación profesional del autor del trabajo.

La corrección e integridad formal de la documentación del trabajo profesional de acuerdo con la normativa aplicable.

Firmado electrónicamente por el C.O.I.I.C.O.

**VISADO Nº GC93506/02**

**FECHA 27-11-2017**

**Pag. 309 de 506**

MARÍAHERRERA-INGENIERAINDUSTRIAL

PLANTA FOTOVOLTAICA DE AUTOCONSUMO, 36 KW, EN C/ PÉREZ GALDÓS 53. CABILDO DE

GRAN CANARIA.

PÁGINA 23 DE 112

**3.1.- CAMPO DE APLICACIÓN**

El presente Pliego de Condiciones Técnicas se refiere al suministro, instalación,

pruebas, ensayos y mantenimiento de materiales necesarios en el montaje de

instalaciones eléctricas interiores en Baja Tensión reguladas por el DECRETO

141/2009, de 10 de noviembre anteriormente enunciado, con el fin de garantizar la

seguridad de las personas, el bienestar social y la protección del medio ambiente,

siendo necesario que dichas instalaciones eléctricas se proyecten, construyan,

mantengan y conserven de tal forma que se satisfagan los fines básicos de la

funcionalidad, es decir de la utilización o adecuación al uso, y de la seguridad,

concepto que incluye la seguridad estructural, la seguridad en caso de incendio y la

seguridad de utilización, de tal forma que el uso normal de la instalación no suponga

ningún riesgo de accidente para las personas y cumpla la finalidad para la cual es

diseñada y construida.

**3.2.- CARACTERÍSTICAS, CALIDADES Y CONDICIONES GENERALES DE LOS**

**MATERIALES ELÉCTRICOS**

3.2.1.- **Definición y clasificación de las instalaciones eléctricas**

Según Art. 3 del Decreto 141/2009, se define como “instalación eléctrica” todo

conjunto de aparatos y de circuitos asociados destinados a la producción,

conversión, transformación, transmisión, distribución o utilización de la energía

eléctrica. Asimismo, y según Art. 3 del Decreto 141/2009 éstas se agrupan y clasifican

en:

 **Instalación de baja tensión**: es aquella instalación eléctrica cuya

tensión nominal se encuentra por debajo de 1 kV (U<1 kV).

 **Instalación de media tensión**: es aquella instalación eléctrica cuya

tensión nominal es superior o igual a 1 kV e inferior a 66 kV (1kV ≤ U < 66

kV).

 **Instalación de alta tensión**: es aquella instalación eléctrica cuya

tensión nominal es igual o superior a 66 kV (U ≥ 66 kV).

3.2.2.- **Control y aceptación de los elementos y equipos que conforman la**

**instalación eléctrica**

La Dirección Facultativa velará porque todos los materiales, productos, sistemas y

equipos que formen parte de la instalación eléctrica sean de marcas de calidad (UNE,

EN, CEI, CE, AENOR, etc.) y dispongan de la documentación que acredite que sus

características mecánicas y eléctricas se ajustan a la normativa vigente, así como de

los certificados de conformidad con las normas UNE, EN, CEI, CE u otras que le sean

exigibles por normativa o por prescripción del proyectista y por lo especificado en el

presente Pliego de Condiciones Técnicas Particulares.

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE CANARIAS ORIENTAL

El objeto del visado: La identidad y habilitación profesional del autor del trabajo.

La corrección e integridad formal de la documentación del trabajo profesional de acuerdo con la normativa aplicable.

Firmado electrónicamente por el C.O.I.I.C.O.

**VISADO Nº GC93506/02**

**FECHA 27-11-2017**

**Pag. 310 de 506**

MARÍAHERRERA-INGENIERAINDUSTRIAL

PLANTA FOTOVOLTAICA DE AUTOCONSUMO, 36 KW, EN C/ PÉREZ GALDÓS 53. CABILDO DE

GRAN CANARIA.

PÁGINA 24 DE 112

La Dirección Facultativa asimismo podrá exigir muestras de los materiales a emplear y

sus certificados de calidad, ensayos y pruebas de laboratorios, rechazando, retirando,

desmontando o reemplazando dentro de cualquiera de las etapas de la instalación los

productos, elementos o dispositivos que a su parecer perjudiquen en cualquier grado

el aspecto, seguridad o bondad de la obra.

Cuando proceda hacer ensayos para la recepción de los productos o verificaciones

para el cumplimiento de sus correspondientes exigencias técnicas, según su

utilización, estos podrán ser realizadas por muestreo u otro método que indiquen los

órganos competentes de las Comunidades Autónomas, además de la comprobación

de la documentación de suministro en todos los casos, debiendo aportarse o

incluirse, junto con los equipos y materiales, las indicaciones necesarias para su

correcta instalación y uso debiendo marcarse con las siguientes indicaciones

mínimas:

•Identificación del fabricante, representante legal o responsable de su

comercialización.

•Marca y modelo.

•Tensión y potencia (o intensidad) asignadas.

•Cualquier otra indicación referente al uso específico del material o equipo,

asignado por el fabricante.

Concretamente por cada elemento tipo, estas indicaciones para su correcta

identificación serán las siguientes:

***Conductores y mecanismos:***

- Identificación, según especificaciones de proyecto.

- Distintivo de calidad: Marca de Calidad AENOR homologada por el

Ministerio de Industria, Comercio y Turismo (MICT).

***Contadores y equipos:***

- Identificación: según especificaciones de proyecto.

- Distintivo de calidad: Tipos homologados por el MICT.

***Cuadros generales de distribución:***

- Distintivo de calidad: Tipos homologados por el MICT.

***Aparatos y pequeño material eléctrico para instalaciones de baja***

***tensión:***

- Distintivo de calidad: Marca AENOR homologada por el Ministerio de

Industria.

***Cables eléctricos, accesorios para cables e hilos para electrobobinas.***

- Distintivo de calidad: Marca AENOR homologada por el MICT.

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE CANARIAS ORIENTAL

El objeto del visado: La identidad y habilitación profesional del autor del trabajo.

La corrección e integridad formal de la documentación del trabajo profesional de acuerdo con la normativa aplicable.

Firmado electrónicamente por el C.O.I.I.C.O.

**VISADO Nº GC93506/02**

**FECHA 27-11-2017**

**Pag. 311 de 506**

MARÍAHERRERA-INGENIERAINDUSTRIAL

PLANTA FOTOVOLTAICA DE AUTOCONSUMO, 36 KW, EN C/ PÉREZ GALDÓS 53. CABILDO DE

GRAN CANARIA.

PÁGINA 25 DE 112

El resto de componentes de la instalación deberán recibirse en obra conforme

a: la documentación del fabricante, marcado de calidad, la normativa si la

hubiere, especificaciones del proyecto y a las indicaciones de la Dirección

Facultativa durante la ejecución de las obras.

Asimismo, aquellos materiales no especificados en el presente proyecto que

hayan de ser empleados para la realización del mismo, dispondrán de marca de

calidad y no podrán utilizarse sin previo conocimiento y aprobación de la

Dirección Facultativa.

3.2.3.- **Conductores eléctricos**

Los conductores y cables tendrán las características que se indican en los

documentos del proyecto y en todo momento cumplirán con las prescripciones

generales establecidas en la ICT-BT-19 del REBT.

Los conductores serán clase CPR mínima Cca –s1b, d1, a1.

Estos serán de cobre o aluminio y serán siempre aislados, excepto cuando vayan

montados sobre aisladores, tal y como se indica en la ICT-BT-20 del REBT.

El cobre utilizado en la fabricación de cables o realización de conexiones de cualquier

tipo o clase, cumplirá las especificaciones contenidas en la Norma UNE que le sea de

aplicación y el REBT, siendo de tipo comercial puro, de calidad y resistencia

mecánica uniforme y libre de todo defecto mecánico.

No se admite la colocación de conductores que no sean los especificados en los

esquemas eléctricos del presente proyecto.

De no existir en el mercado un tipo determinado de estos conductores la sustitución

por otro habrá de ser autorizada por la Dirección Facultativa.

3.2.4.- **Conductores de protección**

Sirven para unir eléctricamente las masas de una instalación a ciertos elementos con

el fin de asegurar la protección contra contactos indirectos.

En el circuito de conexión a tierra, los conductores de protección unirán las masas al

conductor de tierra.

Su sección vendrá determinada por los valores de la Tabla 2 de la ICT-BT-19.

En todos los casos los conductores de protección que no forman parte de la

canalización de alimentación serán de cobre con una sección, al menos de: 2,5 mm2

(con protección mecánica) o 4 mm2 (sin protección mecánica).

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE CANARIAS ORIENTAL

El objeto del visado: La identidad y habilitación profesional del autor del trabajo.

La corrección e integridad formal de la documentación del trabajo profesional de acuerdo con la normativa aplicable.

Firmado electrónicamente por el C.O.I.I.C.O.

**VISADO Nº GC93506/02**

**FECHA 27-11-2017**

**Pag. 312 de 506**

MARÍAHERRERA-INGENIERAINDUSTRIAL

PLANTA FOTOVOLTAICA DE AUTOCONSUMO, 36 KW, EN C/ PÉREZ GALDÓS 53. CABILDO DE

GRAN CANARIA.

PÁGINA 26 DE 112

Cuando el conductor de protección sea común a varios circuitos, la sección de ese

conductor debe dimensionarse en función de la mayor sección de los conductores de

fase.

Como conductores de protección pueden utilizarse conductores en los cables

multiconductores, conductores aislados o desnudos que posean una envolvente

común con los conductores activos, o conductores separados desnudos o aislados.

Cuando la instalación consta de partes de envolventes de conjuntos montadas en

fábrica o de canalizaciones prefabricadas con envolvente metálica, estas envolventes

pueden ser utilizadas como conductores de protección si satisfacen,

simultáneamente, las tres condiciones siguientes:

- Su continuidad eléctrica debe ser tal que no resulte afectada por deterioros

mecánicos, químicos o electroquímicos.

- Su conductibilidad debe ser, como mínimo, igual a la que resulta por la aplicación

del presente apartado.

- Deben permitir la conexión de otros conductores de protección en toda derivación

predeterminada.

La cubierta exterior de los cables con aislamiento mineral, puede utilizarse como

conductor de protección de los circuitos correspondientes, si satisfacen

simultáneamente las condiciones a) y b) anteriores. Otros conductos (agua, gas u

otros tipos) o estructuras metálicas, no pueden utilizarse como conductores de

protección (CP ó CPN).

Los conductores de protección deben estar convenientemente protegidos contra

deterioros mecánicos, químicos y electroquímicos y contra los esfuerzos

electrodinámicos.

Las conexiones deben ser accesibles para la verificación y ensayos, excepto en el

caso de las efectuadas en cajas selladas con material de relleno o en cajas no

desmontables con juntas estancas.

Ningún aparato deberá ser intercalado en el conductor de protección, aunque para

los ensayos podrán utilizarse conexiones desmontables mediante útiles adecuados.

3.2.5.- **Identificación de conductores**

Los conductores de la instalación deben ser fácilmente identificados, especialmente

por lo que respecta al conductor neutro y al conductor de protección. Esta

identificación se realizará por los colores que presenten sus aislamientos o por

inscripciones sobre el mismo, cuando se utilicen aislamientos no susceptibles de

coloración. El conductor neutro se identificará por el color azul claro y el conductor de

protección por el doble color amarillo-verde. Los conductores de fase se identificarán

por los colores marrón, negro. Cuando se considere necesario identificar tres fases

diferentes, podrá utilizarse el color gris para la tercera.

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE CANARIAS ORIENTAL

El objeto del visado: La identidad y habilitación profesional del autor del trabajo.

La corrección e integridad formal de la documentación del trabajo profesional de acuerdo con la normativa aplicable.

Firmado electrónicamente por el C.O.I.I.C.O.

**VISADO Nº GC93506/02**

**FECHA 27-11-2017**

**Pag. 313 de 506**

MARÍAHERRERA-INGENIERAINDUSTRIAL

PLANTA FOTOVOLTAICA DE AUTOCONSUMO, 36 KW, EN C/ PÉREZ GALDÓS 53. CABILDO DE

GRAN CANARIA.

PÁGINA 27 DE 112

3.2.6.- **Tubos protectores**

Los tubos y accesorios protectores, podrán ser de tipo metálico, no metálico o

compuestos y en todo caso estarán fabricados de un material resistente a la corrosión

y a los ácidos, y al mismo tiempo no propagador de la llama, acorde a lo estipulado

en la ITC-BT-21 del REBT para instalaciones interiores o receptoras.

Los mismos podrán ser rígidos, curvables, flexibles o enterrados, según las Normas

UNE que les sean de aplicación.

Con respecto a sus dimensiones y roscas se estará a lo dispuesto en cada una de las

Normas UNE que les sean de aplicación.

El diámetro interior mínimo de los tubos vendrá determinado y declarado por el

fabricante.

En función del tipo de instalación, los diámetros exteriores mínimos y todas las

características mínimas (resistencia a compresión, resistencia al impacto,

temperaturas mínima y máxima de instalación y servicio, resistencia a la penetración

del agua, resistencia al curvado, resistencia a la corrosión, resistencia a la tracción,

resistencia a la propagación de la llama, a cargas suspendidas, etc.) de los tubos en

canalizaciones fijas en superficie, tubos en canalizaciones empotradas,

canalizaciones aéreas o con tubos al aire y en tubos en canalizaciones enterradas,

vendrán definidas por las tablas de la ITC-BT-21 del REBT.

La instalación y puesta en obra de los tubos de protección, deberá cumplir lo

indicado a continuación o en su defecto lo prescrito en la Norma UNE que le sea de

aplicación y en las ITC-BT-19 e ITC-BT-20.

Los tubos se unirán entre si mediante accesorios adecuados a su clase que aseguren

la continuidad de la protección que proporcionan a los conductores. Se dispondrán

de registros (los cuales también podrán ser utilizados como cajas de empalme y

derivación) en cantidad suficiente, a distancias máximas de 15 m, para permitir una

fácil introducción y retirada de los conductores, e irán por rozas.

Las conexiones entre conductores se realizarán en el interior de las cajas apropiadas,

con dimensiones adecuadas, de material aislante y no propagador de la llama. En

ningún caso los conductores podrán ser unidos mediante empales o mediante

derivaciones por simple retorcimiento o arrollamiento entre sí, sino que tendrán que

unirse obligatoriamente mediante bornes de conexión o regletas de conexión.

Su trazado se hará siguiendo líneas verticales y horizontales paralelas a las aristas de

los paramentos que limitan el local donde se efectúa la instalación.

Las rozas verticales se separarán al menos 20 cm. de cercos, su profundidad será de

4 cm. y su anchura máxima el doble de la profundidad. Si hay rozas paralelas a los

dos lados del muro, estarán separado 50 cm. Se cubrirán con mortero o yeso. Los

conductores se unirán en las cajas de derivación, que se separarán 20 cm. del techo,

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE CANARIAS ORIENTAL

El objeto del visado: La identidad y habilitación profesional del autor del trabajo.

La corrección e integridad formal de la documentación del trabajo profesional de acuerdo con la normativa aplicable.

Firmado electrónicamente por el C.O.I.I.C.O.

**VISADO Nº GC93506/02**

**FECHA 27-11-2017**

**Pag. 314 de 506**

MARÍAHERRERA-INGENIERAINDUSTRIAL

PLANTA FOTOVOLTAICA DE AUTOCONSUMO, 36 KW, EN C/ PÉREZ GALDÓS 53. CABILDO DE

GRAN CANARIA.

PÁGINA 28 DE 112

sus tapas estarán adosadas al paramento y los tubos aislantes se introducirán al

menos 0,5 cm. en ellas.

En los tubos metálicos sin aislamiento interior deberá tenerse en cuenta los posibles

efectos de condensación de agua en su interior para lo cual deberá elegirse

convenientemente su trazado.

Queda terminantemente prohibida la utilización de los tubos metálicos como

conductores de protección o de neutro.

Aquellos tubos metálicos que sean accesibles estarán puestos a tierra y se

garantizará en todo momento su continuidad eléctrica.

Cuando el montaje se realice con tubos metálicos flexibles, la distancia máxima entre

dos puestas a tierra no superará, en ninguna circunstancia, más de 10 m.

Las canalizaciones estarán protegidas del calor mediante pantallas de protección

calorífuga o alejando convenientemente la instalación eléctrica de las posibles fuentes

de calor o mediante selección de aquella que soporte los efectos nocivos que se

puedan presentar.

En cuanto a las condiciones de montaje fijo de tubos en superficie, éstos deberán

cumplir obligatoriamente las especificaciones establecidas en el apartado 2.2 de la

ITC-BT- 21 del REBT.

Asimismo, y con respecto a las condiciones de montaje fijo de tubos empotrados,

éstos deberán cumplir obligatoriamente las especificaciones establecidas en el

apartado 2.3 de la ITC-BT-21 del REBT.

De igual forma las condiciones de montaje al aire quedan establecidas y éstas

deberán cumplir obligatoriamente las especificaciones establecidas en el apartado 2.4

de la ITC-BT-21 del REBT.

3.2.7.- **Canales protectoras**

Estará constituida por un perfil de paredes perforadas o no perforadas cuya finalidad

es la de alojar a los conductores eléctricos y estará cerrada con tapa desmontable

según ITC-BT-01, siendo conformes a lo dispuesto en las Normas UNE que le sean de

aplicación.

Para garantizar la continuidad de sus características de protección, su montaje se

realizará siguiendo las instrucciones facilitadas por el fabricante.

Sus características mínimas, para instalaciones superficiales, serán las establecidas

en la tabla 3.2 de la ITC-BT-21 del REBT. La instalación y puesta en obra de las

canales protectoras, deberá cumplir lo indicado a continuación o en su defecto lo

prescrito en la Norma UNE que le sea de aplicación y en las ITC-BT-19 e ITC-BT-20.

Su trazado se hará siguiendo preferentemente los paramentos verticales y

horizontales paralelas a las aristas de las paredes que limitan el local donde se

ejecuta la instalación eléctrica. Las canales con conductividad eléctrica serán

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE CANARIAS ORIENTAL

El objeto del visado: La identidad y habilitación profesional del autor del trabajo.

La corrección e integridad formal de la documentación del trabajo profesional de acuerdo con la normativa aplicable.

Firmado electrónicamente por el C.O.I.I.C.O.

**VISADO Nº GC93506/02**

**FECHA 27-11-2017**

**Pag. 315 de 506**

MARÍAHERRERA-INGENIERAINDUSTRIAL

PLANTA FOTOVOLTAICA DE AUTOCONSUMO, 36 KW, EN C/ PÉREZ GALDÓS 53. CABILDO DE

GRAN CANARIA.

PÁGINA 29 DE 112

conectadas a la red de tierra para garantizar su continuidad eléctrica. Las canales no

podrán ser utilizados como conductores de protección o de neutro, salvo en lo

dispuesto en la ITC-BT-18 para las de tipo prefabricadas.

3.2.8.- **Cajas de empalme y derivaciones (CD)**

Sus características, dispositivos de fijación, entrada y salida de los cables, conexiones

de las CD son los descritos en la memoria y en el presupuesto del presente proyecto

y serán acorde a lo estipulado en el capítulo 8 de las Normas Particulares de

Instalaciones de enlace de la compañía suministradora.

Todos los cambios de direcciones en tubos rígidos y empalmes de conductores y

otros en tubos de cualquier clase en instalaciones interiores, se llevarán a cabo por

medio de cajas de derivación o registro que serán de plástico con protección

antipolvo y estancas para circuitos exteriores. Sólo podrán sustituirse por cajas

metálicas estancas u otras cuando lo autorice por escrito la Dirección Facultativa.

3.2.9.- **Cuadros de mando y protección (CMP)**

Se emplearán los Cuadros de Mando y Protección (CMP) descritos en la memoria y

en el presupuesto del presente proyecto. Estarán construidos con materiales

adecuados no inflamables y en función de la tarifa a aplicar y convenientemente

dotados de los mecanismos de control necesarios por exigencia de su aplicación.

Su envolvente se ajustará a las Normas UNE que le son de aplicación, con un grado

de protección IP30 e IK07. La envolvente para el Interruptor de Control de Potencia

(ICP) será homologado oficialmente, de tipo precintable y de dimensiones aprobadas

por la compañía suministradora de energía eléctrica, acorde a lo estipulado en la ITCBT-

17 del REBT. Dispondrá de los dispositivos generales e individuales de mando y

protección y como mínimo:

•Un interruptor general automático de corte omnipolar de accionamiento manual

dotado de elementos de protección frente a sobrecargas y cortocircuitos, siendo

independiente del interruptor de control de potencia.

•Un interruptor diferencial general para protección contra contactos indirectos de

todos los circuitos.

•Dispositivos de corte omnipolar para protección de sobrecargas y cortocircuitos por

cada circuito interior del local, Industria o vivienda del usuario.

•Dispositivos de protección contra sobretensiones según ITC-BT-23 del REBT, si fuera

necesario.

Se podrá instalar un interruptor diferencial para protección contra contactos indirectos

por cada circuito. En este caso se podrá omitir el interruptor diferencial general. Si el

montaje se realiza en serie, deberá existir selectividad entre ellos.

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE CANARIAS ORIENTAL

El objeto del visado: La identidad y habilitación profesional del autor del trabajo.

La corrección e integridad formal de la documentación del trabajo profesional de acuerdo con la normativa aplicable.

Firmado electrónicamente por el C.O.I.I.C.O.

**VISADO Nº GC93506/02**

**FECHA 27-11-2017**

**Pag. 316 de 506**

MARÍAHERRERA-INGENIERAINDUSTRIAL

PLANTA FOTOVOLTAICA DE AUTOCONSUMO, 36 KW, EN C/ PÉREZ GALDÓS 53. CABILDO DE

GRAN CANARIA.

PÁGINA 30 DE 112

Los dispositivos de protección contra sobrecargas y cortocircuitos de los circuitos

interiores serán de corte omnipolar y tendrán los polos protegidos que corresponda al

número de fases del circuito que protegen.

3.2.10.- **Contadores y equipos de medida (EM)**

Se entiende por Equipo de Medida el Conjunto de Contador o contadores y demás

elementos necesarios para el control y medida de la energía eléctrica.

Le será de aplicación lo indicado en la ITC-BT-16 del REBT y en el apartado 9 de las

Normas Particulares para las Instalaciones de Enlace de la empresa suministradora.

Se prestará especial atención a las medidas correctoras establecidas en el presente

proyecto descritas en la memoria, relativas a la ubicación e instalación de la

centralización de contadores para minimizar los posibles riesgos de incendio

(ventilación, evacuación de humos, sectorización del incendio, etc.), especialmente

en casos tales como centralizaciones situadas en vestíbulos o pasillos de entrada a

edificios, que formen parte de recorridos de evacuación.

Los EM estarán contenidos en módulos, paneles o armarios que constituirán

conjuntos con envolvente aislante precintable.

El grado de protección mínimo será:

- Para instalaciones de tipo interior: IP 40; IK 09.

- Para instalaciones de tipo exterior: IP 43; IK 09.

Estos conjuntos deben cumplir las Normas UNE que les sean de aplicación.

3.2.11.- **Dispositivo de control de potencia**

Estará regulado por la ITC-BT-17 del REBT y el apartado 11 de las Normas

Particulares para las Instalaciones de Enlace de la empresa suministradora.

Los datos de situación del dispositivo de control de potencia, de la descripción de la

envolvente y de las características y descripción del dispositivo de control de potencia

son los determinados en la memoria del presente proyecto.

3.2.12.- **Dispositivos generales e individuales de mando y protección.**

Estarán regulados por la ITC-BT-17 del REBT y por lo especificado en el apartado 12

de las Normas Particulares para las Instalaciones de Enlace de la empresa

suministradora, adoptándose las medidas oportunas para evitar peligros adicionales

en caso de incendios, prestando especial atención a la ubicación de los cuadros en

recintos que formen parte de las vías de evacuación (como por ejemplo en

vestíbulos).

Los datos de situación y número de cuadros de distribución que alojarán los

dispositivos de mando y protección, así como su composición y características son

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE CANARIAS ORIENTAL

El objeto del visado: La identidad y habilitación profesional del autor del trabajo.

La corrección e integridad formal de la documentación del trabajo profesional de acuerdo con la normativa aplicable.

Firmado electrónicamente por el C.O.I.I.C.O.

**VISADO Nº GC93506/02**

**FECHA 27-11-2017**

**Pag. 317 de 506**

MARÍAHERRERA-INGENIERAINDUSTRIAL

PLANTA FOTOVOLTAICA DE AUTOCONSUMO, 36 KW, EN C/ PÉREZ GALDÓS 53. CABILDO DE

GRAN CANARIA.

PÁGINA 31 DE 112

los definidos en la memoria del presente proyecto, así como los relativos a

evolventes, Interruptor General Automático (IGA) y las medidas de protección contra

sobreintensidades adoptadas según ITC-BT- 22 e ITC-BT-26, las relativas a medidas

de protección contra sobretensiones (ITC-BT-23 e ITC-BT-26) y de medidas de

protección contra los contactos directos e indirectos (ITC-BT-24 e ITC-BT-26).

Los dispositivos generales e individuales de mando y protección serán como mínimo:

•Un interruptor general automático de corte omnipolar, que permita su accionamiento

manual y que esté dotado de elementos de protección y sobrecarga y cortocircuitos.

Este interruptor será independiente del dispositivo de control de potencia.

•Un interruptor diferencial general, destinado a la protección contra contactos

indirectos de todos los circuitos; salvo que la protección contra contactos indirectos

se efectúe mediante otros dispositivos de acuerdo con la ITC-BT-24 del REBT.

•Dispositivos de corte omnipolar, destinados a la protección contra sobrecargas y

cortocircuitos de cada uno de los circuitos interiores del local, Industria o vivienda del

usuario.

•Dispositivo de protección contra sobretensiones, según ITC-BT-23 del REBT, si fuese

necesario.

Los dispositivos de protección contra sobrecargas y cortocircuitos de los circuitos

interiores serán de corte omnipolar y tendrán los polos protegidos que corresponda al

número de fases del circuito que protegen. Sus características de interrupción estarán

de acuerdo con las corrientes admisibles de los conductores del circuito que

protegen.

3.2.13.- **Aparamenta eléctrica**

Todos los aparatos de maniobra, protección y medida serán procedentes de firmas

de reconocida solvencia y homologados, no debiendo ser instalados sin haber sido

examinados previamente por la Dirección Facultativa, quien podrá rechazarlos, si a su

juicio no reúnen las debidas condiciones de calidad.

3.2.14.- **Interruptores automáticos**

Los interruptores serán de corte omnipolar, con la topología, denominación y

características establecidas en la Memoria Descriptiva y en los Diagramas Unifilares

del presente proyecto, pudiendo ser sustituidos por otros, de denominación distinta,

siempre que sus características técnicas se ajusten al tipo exigido, lleven impresa la

marca de conformidad a Normas UNE y haya sido dada la conformidad por la

Dirección Facultativa. En cualquier caso, queda terminantemente prohibida la

sustitución de alguna de las protecciones señaladas en los esquemas eléctricos y

documentos del presente proyecto, salvo autorización expresa y por escrito de la

Dirección Facultativa, por no existir un tipo determinado en el mercado.

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE CANARIAS ORIENTAL

El objeto del visado: La identidad y habilitación profesional del autor del trabajo.

La corrección e integridad formal de la documentación del trabajo profesional de acuerdo con la normativa aplicable.

Firmado electrónicamente por el C.O.I.I.C.O.

**VISADO Nº GC93506/02**

**FECHA 27-11-2017**

**Pag. 318 de 506**

MARÍAHERRERA-INGENIERAINDUSTRIAL

PLANTA FOTOVOLTAICA DE AUTOCONSUMO, 36 KW, EN C/ PÉREZ GALDÓS 53. CABILDO DE

GRAN CANARIA.

PÁGINA 32 DE 112

El interruptor general automático de corte omnipolar tendrá poder de corte suficiente

para la intensidad de cortocircuito que pueda producirse en el punto de su

instalación, de 4,5kA como mínimo.

Los demás interruptores automáticos y diferenciales deberán resistir las corrientes de

cortocircuito que puedan presentarse en el punto de su instalación. La sensibilidad de

los interruptores diferenciales responderá a lo señalado en la ITC-BT-24 del REBT.

Los interruptores automáticos llevarán marcada su intensidad y tensión nominal, el

símbolo de la naturaleza de corriente en que hayan de emplearse y el símbolo que

indique las características de desconexión, de acuerdo con la norma que le

corresponda, o en su defecto, irán acompañados de las curvas de desconexión.

Todos los interruptores deberán haber sido sometidos a las pruebas de tensión,

aislamiento, resistencia al calor y demás ensayos, exigidos por las normas UNE para

este tipo de material.

3.2.15.- **Fusibles**

Los fusibles cumplirán la condición de permitir su recambio bajo tensión de la

instalación sin peligro alguno. Deberán llevar marcada la intensidad y tensión

nominales de trabajo para las que han sido construidos.

Los fusibles se ajustarán a las pruebas de tensión, aislamiento, resistencia al calor,

fusión y cortacircuitos exigido a esta clase de material por las normas UNE

correspondientes.

Los zócalos serán de material aislante resistente a la humedad y de resistencia

mecánica adecuada, no debiendo sufrir deterioro por las temperaturas a que dé lugar

su funcionamiento en las máximas condiciones posibles admitidas.

Las cubiertas o tapas deben ser tales que eviten por completo la proyección de metal

en caso de fusión y eviten que las partes en tensión puedan ser accesibles en servicio

normal.

3.2.16.- **Circuito o instalación de puesta a tierra**

Estará formado por un circuito cuyas características, forma y lugar de su instalación

seguirán estrictamente lo descrito en la Memoria Descriptiva y demás documentos del

presente proyecto, los cuales estarán acordes, en todo momento, con las

prescripciones establecidas en las Instrucciones ITC-BT-18 e ITC-BT-26 del REBT.

3.2.17.- **Pequeño material y varios**

Todo el pequeño material a emplear en las instalaciones será de características

adecuadas al fin que debe cumplir, de buena calidad y preferiblemente de marca y

tipo de reconocida solvencia, reservándose la Dirección Facultativa la facultad de fijar

los modelos o marcas que juzgue más convenientes.

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE CANARIAS ORIENTAL

El objeto del visado: La identidad y habilitación profesional del autor del trabajo.

La corrección e integridad formal de la documentación del trabajo profesional de acuerdo con la normativa aplicable.

Firmado electrónicamente por el C.O.I.I.C.O.

**VISADO Nº GC93506/02**

**FECHA 27-11-2017**

**Pag. 319 de 506**

MARÍAHERRERA-INGENIERAINDUSTRIAL

PLANTA FOTOVOLTAICA DE AUTOCONSUMO, 36 KW, EN C/ PÉREZ GALDÓS 53. CABILDO DE

GRAN CANARIA.

PÁGINA 33 DE 112

En ningún caso los empalmes o conexiones significarán la introducción en el circuito

de una resistencia eléctrica superior a la que ofrezca un metro del conductor que se

emplee.

**3.3.- EJECUCIÓN O MONTAJE DE LA INSTALACIÓN**

3.3.1.- **Consideraciones generales**

Las instalaciones eléctricas de Baja Tensión serán ejecutadas por instaladores

eléctricos autorizados, para el ejercicio de esta actividad, según DECRETO 141/2009

e Instrucciones Técnicas Complementarias ITC del REBT, y deberán realizarse

conforme a lo que establece el presente Pliego de Condiciones Técnicas Particulares

y a la reglamentación vigente.

La Dirección Facultativa rechazará todas aquellas partes de la instalación que no

cumplan los requisitos para ellas exigidas, obligándose la empresa instaladora

autorizada o Contratista a sustituirlas a su cargo.

Se cumplirán siempre todas las disposiciones legales que sean de aplicación en

materia de seguridad y salud en el trabajo.

3.3.2.- **Preparación del soporte de la instalación eléctrica**

El soporte estará constituido por los paramentos horizontales y verticales, donde la

instalación podrá ser vista o empotrada.

En el caso de instalación vista, esta se fijará con tacos y tornillos a paredes y techos,

utilizando como aislante protector de los conductores tubos, bandejas o canaletas.

Para la instalación empotrada los tubos flexibles de protección, se dispondrán en el

interior de rozas practicadas a los tabiques. Las rozas no tendrán una profundidad

mayor de 4 cm sobre ladrillo macizo y de 1 canuto sobre el ladrillo hueco, el ancho no

será superior a dos veces su profundidad.

Las rozas se realizarán preferentemente en las tres hiladas superiores. Si no es así

tendrá una longitud máxima de 100 cm. Cuando se realicen rozas por las dos caras

del tabique, la distancia entre rozas paralelas, será de 50 cm.

Se colocarán registros con una distancia máxima de 15 m. Las rozas verticales se

separarán de los cercos y premarcos al menos 20 cm y cuando se dispongan rozas

por dos caras de paramento la distancia entre dos paralelas será como mínimo de 50

cm, y su profundidad de 4 cm para ladrillo macizo y 1 canuto para ladrillo hueco, el

ancho no será superior a dos veces su profundidad.

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE CANARIAS ORIENTAL

El objeto del visado: La identidad y habilitación profesional del autor del trabajo.

La corrección e integridad formal de la documentación del trabajo profesional de acuerdo con la normativa aplicable.

Firmado electrónicamente por el C.O.I.I.C.O.

**VISADO Nº GC93506/02**

**FECHA 27-11-2017**

**Pag. 320 de 506**

MARÍAHERRERA-INGENIERAINDUSTRIAL

PLANTA FOTOVOLTAICA DE AUTOCONSUMO, 36 KW, EN C/ PÉREZ GALDÓS 53. CABILDO DE

GRAN CANARIA.

PÁGINA 34 DE 112

Si el montaje fuera superficial el recorrido de los tubos, de aislante rígido, se sujetará

mediante grapas y las uniones de conductores se realizarán en cajas de derivación

igual que en la instalación empotrada.

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

ejecutará la instalación interior, la cual si es empotrada, se realizarán, rozas siguiendo

un recorrido horizontal y vertical y en el interior de las mismas se alojarán los tubos de

aislante flexible.

3.3.3.- **Comprobaciones iniciales**

Se comprobará que todos los elementos y componentes de la instalación eléctrica de

baja tensión, coinciden con su desarrollo en el proyecto, y en caso contrario se

redefinirá en presencia de la Dirección Facultativa. Se marcarán, por instalador

autorizado y en presencia de la Dirección Facultativa, los diversos componentes de la

instalación, como tomas de corriente, puntos de luz, canalizaciones, cajas.

Al marcar los tendidos de la instalación se tendrá en cuenta la separación mínima de

30 cm con la instalación de abastecimiento de agua o fontanería. Se comprobará la

situación de la acometida, ejecutada ésta según REBT.

3.3.4.- **FASES DE EJECUCIÓN**

3.3.4.1 ***RECINTO DE CONTADORES (EM)***

El recinto de contadores, se construirá con materiales no inflamables y con un grado

de protección mínima IP40, IK09 para las instalaciones interiores e IP43, IK09 para las

instalaciones exteriores, pudiendo montarse en módulos, paneles y armarios, de

forma individual o concentrada. En suministros individuales los equipos de medida se

instalarán en el exterior. Se situarán en lugares de libre y permanente acceso,

conforme a lo expuesto en el capítulo 5 de las Normas Particulares de la Compañía

suministradora.

Cuando se instale en monolito nunca se ocuparán calles o zonas públicas (aceras,

caminos, etc...), salvo autorización administrativa expresa en contrario, y en ningún

caso dificultarán el paso de vehículos o personas por dichas zonas. Los cables de

conexionado del equipo de medida serán de una tensión asignada de 450/750 V y los

conductores de cobre, de clase 2 según norma UNE correspondiente, con un

aislamiento seco, extruido a base de mezclas termoestables o termoplásticas; y se

identificarán según los colores prescritos en la ITC-BT-26.

Con respecto a los equipos de medida colocados en forma concentrada, éstos

cumplirán las especificaciones del capítulo 9 de las Normas Particulares de la

Compañía Suministradora. La pared a la que se fije el Equipo de Medida no podrá

estar expuesta a vibraciones ni humedades y tendrá un espesor mínimo de 15 cm y

resistencia al fuego correspondiente a lo establecido en el CTE. Cuando no se cumpla

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE CANARIAS ORIENTAL

El objeto del visado: La identidad y habilitación profesional del autor del trabajo.

La corrección e integridad formal de la documentación del trabajo profesional de acuerdo con la normativa aplicable.

Firmado electrónicamente por el C.O.I.I.C.O.

**VISADO Nº GC93506/02**

**FECHA 27-11-2017**

**Pag. 321 de 506**

MARÍAHERRERA-INGENIERAINDUSTRIAL

PLANTA FOTOVOLTAICA DE AUTOCONSUMO, 36 KW, EN C/ PÉREZ GALDÓS 53. CABILDO DE

GRAN CANARIA.

PÁGINA 35 DE 112

esta condición habrán de colocarse en la parte trasera chapas metálicas de 2,5 mm

de espesor.

El Equipo de Medida no podrá instalarse próximo a contadores de gas, grifos o

salidas de agua, ni cerca de hornos o aparatos de calefacción (calderas, etc.).

Tampoco se aceptará un emplazamiento próximo a trampillas o tolvas, bajadas de

escaleras o aparatos en movimiento. En ningún caso se instalarán por debajo de los

contadores de agua, debiendo mantener una separación mínima de 30 cm entre sus

envolventes.

El espacio libre mínimo delante del Equipo de Medida será de 1,10 m. Si hubiese una

pared lateral, la distancia mínima del módulo de medida a dicha pared será de 0,20

m. Con objeto de poder acceder correctamente a los distintos elementos de la

Centralización de Contadores, la parte baja del módulo inferior quedará a una altura

no inferior a 0,25 m y el integrador del contador situado en la posición más alta a una

distancia del suelo no superior a 1,80 m.

3.3.4.2 ***CUADROS GENERALES DE DISTRIBUCIÓN. DISPOSITIVOS GENERALES E***

***INDIVIDUALES DE MANDO Y PROTECCIÓN. INTERRUPTOR DE CONTROL DE***

***POTENCIA (ICP)***

Se cumplirá lo establecido en la ITC-BT-17, así como en los capítulos 11 y 12 de las

normas Particulares de la empresa suministradora.

Su posición de servicio será vertical y se situarán lo más cerca posible del punto de

entrada de la derivación individual en el local, industria o vivienda del usuario. Se

colocarán los cuadros generales de distribución e interruptores de potencia ya sea en

superficie fijada como mínimo por 4 puntos o empotrada, en cuyo caso se ejecutará

como mínimo en tabicón de 12 cm de espesor.

La altura de montaje a la cual se situarán estos dispositivos, medida desde el nivel del

suelo, se sitúa entre 1,4 m y 2 m., para viviendas. En el caso de locales comerciales,

la altura mínima de montaje es de 1,0 m. En industrias, estará entre 1 y 2 m.

Si se trata de locales comerciales e industriales, así como en viviendas de usuarios,

se colocará una caja para el ICP inmediatamente antes de los demás dispositivos, en

compartimiento independiente y precintable, pudiendo colocarse dicha caja en el

mismo cuadro donde se coloquen los dispositivos generales de mando y protección.

En viviendas queda totalmente prohibida la instalación de dispositivos generales de

mando y protección en dormitorios, aseos y baños. Tanto en viviendas como en

locales comerciales e industriales se colocarán lo más próximo a las puertas de

acceso.

Asimismo, en locales de pública concurrencia se adoptarán las medidas necesarias

para que estos dispositivos no sean accesibles al público.

3.3.4.3 ***CANALIZACIONES***

En caso de proximidad de canalizaciones con otras no eléctricas se dispondrán de

forma que entre las superficies exteriores de ambas se mantenga una distancia de,

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE CANARIAS ORIENTAL

El objeto del visado: La identidad y habilitación profesional del autor del trabajo.

La corrección e integridad formal de la documentación del trabajo profesional de acuerdo con la normativa aplicable.

Firmado electrónicamente por el C.O.I.I.C.O.

**VISADO Nº GC93506/02**

**FECHA 27-11-2017**

**Pag. 322 de 506**

MARÍAHERRERA-INGENIERAINDUSTRIAL

PLANTA FOTOVOLTAICA DE AUTOCONSUMO, 36 KW, EN C/ PÉREZ GALDÓS 53. CABILDO DE

GRAN CANARIA.

PÁGINA 36 DE 112

por lo menos, 3 cm. En caso de proximidad con conductos de calefacción, de aire

caliente, o de humo, las canalizaciones eléctricas se establecerán de forma que no

puedan alcanzar una temperatura peligrosa y, por consiguiente, se mantendrán

separadas por unas distancias convenientes o por medio de pantallas calorífugas.

Las canalizaciones eléctricas no se situarán paralelamente por debajo de otras

canalizaciones que puedan dar lugar a condensaciones, tales como las destinadas a

conducción de vapor, de agua, etc., a menos que se tomen las disposiciones

necesarias para proteger las canalizaciones eléctricas contra los efectos de estas

condensaciones.

Las canalizaciones eléctricas y las no eléctricas sólo podrán ir dentro de un mismo

canal o hueco en la construcción cuando se cumplan simultáneamente las siguientes

condiciones:

•La protección contra contactos indirectos estará asegurada por alguno de los

sistemas señalados en la instrucción ITC-BT-24, considerando a las conducciones no

eléctricas, cuando sean metálicas, como elementos conductores.

•Las canalizaciones eléctricas estarán convenientemente protegidas contra los

posibles peligros que puedan presentar su proximidad a canalizaciones, y

especialmente se tendrá en cuenta:

− La elevación de la temperatura, debido a la proximidad con una conducción de

fluido caliente.

− La condensación.

− La inundación, por avería en una conducción de líquidos; en este caso se tomarán

todas las disposiciones convenientes para asegurar la evacuación.

− La corrosión, por avería en una conducción que contenga un fluido corrosivo.

− La explosión, por avería en una conducción que contenga un fluido inflamable.

− La intervención por mantenimiento o avería en una de las canalizaciones puede

realizarse sin dañar al resto.

Las canalizaciones deberán estar dispuestas de forma que faciliten su maniobra,

inspección y acceso a sus conexiones. Estas posibilidades no deben ser limitadas por

el montaje de equipos en las envolventes o en los compartimentos. Las

canalizaciones eléctricas se establecerán de forma que por conveniente identificación

de sus circuitos y elementos, se pueda proceder en todo momento a reparaciones,

transformaciones, etc. Por otra parte, el conductor neutro, estará claramente

diferenciado de los demás conductores. Cuando la identificación pueda resultar difícil,

debe establecerse un plan de instalación que permita, en todo momento, esta

identificación mediante etiquetas o señales. Para la ejecución de las canalizaciones,

**bajo tubos protectores** se tendrán en cuenta las siguientes prescripciones

generales:

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE CANARIAS ORIENTAL

El objeto del visado: La identidad y habilitación profesional del autor del trabajo.

La corrección e integridad formal de la documentación del trabajo profesional de acuerdo con la normativa aplicable.

Firmado electrónicamente por el C.O.I.I.C.O.

**VISADO Nº GC93506/02**

**FECHA 27-11-2017**

**Pag. 323 de 506**

MARÍAHERRERA-INGENIERAINDUSTRIAL

PLANTA FOTOVOLTAICA DE AUTOCONSUMO, 36 KW, EN C/ PÉREZ GALDÓS 53. CABILDO DE

GRAN CANARIA.

PÁGINA 37 DE 112

− El trazado de las canalizaciones se hará siguiendo preferentemente líneas paralelas

a las verticales y horizontales que limitan el local donde se efectúa la instalación.

− Los tubos protectores se unirán entre sí mediante accesorios adecuados a su clase

que aseguren la continuidad de la protección que proporcionan a los

conductores.

− Los tubos aislantes rígidos curvables en caliente podrán ser ensamblados entre sí

en caliente, recubriendo el empalme con una cola especial cuando se precise

una estanca.

− Las curvas practicadas en los tubos serán continuas y no originarán reducciones de

sección inadmisibles. Los radios mínimos de curvatura para cada clase de tubo

serán los especificados por el fabricante.

− Será posible la fácil introducción y retirada de los conductores en los tubos después

de colocados y fijados éstos y sus accesorios, disponiéndose para ello registros.

Estos, en tramos rectos, no estarán separados entre sí más de 15 metros.

− El número de curvas en ángulo recto situadas entre dos registros consecutivos no

será superior a 3.

− Los conductores se alojarán en los tubos después de colocados éstos.

− Las conexiones entre conductores se realizarán en el interior de cajas apropiadas

de materia aislante o, si son metálicas, protegidas contra la corrosión.

− En ningún caso se permitirá la unión de conductores, como empalmes o

derivaciones por simple retorcimiento o arrollamiento entre sí de los conductores,

sino que deberá realizarse siempre utilizando bornes de conexión montados

individualmente o constituyendo bloques o regletas de conexión.

− Para que no pueda ser destruido el aislamiento de los conductores por su roce con

los bordes libres de los tubos, los extremos de éstos, cuando sean metálicos y

penetren en una caja de conexión o aparato, estarán provistos de boquillas con

bordes redondeados.

− Los tubos metálicos que sean accesibles deben ponerse a tierra.

− Para la colocación de los tubos se seguirá lo establecido en la ITC-BT-20 e ITC-BT-

21.

Cuando los tubos se coloque en **montaje superficial** se tendrán en cuenta, además,

las siguientes prescripciones:

− Los tubos se fijarán a las paredes o techos por medio de bridas o abrazaderas

protegidas contra la corrosión y sólidamente sujetas. La distancia entre éstas será,

como máximo, de 0,50 metros. Se dispondrán fijaciones de una y otra parte de los

cambios de dirección y de los empalmes y en la proximidad inmediata de las entradas

en cajas o aparatos.

− Los tubos se colocarán adaptándolos a la superficie sobre la que se instalan,

curvándolos o usando los accesorios necesarios.

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE CANARIAS ORIENTAL

El objeto del visado: La identidad y habilitación profesional del autor del trabajo.

La corrección e integridad formal de la documentación del trabajo profesional de acuerdo con la normativa aplicable.

Firmado electrónicamente por el C.O.I.I.C.O.

**VISADO Nº GC93506/02**

**FECHA 27-11-2017**

**Pag. 324 de 506**

MARÍAHERRERA-INGENIERAINDUSTRIAL

PLANTA FOTOVOLTAICA DE AUTOCONSUMO, 36 KW, EN C/ PÉREZ GALDÓS 53. CABILDO DE

GRAN CANARIA.

PÁGINA 38 DE 112

− En alineaciones rectas, las desviaciones del eje del tubo con respecto a la línea que

une los puntos extremos no serán superiores al 2 por 100.

Cuando los tubos se coloquen **empotrados**, se tendrán en cuenta además las

siguientes prescripciones:

En los cambios de dirección, los tubos estarán convenientemente curvados o bien

provistos de codos o “T” apropiados, pero en este último caso sólo se admitirán los

provistos de tapas de registro.

Las tapas de registros y de las cajas de conexión quedarán accesibles y

desmontables una vez finalizada la obra. Los registros y cajas quedarán enrasados

con la superficie exterior del revestimiento de la pared o techo cuando no se instalen

en el interior de un alojamiento cerrado y practicable.

3.3.4.4 ***SEÑALIZACIÓN***

Toda la instalación eléctrica deberá estar correctamente señalizada y deberán

disponerse las advertencias e instrucciones necesarias que impidan los errores de

interpretación, maniobras incorrectas y contactos accidentales con los elementos de

tensión o cualquier otro tipo de accidentes.

A este fin se tendrá en cuenta que todas las máquinas y aparatos principales, paneles

de cuadros y circuitos, deben estar diferenciados entre sí con marcas claramente

establecidas, señalizados mediante rótulos de dimensiones y estructura apropiadas

para su fácil lectura y comprensión.

Particularmente deben estar claramente señalizados todos los elementos de

accionamiento de los aparatos de maniobra y de los propios aparatos, incluyendo la

identificación de las posiciones de apertura y cierre, salvo en el caso en el que su

identificación pueda hacerse a simple vista.

3.3.4.5 ***INSTALACIÓN DE PUESTA A TIERRA***

La puesta o conexión a tierra es la unión eléctrica directa, sin fusibles ni protección

alguna, de una parte del circuito eléctrico o de una parte conductora no perteneciente

al mismo mediante una toma de tierra con un electrodo o grupos de electrodos

enterrados en el suelo.

Mediante la instalación de puesta a tierra se deberá conseguir que en el conjunto de

instalaciones, edificios y superficie próxima del terreno no aparezcan diferencias de

potencial peligrosas y que, al mismo tiempo, permita el paso a tierra de las corrientes

de defecto o las de descarga de origen atmosférico.

Las disposiciones de puesta a tierra pueden ser utilizadas a la vez o separadamente,

por razones de protección o razones funcionales, según las prescripciones de la

instalación.

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE CANARIAS ORIENTAL

El objeto del visado: La identidad y habilitación profesional del autor del trabajo.

La corrección e integridad formal de la documentación del trabajo profesional de acuerdo con la normativa aplicable.

Firmado electrónicamente por el C.O.I.I.C.O.

**VISADO Nº GC93506/02**

**FECHA 27-11-2017**

**Pag. 325 de 506**

MARÍAHERRERA-INGENIERAINDUSTRIAL

PLANTA FOTOVOLTAICA DE AUTOCONSUMO, 36 KW, EN C/ PÉREZ GALDÓS 53. CABILDO DE

GRAN CANARIA.

PÁGINA 39 DE 112

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

tales que:

- El valor de la resistencia de puesta a tierra esté conforme con las normas de

protección y de funcionamiento de la instalación y se mantenga de esta manera a lo

largo del tiempo, teniendo en cuenta los requisitos generales indicados en la ITC-BT-

24 y los requisitos particulares de las Instrucciones Técnicas aplicables a cada

instalación.

- Las corrientes de defecto a tierra y las corrientes de fuga puedan circular sin peligro,

particularmente desde el punto de vista de solicitaciones térmicas, mecánicas y

eléctricas.

- La solidez o la protección mecánica quede asegurada con independencia de las

condiciones estimadas de influencias externas.

- Contemplen los posibles riesgos debidos a electrólisis que pudieran afectar a otras

partes metálicas.

Para la toma de tierra se pueden utilizar electrodos formados por: barras, tubos;

pletinas, conductores desnudos; placas; anillos o mallas metálicas constituidos por

los elementos anteriores o sus combinaciones; armaduras de hormigón enterradas;

con excepción de las armaduras pretensadas; otras estructuras enterradas que se

demuestre que son apropiadas. Los conductores de cobre utilizados como electrodos

serán de construcción y resistencia eléctrica según la clase 2. El tipo y la profundidad

de enterramiento de las tomas de tierra deben ser tales que la posible pérdida de

humedad del suelo, la presencia del hielo u otros efectos climáticos, no aumenten la

resistencia de la toma de tierra por encima del valor previsto. La profundidad nunca

será inferior a 0,50 m.

Los materiales utilizados y la realización de las tomas de tierra deben ser tales que no

se vea afectada la resistencia mecánica y eléctrica por efecto de la corrosión de forma

que comprometa las características del diseño de la instalación.

Las canalizaciones metálicas de otros servicios (agua, líquidos o gases inflamables,

calefacción central, etc.) no deben ser utilizadas como tomas de tierra por razones de

seguridad.

Las envolventes de plomo y otras envolventes de cables que no sean susceptibles de

deterioro debido a una corrosión excesiva, pueden ser utilizadas como toma de tierra,

previa autorización del propietario, tomando las precauciones debidas para que el

usuario de la instalación eléctrica sea advertido de los cambios del cable que podría

afectar a sus características de puesta a tierra.

La sección no será inferior a la mínima exigida para los conductores de protección.

Durante la ejecución de las uniones entre conductores de tierra y electrodos de tierra

debe extremarse el cuidado para que resulten eléctricamente correctas.

Debe cuidarse, en especial, que las conexiones, no dañen ni a los conductores ni a

los electrodos de tierra.

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE CANARIAS ORIENTAL

El objeto del visado: La identidad y habilitación profesional del autor del trabajo.

La corrección e integridad formal de la documentación del trabajo profesional de acuerdo con la normativa aplicable.

Firmado electrónicamente por el C.O.I.I.C.O.

**VISADO Nº GC93506/02**

**FECHA 27-11-2017**

**Pag. 326 de 506**

MARÍAHERRERA-INGENIERAINDUSTRIAL

PLANTA FOTOVOLTAICA DE AUTOCONSUMO, 36 KW, EN C/ PÉREZ GALDÓS 53. CABILDO DE

GRAN CANARIA.

PÁGINA 40 DE 112

Debe preverse sobre los conductores de tierra y en lugar accesible, un dispositivo

que permita medir la resistencia de la toma de tierra correspondiente. Este dispositivo

puede estar combinado con el borne principal de tierra, debe ser desmontable

necesariamente por medio de un útil, tiene que ser mecánicamente seguro y debe

asegurar la continuidad eléctrica.

El electrodo se dimensionará de forma que su resistencia de tierra, en cualquier

circunstancia previsible, no sea superior al valor especificado para ella, en cada caso.

Este valor de resistencia de tierra será tal que cualquier masa no pueda dar lugar a

tensiones de contacto superiores a: 24 V en local o emplazamiento conductor y 50 V

en los demás casos.

La resistencia de un electrodo depende de sus dimensiones, de su forma y de la

resistividad del terreno en el que se establece. Esta resistividad varía frecuentemente

de un punto a otro del terreno, y varía también con la profundidad.

**3.4.- ACABADOS, CONTROL Y ACEPTACIÓN, MEDICIÓN Y ABONO**

Para la recepción provisional de las obras una vez terminadas, la Dirección Facultativa

procederá, en presencia de los representantes del Contratista o empresa instaladora

autorizada, a efectuar los reconocimientos y ensayos precisos para comprobar que

las obras han sido ejecutadas con sujeción al presente proyecto y cumplen las

condiciones técnicas exigidas.

3.4.1.- **Acabados**

Las rozas quedarán cubiertas de mortero o yeso, y enrasadas con el resto de la

pared. Terminada la instalación eléctrica interior, se protegerán las cajas y cuadros de

distribución para evitar que queden tapados por los revestimientos posteriores de los

paramentos. Una vez realizados estos trabajos se descubrirán y se colocarán los

automatismos eléctricos, embellecedores y tapas.

3.4.2.- **Medición y abono**

Los conductores se medirán y valorarán por metro lineal de longitud de iguales

características, todo ello completamente colocado incluyendo tubo, bandeja o canal

de aislamiento y parte proporcional de cajas de derivación y ayudas de albañilería

cuando existan.

El resto de elementos de la instalación, como caja general de protección, módulo de

contador, mecanismos, etc.:

•

**3.5.- RECONOCIMIENTOS, PRUEBAS Y ENSAYOS**

3.5.1.- **Reconocimiento de las obras**

Previamente al reconocimiento de las obras, el Contratista habrá retirado todos los

materiales sobrantes, restos, embalajes, etc., hasta dejarlas completamente limpias y

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE CANARIAS ORIENTAL

El objeto del visado: La identidad y habilitación profesional del autor del trabajo.

La corrección e integridad formal de la documentación del trabajo profesional de acuerdo con la normativa aplicable.

Firmado electrónicamente por el C.O.I.I.C.O.

**VISADO Nº GC93506/02**

**FECHA 27-11-2017**

**Pag. 327 de 506**

MARÍAHERRERA-INGENIERAINDUSTRIAL

PLANTA FOTOVOLTAICA DE AUTOCONSUMO, 36 KW, EN C/ PÉREZ GALDÓS 53. CABILDO DE

GRAN CANARIA.

PÁGINA 41 DE 112

despejadas. En este reconocimiento se comprobará que todos los materiales

instalados coinciden con los admitidos por la Dirección Facultativa en el control previo

efectuado antes de su instalación y que corresponden exactamente a las muestras

que tenga en su poder, si las hubiera y, finalmente comprobará que no sufren

deterioro alguno ni en su aspecto ni en su funcionamiento.

Análogamente se comprobará que la realización de la instalación eléctrica ha sido

llevada a cabo y terminada, rematada correcta y completamente.

En particular, se resalta la comprobación y la verificación de los siguientes puntos:

− Ejecución de los terminales, empalmes, derivaciones y conexiones en general.

− Fijación de los distintos aparatos, seccionadores, interruptores y otros colocados.

− Tipo, tensión nominal, intensidad nominal, características y funcionamiento de los

aparatos de maniobra y protección.

Todos los cables de baja tensión, así como todos los puntos de luz y las tomas de

corrientes serán probados durante 24 horas, de acuerdo con lo que la Dirección

Facultativa estime conveniente.

Si los calentamientos producidos en las cajas de derivación, empalmes, terminales,

fueran excesivos, a juicio de la Dirección Facultativa, se rechazará el material

correspondiente, que será sustituido por otro nuevo por cuenta del Contratista.

3.5.2.- **Pruebas y ensayos**

Después de efectuado el reconocimiento, se procederá a realizar las pruebas y

ensayos que se indican a continuación:

− **Caída de tensión:** con todos los puntos de consumo de cada cuadro ya conectado,

se medirá la tensión en la acometida y en los extremos de los diversos circuitos. La

caída de tensión en cada circuito no será superior al 3% si se trata de alumbrado y el

5% si se trata de fuerza, de la tensión existente en el orden de la instalación.

− **Medida de aislamiento de la instalación:** el ensayo de aislamiento se realizará

para cada uno de los conductores activos en relación con el neutro puesto a tierra, o

entre conductores activos aislados.

− **Protecciones contra sobretensiones y cortocircuitos:** se comprobará que la

intensidad nominal de los diversos interruptores automáticos sea igual o inferior al

valor de la intensidad máxima del servicio del conductor protegido.

− **Empalmes:** se comprobará que las conexiones de los conductores son seguras y

que los contactos no se calientan normalmente.

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE CANARIAS ORIENTAL

El objeto del visado: La identidad y habilitación profesional del autor del trabajo.

La corrección e integridad formal de la documentación del trabajo profesional de acuerdo con la normativa aplicable.

Firmado electrónicamente por el C.O.I.I.C.O.

**VISADO Nº GC93506/02**

**FECHA 27-11-2017**

**Pag. 328 de 506**

MARÍAHERRERA-INGENIERAINDUSTRIAL

PLANTA FOTOVOLTAICA DE AUTOCONSUMO, 36 KW, EN C/ PÉREZ GALDÓS 53. CABILDO DE

GRAN CANARIA.

PÁGINA 42 DE 112

− **Equilibrio entre fases:** se medirán las intensidades en cada una de las fases,

debiendo existir el máximo equilibrio posible entre ellas.

− **Identificación de las fases:** se comprobará que en el cuadro de mando y en todos

aquellos en que se realicen conexiones, los conductores de las diversas fases y el

neutro serán fácilmente identificables por el color.

− **Medición de los niveles de aislamiento de la instalación de puesta a tierra** con

un óhmetro previamente calibrado, la Dirección Facultativa verificará que están dentro

de los límites admitidos.

Antes de proceder a la recepción definitiva de las obras, se realizará nuevamente un

reconocimiento de las mismas, con objeto de comprobar el cumplimiento de lo

establecido sobre la conservación y reparación de las obras.

**3.6.- CONDICIONES DE MANTENIMIENTO Y USO**

Las actuaciones de mantenimiento sobre las instalaciones eléctricas interiores de baja

tensión son independientes de las inspecciones periódicas que preceptivamente se

tengan que realizar.

El titular o la Propiedad de la instalación eléctrica no están autorizados a realizar

operaciones de modificación, reparación o mantenimiento. Estas actuaciones

deberán ser ejecutadas siempre por una empresa instaladora autorizada. Durante la

vida útil de la instalación, los propietarios y usuarios de las instalaciones eléctricas de

generación, transporte, distribución, conexión, enlace y receptoras, deberán mantener

permanentemente en buen estado de seguridad y funcionamiento sus instalaciones

eléctricas, utilizándolas de acuerdo con sus características funcionales.

La Propiedad o titular de la instalación deberá presentar, junto con la solicitud de

puesta en servicio de la instalación que requiera mantenimiento, conforme a lo

establecido en las "Instrucciones y Guía sobre la Legalización de Instalaciones

Eléctricas de Baja Tensión" (anexo VII del Decreto 141/2009), un contrato de

mantenimiento con empresa instaladora autorizada inscrita en el correspondiente

registro administrativo, en el que figure expresamente el responsable técnico de

mantenimiento.

Los contratos de mantenimiento se formalizarán por períodos anuales, prorrogables

por acuerdo de las partes, y en su defecto de manera tácita. Dicho documento

consignará los datos identificativos de la instalación afectada, en especial su titular,

características eléctricas nominales, localización, descripción de la edificación y todas

aquellas otras características especiales dignas de mención.

No obstante, cuando el titular acredite que dispone de medios técnicos y humanos

suficientes para efectuar el correcto mantenimiento de sus instalaciones, podrá

adquirir la condición de mantenedor de las mismas. En este supuesto, el

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE CANARIAS ORIENTAL

El objeto del visado: La identidad y habilitación profesional del autor del trabajo.

La corrección e integridad formal de la documentación del trabajo profesional de acuerdo con la normativa aplicable.

Firmado electrónicamente por el C.O.I.I.C.O.

**VISADO Nº GC93506/02**

**FECHA 27-11-2017**

**Pag. 329 de 506**

MARÍAHERRERA-INGENIERAINDUSTRIAL

PLANTA FOTOVOLTAICA DE AUTOCONSUMO, 36 KW, EN C/ PÉREZ GALDÓS 53. CABILDO DE

GRAN CANARIA.

PÁGINA 43 DE 112

cumplimiento de la exigencia reglamentaria de mantenimiento quedará justificado

mediante la presentación de un Certificado de automantenimiento que identifique al

responsable del mismo. No se permitirá la subcontratación del mantenimiento a

través de una tercera empresa intermediaria.

Para aquellas instalaciones nuevas o reformadas, será preceptiva la aportación del

contrato de mantenimiento o el certificado de automantenimiento junto a la solicitud

de puesta en servicio.

Las empresas distribuidoras, transportistas y de generación en régimen ordinario

quedan exentas de presentar contratos o certificados de automantenimiento.

Las empresas instaladoras autorizadas deberán comunicar al Centro Directivo

competente en materia de energía las altas y bajas de contratos de mantenimiento a

su cargo, en el plazo de un mes desde su suscripción o rescisión.

Las comprobaciones y chequeos a realizar por los responsables del mantenimiento

se efectuarán con la periodicidad acordada, atendiendo al tipo de instalación, su nivel

de riesgo y el entorno ambiental, todo ello sin perjuicio de las otras actuaciones que

proceda realizar para corrección de anomalías o por exigencia de la reglamentación.

Los detalles de las averías o defectos detectados, identificación de los trabajos

efectuados, lista de piezas o dispositivos reparados o sustituidos y el resultado de las

verificaciones correspondientes deberán quedar registrados en soporte auditable por

la Administración.

Las empresas distribuidoras, las transportistas y las de generación en régimen

ordinario están obligadas a comunicar al órgano competente en materia de energía la

relación de instalaciones sujetas a mantenimiento externo, así como las empresas

encargadas del mismo.

Para dicho mantenimiento se tomarán las medidas oportunas para garantizar la

seguridad del personal.

Las actuaciones de mantenimiento sobre las instalaciones eléctricas son

independientes de las inspecciones periódicas que preceptivamente se tengan que

realizar.

Para tener derecho a financiación pública, a través de las ayudas o incentivos

dirigidos a mejoras energéticas o productivas de instalaciones o industrias, la persona

física o jurídica beneficiaria deberá justificar que se ha realizado la inspección técnica

periódica correspondiente de sus instalaciones, conforme a las condiciones que

reglamentariamente estén establecidas.

3.6.1.- **Conservación**

Limpieza superficial con trapo seco de los mecanismos interiores, tapas, cajas…

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE CANARIAS ORIENTAL

El objeto del visado: La identidad y habilitación profesional del autor del trabajo.

La corrección e integridad formal de la documentación del trabajo profesional de acuerdo con la normativa aplicable.

Firmado electrónicamente por el C.O.I.I.C.O.

**VISADO Nº GC93506/02**

**FECHA 27-11-2017**

**Pag. 330 de 506**

MARÍAHERRERA-INGENIERAINDUSTRIAL

PLANTA FOTOVOLTAICA DE AUTOCONSUMO, 36 KW, EN C/ PÉREZ GALDÓS 53. CABILDO DE

GRAN CANARIA.

PÁGINA 44 DE 112

***Caja general de protección:***

Cada 2 años, o después de producirse algún incidente en la instalación, se

comprobará mediante inspección visual el estado del interruptor de corte y de los

fusibles de protección, el estado frente a la corrosión de la puerta del nicho y la

continuidad del conductor de puesta a tierra del marco metálico de la misma. Cada 5

años se comprobarán los dispositivos de protección contra cortocircuitos, contactos

directos e indirectos, así como sus intensidades nominales en relación a la sección de

los conductores que protegen.

***Línea repartidora:***

Cada 2 años, o después de producirse algún incidente en la instalación, se

comprobará mediante inspección visual los bornes de abroche de la línea repartidora

en la CGP.

Cada 5 años se comprobará el aislamiento entre fases y entre cada fase y neutro.

***Centralización de contadores:***

Cada 2 años se comprobarán las condiciones de ventilación, desagüe e iluminación,

así como de apertura y accesibilidad al local.

Cada 5 años se verificará el estado del interruptor de corte en carga, comprobándose

su estabilidad y posición.

***Cuadro general de distribución:***

Cada año se comprobará el funcionamiento de todos los interruptores del cuadro y

cada dos se realizará por personal especializado una revisión general, comprobando

el estado del cuadro, los mecanismos alojados y conexiones.

***Instalación interior:***

Cada 5 años, revisar la rigidez dieléctrica entre los conductores.

***Redes de puesta a tierra de protección y de los instrumentos:***

Una vez al año y en la época más seca, se revisará la continuidad del circuito y se

medirá la puesta a tierra. Una vez cada cinco años se descubrirán para examen los

conductores de enlace en todo su recorrido, así como los electrodos de puesta a

tierra.

Se repararán los defectos encontrados. Revisión general de la instalación cada 10

años por personal cualificado, incluso tomas de corriente, mecanismos interiores.

3.6.2.- **Reparación. Reposición**

Siempre que se revisen las instalaciones, se repararán los defectos encontrados y, en

el caso que sea necesario, se repondrán las piezas que lo precisen.

**3.7.- INSPECCIONES PERIÓDICAS**

Las inspecciones periódicas sobre las instalaciones eléctricas son independientes de

las actuaciones de mantenimiento que preceptivamente se tengan que realizar.

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE CANARIAS ORIENTAL

El objeto del visado: La identidad y habilitación profesional del autor del trabajo.

La corrección e integridad formal de la documentación del trabajo profesional de acuerdo con la normativa aplicable.

Firmado electrónicamente por el C.O.I.I.C.O.

**VISADO Nº GC93506/02**

**FECHA 27-11-2017**

**Pag. 331 de 506**

MARÍAHERRERA-INGENIERAINDUSTRIAL

PLANTA FOTOVOLTAICA DE AUTOCONSUMO, 36 KW, EN C/ PÉREZ GALDÓS 53. CABILDO DE

GRAN CANARIA.

PÁGINA 45 DE 112

Deberán realizarse en los plazos siguientes, en función de su fecha de autorización de

puesta en marcha o de su antigüedad, según el caso:

1. En las instalaciones eléctricas en edificios de viviendas, cuya potencia instalada

total sea superior a 100Kw, los plazos para la primera inspección periódica, serán los

siguientes:

1.1. Edificios con puesta en marcha presentada después del 18 de septiembre de

2003: 10 años.

1.2. Edificios con puesta en marcha presentada antes del 18 de septiembre de 2003:

1.2.1. Con antigüedad superior a 25 años: 18 de septiembre de 2006.

1.2.2. Con antigüedad superior a 15 años y hasta 25 años: 18 de septiembre de 2007.

1.2.3. Con antigüedad superior a 5 años y hasta 15 años: 18 de septiembre de 2008.

1.2.4. Con antigüedad inferior a 5 años y hasta el 18 de septiembre de 2003: 18 de

septiembre de 2009.

2. Resto de instalaciones eléctricas, con obligación de realizar inspección periódica:

2.1. Instalaciones con puesta en marcha presentada después del 18 de septiembre de

2003: 5 años.

2.2. Instalaciones con puesta en marcha presentada antes del 18 de septiembre de

2003:

2.2.1. Desde la última revisión periódica realizada en cumplimiento de la Orden de 30

de enero de 1996:

5 años.

2.2.2. Resto de las instalaciones sin revisión realizada, contados desde su puesta en

marcha: 5 años.

Las sucesivas inspecciones tendrán una periodicidad de 10 años para las

instalaciones incluidas en el punto 1 y de 5 años para las incluidas en el punto 2,

respectivamente. En cualquier caso, estas inspecciones serán realizadas por un

Organismo de Control Autorizado (O.C.A.), libremente elegido por el titular de la

instalación.

3.7.1.- **Certificados de inspecciones periódicas**

Los certificados de inspección periódica se presentarán según modelo oficial previsto

en el anexo VIII del DECRETO 141/2009 de 10 de noviembre, haciendo mención

expresa al grado de cumplimiento de las condiciones reglamentarias, la calificación

del resultado de la inspección, la propuesta de las medidas correctoras necesarias y

el plazo máximo de corrección de anomalías, según proceda.

Los certificados deberán ser firmados por los autores de la inspección estando

visados por el correspondiente Colegio Oficial de profesionales con competencias en

la materia, en UN (1) MES desde su realización. Cuando se trate de un técnico

adscrito a un OCA, éste estampará su sello oficial. Los certificados se mantendrán en

poder del titular de las instalaciones, quien deberá enviar copia a la Consejería de

Empleo, Industria y Comercio del Gobierno de Canarias o Administración competente

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE CANARIAS ORIENTAL

El objeto del visado: La identidad y habilitación profesional del autor del trabajo.

La corrección e integridad formal de la documentación del trabajo profesional de acuerdo con la normativa aplicable.

Firmado electrónicamente por el C.O.I.I.C.O.

**VISADO Nº GC93506/02**

**FECHA 27-11-2017**

**Pag. 332 de 506**

MARÍAHERRERA-INGENIERAINDUSTRIAL

PLANTA FOTOVOLTAICA DE AUTOCONSUMO, 36 KW, EN C/ PÉREZ GALDÓS 53. CABILDO DE

GRAN CANARIA.

PÁGINA 46 DE 112

en materia de energía durante el mes siguiente al cumplimiento de los plazos

máximos establecidos en el párrafo anterior.

3.7.2.- **Protocolo genérico de inspección periódica**

El protocolo genérico de inspección que debe seguirse será el aprobado por la

Administración competente en materia de energía, si bien la empresa titular de las

instalaciones podrá solicitar la aprobación de su propio protocolo específico de

revisión.

3.7.3.- **De la responsabilidad de las inspecciones periódicas**

Los responsables de la inspección no podrán estar vinculados laboralmente al titular

o Propietario de la instalación, ni a empresas subcontratadas por el citado titular.

Deberán suscribir un seguro de responsabilidad civil acorde con las

responsabilidades derivadas de las inspecciones realizadas y disponer de los medios

técnicos necesarios para realizar las comprobaciones necesarias.

En el caso de existir otras instalaciones anexas de naturaleza distinta a la eléctrica

(por ejemplo de hidrocarburos, aparatos a presión, contra incendios, locales

calificados como atmósferas explosivas, etc.) para las que también sea preceptiva la

revisión periódica por exigencia de su normativa específica, se procurará la

convergencia en la programación de las fechas de revisión con las de los grupos

vinculados, si bien prevalecerá la seguridad y el correcto mantenimiento de las

mismas frente a otros criterios de oportunidad u organización.

3.7.4.- **Inspecciones periódicas de instalaciones de Baja Tensión**

El titular de la instalación eléctrica estará obligado a encargar a un OCA, libremente

elegido por él, la realización de la inspección periódica preceptiva, en la forma y

plazos establecidos reglamentariamente.

Las instalaciones eléctricas de Baja Tensión que, de acuerdo con la Instrucción ITCBT-

05 del Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión, estén sometidas a

inspecciones periódicas, deberán referenciar los plazos de revisión tomando como

fecha inicial la de puesta en servicio o la de antigüedad, según se establece en el

anexo VII del Decreto 141/2009.

Las instalaciones de media y alta tensión serán sometidas a una inspección periódica

al menos cada tres años.

Los titulares de la instalación están obligados a facilitar el libre acceso a las mismas a

los técnicos inspectores de estos Organismos, cuando estén desempeñando sus

funciones, previa acreditación y sin perjuicio del cumplimiento de los requisitos de

seguridad laboral preceptivos.

La empresa instaladora que tenga suscrito un contrato de mantenimiento tendrá

obligación de comunicar al titular de la instalación, con un (1) mes de antelación y por

medio que deje constancia fehaciente, la fecha en que corresponde solicitar la

inspección periódica, adjuntando listado de todos los OCA o referenciándolo a la

página Web del órgano competente en materia de energía, donde se encuentra dicho

listado.

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE CANARIAS ORIENTAL

El objeto del visado: La identidad y habilitación profesional del autor del trabajo.

La corrección e integridad formal de la documentación del trabajo profesional de acuerdo con la normativa aplicable.

Firmado electrónicamente por el C.O.I.I.C.O.

**VISADO Nº GC93506/02**

**FECHA 27-11-2017**

**Pag. 333 de 506**

MARÍAHERRERA-INGENIERAINDUSTRIAL

PLANTA FOTOVOLTAICA DE AUTOCONSUMO, 36 KW, EN C/ PÉREZ GALDÓS 53. CABILDO DE

GRAN CANARIA.

PÁGINA 47 DE 112

Igualmente comunicará al órgano competente la relación de las instalaciones

eléctricas, en las que tiene contratado el mantenimiento que hayan superado en tres

meses el plazo de inspección periódica preceptiva.

El titular tendrá la obligación de custodiar toda la documentación técnica y

administrativa vinculada a la instalación eléctrica en cuestión, durante su vida útil.

3.7.5.- **Plazos de entrega y de validez de los certificados de inspección**

**OCA**

El OCA hará llegar, en el plazo de CINCO (5) días de la inspección, el original del

certificado al titular de la instalación y copia a los profesionales presentes en la

inspección. En cada acto de inspección, el OCA colocará en el cuadro principal de

mando y protección, una etiqueta identificativa o placa adhesiva de material indeleble

con la fecha de la intervención. El certificado de un OCA tendrá validez de CINCO (5)

años en el caso de instalaciones de Baja Tensión y de TRES (3) años para las

instalaciones de Media y Alta Tensión, siempre y cuando no se haya ejecutado una

modificación sustancial en las características de la instalación a la que hace

referencia.

Si la inspección detecta una modificación en la instalación que no haya sido

previamente legalizada o autorizada, según corresponda, deberá ser calificada como

negativa por defecto grave. Para instalaciones nuevas, tal circunstancia implicará la

no autorización de su puesta en servicio, y para instalaciones en servicio será

considerado un incumplimiento grave, todo ello sin perjuicio de las infracciones en

que incurran los sujetos responsables, conforme a las leyes vigentes.

Los profesionales habilitados adscritos a los OCA estarán obligados a cumplimentar y

firmar los certificados de las inspecciones, ya sean periódicas, iniciales o

extraordinarias, de las instalaciones donde intervengan, debiendo consignar y

certificar expresamente los resultados de la revisión y custodiar las plantillas de

control utilizadas y las notas de campo de tales reconocimientos.

3.7.6.- **Gravedad de los defectos detectados en las inspecciones de las**

**instalaciones y de las obligaciones del titular y de la empresa instaladora**

Cuando se detecte, al menos, un defecto clasificado como muy grave, el OCA

calificará la inspección como "negativa", haciéndolo constar en el Certificado de

Inspección que remitirá, además de al titular de la instalación y a los profesionales

presentes en la inspección, a la Administración competente en materia de energía.

Para la puesta en servicio de una instalación con Certificado de Inspección "negativo",

será necesaria la emisión de un nuevo Certificado de Inspección sin dicha calificación,

por parte del mismo OCA una vez corregidos los defectos que motivaron la

calificación anterior. En tanto no se produzca la modificación en la calificación dada

por dicho Organismo, la instalación deberá mantenerse fuera de servicio. Con

independencia de las obligaciones que correspondan al titular, el OCA deberá remitir

a la Administración competente en materia de energía el certificado donde se haga

constar la corrección de las anomalías.

Si en una inspección los defectos técnicos detectados implicasen un riesgo grave, el

OCA está obligado a requerir, al titular de la instalación y a la empresa instaladora,

que dejen fuera de servicio la parte de la instalación o aparatos afectados,

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE CANARIAS ORIENTAL

El objeto del visado: La identidad y habilitación profesional del autor del trabajo.

La corrección e integridad formal de la documentación del trabajo profesional de acuerdo con la normativa aplicable.

Firmado electrónicamente por el C.O.I.I.C.O.

**VISADO Nº GC93506/02**

**FECHA 27-11-2017**

**Pag. 334 de 506**

MARÍAHERRERA-INGENIERAINDUSTRIAL

PLANTA FOTOVOLTAICA DE AUTOCONSUMO, 36 KW, EN C/ PÉREZ GALDÓS 53. CABILDO DE

GRAN CANARIA.

PÁGINA 48 DE 112

procediendo al precinto total o parcial de la instalación y comunicando tal

circunstancia a la Administración competente en materia de energía. La inspección

del OCA para poner de nuevo en funcionamiento la instalación se hará dentro de las

24 horas siguientes a la comunicación del titular de que el defecto ha sido subsanado.

Si a pesar del requerimiento realizado el titular no procede a dejar fuera de servicio la

parte de la instalación o aparatos afectados, el OCA lo pondrá en conocimiento de la

Administración competente en materia de energía, identificando a las personas a las

que comunicó tal requerimiento, a fin de que adopte las medidas necesarias.

Si en la inspección se detecta la existencia de, al menos, un defecto grave o un

defecto leve procedente de otra inspección anterior, el OCA calificará la inspección

como "condicionada", haciéndolo constar en el Certificado de Inspección que

entregará al titular de la instalación y a los profesionales presentes en la inspección.

Si la instalación es nueva, no podrá ponerse en servicio en tanto no se hayan

corregido los defectos indicados y el OCA emita el certificado con la calificación de

"favorable". A las instalaciones ya en funcionamiento el OCA fijará un plazo para

proceder a su corrección, que no podrá superar los seis meses, en función de la

importancia y gravedad de los defectos encontrados.

Transcurrido el plazo establecido sin haberse subsanado los defectos, el OCA emitirá

el certificado con la calificación de "negativa", procediendo según lo descrito

anteriormente. Si como resultado de la inspección del OCA no se determina la

existencia de ningún defecto muy grave o grave en la instalación, la calificación podrá

ser "favorable". En el caso de que el OCA observara defectos leves, éstos deberán ser

anotados en el Certificado de Inspección para constancia del titular de la instalación,

con indicación de que deberá poner los medios para subsanarlos en breve plazo y,

en cualquier caso, antes de la próxima visita de inspección.

**3.8.- CONDICIONES DE ÍNDOLE FACULTATIVO**

3.8.1.- **Titular de la instalación**

Las comunicaciones del titular a la Administración se podrán realizar empleando la vía

telemática (correo electrónico e internet), en aras de acelerar el procedimiento

administrativo, siempre y cuando quede garantizada la identidad del interesado,

asegurada la constancia de su recepción y la autenticidad, integridad y conservación

del documento.

Cualquier solicitud o comunicación que se realice en soporte papel, se dirigirá al

Director General competente en materia de energía y se presentará en el registro de

la Consejería competente en materia de energía, o en cualquiera de los lugares

habilitados por el artículo 38.4 de la Ley 30/1992, de 26 de noviembre, de Régimen

Jurídico de las Administraciones Públicas y del Procedimiento Administrativo Común.

La inexactitud o falsedad en cualquier dato, manifestación o documento, de carácter

esencial, que se acompañe o incorpore a una comunicación previa implicará la

nulidad de lo actuado, impidiendo desde el momento en que se conozca, el ejercicio

del derecho o actividad afectada, sin perjuicio de las responsabilidades, penales,

civiles o administrativas a que hubiera lugar.

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE CANARIAS ORIENTAL

El objeto del visado: La identidad y habilitación profesional del autor del trabajo.

La corrección e integridad formal de la documentación del trabajo profesional de acuerdo con la normativa aplicable.

Firmado electrónicamente por el C.O.I.I.C.O.

**VISADO Nº GC93506/02**

**FECHA 27-11-2017**

**Pag. 335 de 506**

MARÍAHERRERA-INGENIERAINDUSTRIAL

PLANTA FOTOVOLTAICA DE AUTOCONSUMO, 36 KW, EN C/ PÉREZ GALDÓS 53. CABILDO DE

GRAN CANARIA.

PÁGINA 49 DE 112

Antes de iniciar el procedimiento correspondiente, el titular de las mismas deberá

disponer del punto de conexión a la red de distribución o transporte y de los

oportunos permisos que le habiliten para la ocupación de suelo o para el vuelo sobre

el mismo. En caso de no poseer todos los permisos de paso deberá iniciar la

tramitación conjuntamente con la de utilidad pública cuando proceda.

El titular o Propiedad de una instalación eléctrica podrá actuar mediante

representante, el cual deberá acreditar, para su actuación frente a la Administración,

la representación con que actúa, de acuerdo con lo establecido en el artículo 32.3 de

la Ley 30/1992, de 26 de noviembre, de Régimen Jurídico de las Administraciones

Públicas y del Procedimiento Administrativo Común.

Durante la vida útil de la instalación, los propietarios y usuarios de instalaciones

eléctricas de generación, transporte, distribución, conexión, enlace y receptoras

deberán mantener permanentemente en buen estado de seguridad y funcionamiento

sus instalaciones eléctricas, utilizándolas de acuerdo con sus características

funcionales.

El titular deberá presentar, junto con la solicitud de puesta en servicio de las

instalaciones eléctricas privadas, las de generación en régimen especial y las

instalaciones eléctricas de baja tensión que requieran mantenimiento, conforme a lo

establecido en las “Instrucciones y Guía sobre la Legalización de Instalaciones

Eléctricas de Baja Tensión” (anexo VII del decreto 141/2009), un contrato de

mantenimiento con empresa instaladora autorizada inscrita en el correspondiente

registro administrativo, en el que figure expresamente el responsable técnico de

mantenimiento.

No obstante, cuando el titular acredite que dispone de medios técnicos y humanos

suficientes para efectuar el correcto mantenimiento de sus instalaciones podrá

adquirir la condición de mantenedor de las mismas. En este supuesto, el

cumplimiento de la exigencia reglamentaria de mantenimiento quedará justificado

mediante la presentación de un Certificado de automantenimiento que identifique al

responsable del mismo.

No se permitirá la subcontratación del mantenimiento a través de una tercera empresa

intermediaria.

3.8.2.- **Dirección facultativa**

El Ingeniero-Director es la máxima autoridad en la obra o instalación. Con

independencia de las responsabilidades y obligaciones que le asisten legalmente,

será el único con capacidad legal para adoptar o introducir las modificaciones de

diseño, constructivas o cambio de materiales que considere justificadas y sean

necesarias en virtud del desarrollo de la obra. En el caso de que la dirección de obra

sea compartida por varios técnicos competentes, se estará a lo dispuesto en la

normativa vigente.

La dirección facultativa velará porque los productos, sistemas y equipos que formen

parte de la instalación dispongan de la documentación que acredite las características

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE CANARIAS ORIENTAL

El objeto del visado: La identidad y habilitación profesional del autor del trabajo.

La corrección e integridad formal de la documentación del trabajo profesional de acuerdo con la normativa aplicable.

Firmado electrónicamente por el C.O.I.I.C.O.

**VISADO Nº GC93506/02**

**FECHA 27-11-2017**

**Pag. 336 de 506**

MARÍAHERRERA-INGENIERAINDUSTRIAL

PLANTA FOTOVOLTAICA DE AUTOCONSUMO, 36 KW, EN C/ PÉREZ GALDÓS 53. CABILDO DE

GRAN CANARIA.

PÁGINA 50 DE 112

de los mismos, así como de los certificados de conformidad con las normas UNE, EN,

CEI u otras que le sean exigibles por normativa o por prescripción del proyectista, así

como las garantías que ostente.

3.8.3.- **EMPRESA INSTALADORA O CONTRATISTA**

La empresa instaladora o Contratista es la persona física o jurídica legalmente

establecida e inscrita en el Registro Industrial correspondiente del órgano competente

en materia de energía, que usando sus medios y organización y bajo la dirección

técnica de un profesional realiza las actividades industriales relacionadas con la

ejecución, montaje, reforma, ampliación, revisión, reparación, mantenimiento y

desmantelamiento de las instalaciones eléctricas que se le encomiende y esté

autorizada para ello.

Además de poseer la correspondiente autorización del órgano competente en materia

de energía, contará con la debida solvencia reconocida por el Ingeniero-Director. El

contratista se obliga a mantener contacto con la empresa suministradora de energía a

través del Director de Obra, para aplicar las normas que le afecten y evitar criterios

dispares. El Contratista estará obligado al cumplimiento de lo dispuesto en el

Reglamento de Higiene y Seguridad en el Trabajo y cuantas disposiciones legales de

carácter social estén en vigor y le afecten.

El Contratista deberá adoptar las máximas medidas de seguridad en el acopio de

materiales y en la ejecución, conservación y reparación de las obras, para proteger a

los obreros, público, vehículos, animales y propiedades ajenas de daños y perjuicios.

El Contratista deberá obtener todos los permisos, licencias y dictámenes necesarios

para la ejecución de las obras y puesta en servicio, debiendo abonar los cargos, tasas

e impuestos derivados de ellos.

El Contratista está obligado al cumplimiento de lo legislado en la Reglamentación

Laboral y demás disposiciones que regulan las relaciones entre patrones y obreros.

Debiendo presentar al Ingeniero-Director de obra los comprobantes de los impresos

TC-1 y TC-2 cuando se le requieran, debidamente diligenciados por el Organismo

acreditado.

Asimismo, el Contratista deberá incluir en la contrata la utilización de los medios y la

construcción de las obras auxiliares que sean necesarias para la buena ejecución de

las obras principales y garantizar la seguridad de las mismas El Contratista cuidará de

la perfecta conservación y reparación de las obras, subsanando cuantos daños o

desperfectos aparezcan en las obras, procediendo al arreglo, reparación o reposición

de cualquier elemento de la obra.

3.8.4.- **De la empresa mantenedora**

La empresa instaladora autorizada que haya formalizado un contrato de

mantenimiento con el titular o Propietario de una instalación eléctrica, o el

responsable del mantenimiento en una empresa que ha acreditado disponer de

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE CANARIAS ORIENTAL

El objeto del visado: La identidad y habilitación profesional del autor del trabajo.

La corrección e integridad formal de la documentación del trabajo profesional de acuerdo con la normativa aplicable.

Firmado electrónicamente por el C.O.I.I.C.O.

**VISADO Nº GC93506/02**

**FECHA 27-11-2017**

**Pag. 337 de 506**

MARÍAHERRERA-INGENIERAINDUSTRIAL

PLANTA FOTOVOLTAICA DE AUTOCONSUMO, 36 KW, EN C/ PÉREZ GALDÓS 53. CABILDO DE

GRAN CANARIA.

PÁGINA 51 DE 112

medios propios de automantenimiento, tendrá las siguientes obligaciones, sin

perjuicio de las que establezcan otras legislaciones:

a) Mantener permanentemente las instalaciones en adecuado estado de seguridad y

funcionamiento.

b) En instalaciones privadas, interrumpir el servicio a la instalación, total o

parcialmente, en los casos en que se observe el inminente peligro para las personas

o las cosas, o exista un grave riesgo medioambiental inminente. Sin perjuicio de otras

actuaciones que correspondan respecto a la jurisdicción civil o penal, en caso de

accidente deberán comunicarlo al Centro Directivo competente en materia de energía,

manteniendo interrumpido el funcionamiento de la instalación hasta que se subsanen

los defectos que han causado dicho accidente. Para el resto de instalaciones se

atenderá a lo establecido al respecto en el Real Decreto 1.955/2000, de 1 de

diciembre, o norma que lo sustituya.

c) Atender con diligencia los requerimientos del titular para prevenir o corregir las

averías que se produzcan en la instalación eléctrica.

d) Poner en conocimiento del titular, por escrito, las deficiencias observadas en la

instalación, que afecten a la seguridad de las personas o de las cosas, a fin de que

sean subsanadas.

e) Tener a disposición de la Dirección General de Industria y Energía del Gobierno de

Canarias un listado actualizado de los contratos de mantenimiento al menos durante

los CINCO (5) AÑOS inmediatamente posteriores a la finalización de los mismos.

f) Comunicar al titular de la instalación, con una antelación mínima de UN (1) MES, la

fecha en que corresponde realizar la revisión periódica a efectuar por un Organismo

OCA, cuando fuese preceptivo.

g) Comunicar al Centro Directivo competente en materia de energía, la relación de las

instalaciones eléctricas en las que tiene contratado el mantenimiento que hayan

superado en tres meses el plazo de inspección periódica oficial exigible.

h) Asistir a las inspecciones derivadas del cumplimiento de la reglamentación vigente,

y a las que solicite extraordinariamente el titular.

i) Tener suscrito un seguro de responsabilidad civil que cubra los riesgos que puedan

derivarse de sus actuaciones, mediante póliza por una cuantía mínima de 600.000

euros, cantidad que se actualizará anualmente según el IPC certificado por el Instituto

Canario de Estadística (INSTAC).

j) Dimensionar suficientemente tanto sus recursos técnicos y humanos, como su

organización en función del tipo, tensión, localización y número de instalaciones bajo

su responsabilidad.

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE CANARIAS ORIENTAL

El objeto del visado: La identidad y habilitación profesional del autor del trabajo.

La corrección e integridad formal de la documentación del trabajo profesional de acuerdo con la normativa aplicable.

Firmado electrónicamente por el C.O.I.I.C.O.

**VISADO Nº GC93506/02**

**FECHA 27-11-2017**

**Pag. 338 de 506**

MARÍAHERRERA-INGENIERAINDUSTRIAL

PLANTA FOTOVOLTAICA DE AUTOCONSUMO, 36 KW, EN C/ PÉREZ GALDÓS 53. CABILDO DE

GRAN CANARIA.

PÁGINA 52 DE 112

3.8.5.- **Organismos de Control Autorizado**

Las actuaciones que realice en el ámbito territorial de esta Comunidad Autónoma un

OCA, en los términos definidos en el artículo 41 del Reglamento de Infraestructura

para la Calidad y la Seguridad Industrial, aprobado por Real Decreto 2.200/1995, de

28 de diciembre, e inscrito en el Registro de Establecimientos Industriales de esta

Comunidad y acreditado en el campo de las instalaciones eléctricas, deberán

ajustarse a las normas que a continuación se establecen, a salvo de otras

responsabilidades que la normativa sectorial le imponga.

El certificado de un OCA tendrá validez de 5 años en el caso de instalaciones de baja

tensión y de 3 años para las instalaciones de media y alta tensión, siempre y cuando

no se haya ejecutado una modificación sustancial en las características de la

instalación a la que hace referencia. Si la inspección detecta una modificación en la

instalación que no haya sido previamente autorizada, deberá ser calificada como

negativa por defecto grave. Para instalaciones nuevas tal circunstancia implicará la no

autorización de su puesta en servicio, y para instalaciones en servicio será

considerado un incumplimiento grave, todo ello sin perjuicio de las infracciones en

que incurran los sujetos responsables conforme a las leyes vigentes.

Los OCA tendrán a disposición de la Administración competente en materia de

energía todos los datos registrales y estadísticos correspondientes a cada una de sus

actuaciones, clasificando las intervenciones por titular, técnico y empresa instaladora.

Dicha información podrá ser requerida en cualquier momento por la Administración.

Los profesionales habilitados adscritos a los OCA estarán obligados a cumplimentar y

firmar los certificados de las inspecciones, ya sean periódicas, iniciales o

extraordinarias, de las instalaciones donde intervengan, debiendo consignar y

certificar expresamente los resultados de la revisión y custodiar las plantillas de

control utilizadas y las notas de campo de tales reconocimientos.

Para la realización de las revisiones, controles e inspecciones que se les encomiende,

los OCA aplicarán los modelos de certificados de inspección previstos en el anexo VIII

del Decreto 141/2009 y los manuales de revisión y de calificación de defectos que se

contemplen en los correspondientes protocolos-guía, aprobados por la

Administración competente en materia de energía, o en su defecto los que tenga

reconocido el OCA.

Los OCA realizarán las inspecciones que solicite la Administración competente en

materia de energía, estando presentes en las inspecciones oficiales de aquellas

instalaciones en las que hayan intervenido y sean requeridos. Las discrepancias de

los titulares de las instalaciones ante las actuaciones de los OCA serán puestas de

manifiesto ante la Administración competente en materia de energía, que las resolverá

en el plazo de 1 mes.

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE CANARIAS ORIENTAL

El objeto del visado: La identidad y habilitación profesional del autor del trabajo.

La corrección e integridad formal de la documentación del trabajo profesional de acuerdo con la normativa aplicable.

Firmado electrónicamente por el C.O.I.I.C.O.

**VISADO Nº GC93506/02**

**FECHA 27-11-2017**

**Pag. 339 de 506**

MARÍAHERRERA-INGENIERAINDUSTRIAL

PLANTA FOTOVOLTAICA DE AUTOCONSUMO, 36 KW, EN C/ PÉREZ GALDÓS 53. CABILDO DE

GRAN CANARIA.

PÁGINA 53 DE 112

**3.9.- CONDICIONES DE ÍNDOLE ADMINISTRATIVO**

3.9.1.- **Antes del inicio de las obras**

Antes de comenzar la ejecución de esta instalación, la Propiedad o titular deberá

designar a un técnico titulado competente como responsable de la Dirección

Facultativa de la obra, quién, una vez finalizada la misma y realizadas las pruebas y

verificaciones preceptivas, emitirá el correspondiente Certificado de Dirección y

Finalización de Obra (según anexo VI del Decreto 141/2009).

Asimismo y antes de iniciar las obras, los Propietarios o titulares de la instalación

eléctrica en proyecto de construcción facilitarán a la empresa distribuidora o

transportista, según proceda, toda la información necesaria para deducir los

consumos y cargas que han de producirse, a fin de poder prever con antelación

suficiente el crecimiento y dimensionado de sus redes.

El Propietario de la futura instalación eléctrica solicitará a la empresa distribuidora el

punto y condiciones técnicas de conexión que son necesarias para el nuevo

suministro. Dicha solicitud se acompañará de la siguiente información:

a) Nombre y dirección del solicitante, teléfono, fax, correo electrónico u otro

medio de contacto.

b) Nombre, dirección, teléfono y correo electrónico del técnico proyectista y/o

del instalador, en su caso.

c) Situación de la instalación, edificación u obra, indicando la calificación

urbanística del suelo.

d) Uso o destino de la misma.

e) Potencia total solicitada, reglamentariamente justificada.

f) Punto de la red más próximo para realizar la conexión, propuesto por el

instalador o técnico correspondiente, identificando inequívocamente el mismo,

preferentemente por medios gráficos.

g) Número de clientes estimados.

En el caso de que resulte necesaria la presentación de alguna documentación

adicional, la empresa distribuidora la solicitará, en el plazo de CINCO (5) DIAS a partir

de la recepción de la solicitud, justificando la procedencia de tal petición. Dicha

comunicación se podrá realizar por vía telemática.

La empresa distribuidora habilitará los medios necesarios para dejar constancia

fehaciente, sea cual sea la vía de recepción de la documentación o petición, de las

solicitudes de puntos de conexión realizadas, a los efectos del cómputo de plazos y

demás actuaciones o responsabilidades.

Las solicitudes de punto de conexión referidas a instalaciones acogidas al régimen

especial, también están sujetas al procedimiento establecido en este artículo.

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE CANARIAS ORIENTAL

El objeto del visado: La identidad y habilitación profesional del autor del trabajo.

La corrección e integridad formal de la documentación del trabajo profesional de acuerdo con la normativa aplicable.

Firmado electrónicamente por el C.O.I.I.C.O.

**VISADO Nº GC93506/02**

**FECHA 27-11-2017**

**Pag. 340 de 506**

MARÍAHERRERA-INGENIERAINDUSTRIAL

PLANTA FOTOVOLTAICA DE AUTOCONSUMO, 36 KW, EN C/ PÉREZ GALDÓS 53. CABILDO DE

GRAN CANARIA.

PÁGINA 54 DE 112

La información aportada, deberá ser considerada confidencial y por tanto en su

manejo y utilización se deberán cumplir las garantías que establece la legislación

vigente sobre protección de datos. Ni la empresa distribuidora, ni ninguna otra

empresa vinculada a la misma, podrá realizar ofertas de servicios, al margen de la

propia oferta técnico económica, que impliquen restricciones a la libre competencia

en el mercado eléctrico canario o favorezcan la competencia desleal.

De igual forma el Documento Técnico de Diseño requerido y descrito en el siguiente

apartado (proyecto o memoria técnica de diseño), deberá ser elaborado y entregado

al Propietario o titular antes del comienzo de las obras y antes de proceder a su

tramitación administrativa.

3.9.2.- **Documentación del proyecto**

El presente proyecto consta de los documentos y contenidos preceptivamente

establecidos en las normativas específicas que le son de aplicación, y como mínimo

contempla la documentación descriptiva, en textos y representación gráfica, de la

instalación eléctrica, de los materiales y demás elementos y actividades considerados

necesarios para la ejecución de una instalación con la calidad, funcionalidad y

seguridad requerida.

En aquellos casos en que exista aprobada una “Guía de Proyectos” que

específicamente le sea de aplicación el Proyecto deberá ajustarse en su contenido

esencial a dicha Guía. Esta Guía será indicativa, por lo que los proyectos deberán ser

complementados y adaptados en función de las peculiaridades de la instalación en

cuestión, pudiendo ser ampliados según la experiencia y criterios de buena práctica

del proyectista. El desarrollo de los puntos que componen cada guía presupone dar

contenido a dicho documento de diseño hasta el nivel de detalle que considere el

proyectista, sin perjuicio de las omisiones, fallos o incumplimientos que pudieran

existir en dicho documento y que en cualquier caso son responsabilidad del autor del

mismo.

El Proyecto deberá ser elaborado y entregado al Propietario o titular antes del

comienzo de las obras y antes de su tramitación administrativa.

El Proyecto constará, al menos, de los siguientes documentos:

a) Memoria descriptiva (titular, emplazamiento, tipo de industria o actividad, uso o

destino del local y su clasificación, programa de necesidades, descripción

pormenorizada de la instalación, presupuesto total).

b) Memoria de cálculos justificativos.

c) Estudio de Impacto Ambiental en la categoría correspondiente, en su caso.

d) Estudio de Seguridad y Salud o Estudio Básico de Seguridad y Salud (según

corresponda de acuerdo con la normativa de seguridad laboral vigente).

e) Planos a escalas adecuadas (situación, emplazamiento, alzados, plantas,

distribución, secciones, detalles, croquis de trazados, red de tierras, esquema unifilar,

etc.).

f) Pliego de Condiciones Técnicas, Económicas, Administrativas y Legales.

g) Estado de Mediciones y Presupuesto (mediciones, presupuestos parciales y

presupuesto general).

h) Separatas para Organismos, Administraciones o empresas de servicio afectadas.

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE CANARIAS ORIENTAL

El objeto del visado: La identidad y habilitación profesional del autor del trabajo.

La corrección e integridad formal de la documentación del trabajo profesional de acuerdo con la normativa aplicable.

Firmado electrónicamente por el C.O.I.I.C.O.

**VISADO Nº GC93506/02**

**FECHA 27-11-2017**

**Pag. 341 de 506**

MARÍAHERRERA-INGENIERAINDUSTRIAL

PLANTA FOTOVOLTAICA DE AUTOCONSUMO, 36 KW, EN C/ PÉREZ GALDÓS 53. CABILDO DE

GRAN CANARIA.

PÁGINA 55 DE 112

i) Otros documentos que la normativa específica considere preceptivos.

j) Plazo de ejecución o finalización de la obra.

k) Copia del punto de conexión a la red o justificante de la solicitud del mismo a la

empresa distribuidora, para aquellos casos en que la misma no haya cumplido los

plazos de respuesta indicados en el punto 1 del artículo 27 del decreto 141/2009, de

10 de noviembre.

Si durante la tramitación o ejecución de la instalación se procede al cambio de

empresa instaladora autorizada, este hecho deberá quedar expresamente reflejado en

la documentación presentada por el interesado ante la Administración. En el caso de

que ello conlleve cambios en la memoria técnica de diseño original, deberá acreditar

la conformidad de la empresa autora de la misma o, en su defecto, aportar un nuevo

Proyecto.

3.9.3.- **Modificaciones y ampliaciones de las instalaciones y la**

**documentación del proyecto**

3.9.3.1 ***Modificaciones y ampliaciones de las instalaciones en servicio y la***

***documentación del proyecto***

En el caso de instalaciones en servicio, las modificaciones o ampliaciones aún no

siendo sustanciales, quedarán reflejadas en la documentación técnica adscrita a la

instalación correspondiente, tal que se mantenga permanentemente actualizada la

información técnica, especialmente en lo referente a los esquemas unifilares,

trazados, manuales de instrucciones y certificados de instalación.

Dichas actualizaciones serán responsabilidad de la empresa instaladora autorizada,

autora de las mismas, y en su caso, del técnico competente que las hubiera dirigido.

3.9.3.2 ***Modificaciones y ampliaciones de las instalaciones en fase de ejecución y la***

***documentación del proyecto***

Asimismo, en aquellas instalaciones eléctricas en ejecución y que no representen

modificaciones o ampliaciones sustanciales (según Art. 45 del RD 141/2009), con

respecto al proyecto original, éstas serán contempladas como “anexos” al Certificado

de Dirección y Finalización de obra o del Certificado de Instalación respectivamente,

sin necesidad de presentar un reformado del Proyecto original.

3.9.3.3 ***Modificaciones y ampliaciones significativas de las instalaciones eléctricas***

Cuando se trata de instalaciones eléctricas en las que se presentan modificaciones o

ampliaciones significativas, éstas supondrán, tanto en Baja como en Alta Tensión, la

presentación de un nuevo Proyecto, además de los otros documentos que sean

preceptivos.

El técnico o empresa instaladora autorizada, según sea competente en función del

alcance de la ampliación o modificación prevista, deberá modificar o reformar el

proyecto o original correspondiente, justificando las modificaciones introducidas. En

cualquier caso será necesario su autorización, según el procedimiento que proceda,

en los términos que establece el Decreto 141/2009, de 10 de noviembre, y demás

normativa que le sea de aplicación.

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE CANARIAS ORIENTAL

El objeto del visado: La identidad y habilitación profesional del autor del trabajo.

La corrección e integridad formal de la documentación del trabajo profesional de acuerdo con la normativa aplicable.

Firmado electrónicamente por el C.O.I.I.C.O.

**VISADO Nº GC93506/02**

**FECHA 27-11-2017**

**Pag. 342 de 506**

MARÍAHERRERA-INGENIERAINDUSTRIAL

PLANTA FOTOVOLTAICA DE AUTOCONSUMO, 36 KW, EN C/ PÉREZ GALDÓS 53. CABILDO DE

GRAN CANARIA.

PÁGINA 56 DE 112

Cuando se hayan ejecutado reformas sustanciales no recogidas en el

correspondiente Documento Técnico de Diseño, la Administración o en su caso el

OCA que intervenga, dictará Acta o Certificado de Inspección, según proceda, con la

calificación de "negativo". Ello implicará que no se autorizará la puesta en servicio de

la instalación o se declarará la ilegalidad de aquélla si ya estaba en servicio, todo ello

sin perjuicio de las infracciones en que habrán incurrido los sujetos responsables,

conforme a la Ley 21/1992, de 16 de julio, de Industria, y demás leyes de aplicación.

3.9.3.4 ***Documentación final***

Concluidas las obras necesarias de la instalación eléctrica, ésta deberá quedar

perfectamente documentada y a disposición de todos sus usuarios, incluyendo sus

características técnicas, el nivel de calidad alcanzado, así como las instrucciones de

uso y mantenimiento adecuadas a la misma, la cual contendrá como mínimo lo

siguiente:

a) ***Documentación administrativa y jurídica****:* datos de identificación de los

profesionales y empresas intervinientes en la obra, acta de recepción de obra

o documento equivalente, autorizaciones administrativas y cuantos otros

documentos se determinen en la legislación.

b) ***Documentación técnica:*** el documento técnico de diseño (DTD)

correspondiente, los certificados técnicos y de instalación, así como otra

información técnica sobre la instalación, equipos y materiales instalados.

c) ***Instrucciones de uso y mantenimiento:*** información sobre las condiciones

de utilización de la instalación, así como las instrucciones para el

mantenimiento adecuado, que se plasmará en un "Manual de Instrucciones o

anexo de Información al usuario". Dicho manual contendrá las instrucciones

generales y específicas de uso (actuación), de instrucciones de uso y

mantenimiento: para instalaciones privadas, receptoras y de generación en

régimen especial, información sobre las condiciones de utilización de la

instalación, así como las instrucciones para el mantenimiento adecuado, que

se plasmará en un “Manual de Instrucciones o Anexo de Información al

usuario”. Dicho manual contendrá las instrucciones generales y específicas de

uso (actuación), de seguridad (preventivas, prohibiciones...) y de

mantenimiento (cuáles, periodicidad, cómo, quién...) necesarias e

imprescindibles para operar y mantener, correctamente y con seguridad, la

instalación teniendo en cuenta el nivel de cualificación previsible del usuario

final. Se deberá incluir, además, tanto el esquema unifilar, como la

documentación gráfica necesaria.

3.9.4.- **Certificado de dirección y finalización de obra**

Es el documento emitido por el Ingeniero-Director como Técnico Facultativo

competente, en el que certifica que ha dirigido personal y eficazmente los trabajos de

la instalación proyectada, asistiendo con la frecuencia que su deber de vigilancia del

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE CANARIAS ORIENTAL

El objeto del visado: La identidad y habilitación profesional del autor del trabajo.

La corrección e integridad formal de la documentación del trabajo profesional de acuerdo con la normativa aplicable.

Firmado electrónicamente por el C.O.I.I.C.O.

**VISADO Nº GC93506/02**

**FECHA 27-11-2017**

**Pag. 343 de 506**

MARÍAHERRERA-INGENIERAINDUSTRIAL

PLANTA FOTOVOLTAICA DE AUTOCONSUMO, 36 KW, EN C/ PÉREZ GALDÓS 53. CABILDO DE

GRAN CANARIA.

PÁGINA 57 DE 112

desarrollo de los trabajos ha estimado necesario, comprobando finalmente que la

obra está completamente terminada y que se ha realizado de acuerdo con las

especificaciones contenidas en el proyecto de ejecución presentado, con las

modificaciones de escasa importancia que se indiquen, cumpliendo, así mismo, con

la legislación vigente relativa a los Reglamentos de Seguridad que le sean de

aplicación. Dicho certificado deberá ajustarse al modelo correspondiente que figura

en el anexo VI del Decreto 141/2009.

Si durante la tramitación o ejecución del proyecto se procede al cambio del ingenieroproyectista

o del Director Facultativo, este hecho deberá quedar expresamente

reflejado en la documentación presentada por el peticionario ante la Administración,

designando al nuevo técnico facultativo correspondiente. En el caso de que ello

conlleve cambios en el proyecto original, se acreditará la conformidad del autor del

proyecto o en su defecto se aportará un nuevo proyecto.

El Certificado, una vez emitido y fechado por el técnico facultativo, perderá su validez

ante la Administración si su presentación excede el plazo de TRES (3) MESES,

contado desde dicha fecha. En tal caso se deberá expedir una nueva Certificación

actualizada, suscrita por el mismo autor.

3.9.5.- **Certificado de instalación**

Es el documento emitido por la empresa instaladora autorizada y firmado por el

profesional habilitado adscrito a la misma que ha ejecutado la correspondiente

instalación eléctrica, en el que se certifica que la misma está terminada y ha sido

realizada de conformidad con la reglamentación vigente y con el documento técnico

de diseño correspondiente, habiendo sido verificada satisfactoriamente en los

términos que establece dicha normativa específica, y utilizando materiales y equipos

que son conformes a las normas y especificaciones técnicas declaradas de obligado

cumplimiento.

La empresa instaladora autorizada extenderá, con carácter obligatorio, un Certificado

de Instalación (según modelo oficial) y un Manual de Instrucciones por cada

instalación que realice, ya se trate de una nueva o reforma de una existente.

En la tramitación de las instalaciones donde concurran varias instalaciones

individuales, deben presentarse tantos Certificados y Manuales como instalaciones

individuales existan, además de los correspondientes a las zonas comunes. Con

carácter general no se diligenciarán Certificados de instalaciones individuales

independientemente de los correspondientes a la instalación común a la que estén

vinculados.

El Certificado de Instalación una vez emitido, fechado y firmado, deberá ser

presentado en la Administración en el plazo máximo de TRES (3) MESES, contado

desde dicha fecha. En su defecto será necesario expedir un nuevo Certificado

actualizado por parte del mismo autor.

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE CANARIAS ORIENTAL

El objeto del visado: La identidad y habilitación profesional del autor del trabajo.

La corrección e integridad formal de la documentación del trabajo profesional de acuerdo con la normativa aplicable.

Firmado electrónicamente por el C.O.I.I.C.O.

**VISADO Nº GC93506/02**

**FECHA 27-11-2017**

**Pag. 344 de 506**

MARÍAHERRERA-INGENIERAINDUSTRIAL

PLANTA FOTOVOLTAICA DE AUTOCONSUMO, 36 KW, EN C/ PÉREZ GALDÓS 53. CABILDO DE

GRAN CANARIA.

PÁGINA 58 DE 112

3.9.6.- **Libro de órdenes**

En las instalaciones eléctricas para las que preceptivamente sea necesaria una

Dirección Facultativa, éstas tendrán la obligación de contar con la existencia de un

Libro de Órdenes donde queden reflejadas todas las incidencias y actuaciones

relevantes en la obra y sus hitos, junto con las instrucciones, modificaciones, órdenes

u otras informaciones dirigidas al Contratista por la Dirección Facultativa.

Dicho libro de órdenes estará en la oficina de la obra y será diligenciado y fechado,

antes del comienzo de las mismas, por el correspondiente Colegio Oficial de

profesionales con competencias en la materia y el mismo podrá ser requerido por la

Administración en cualquier momento, durante y después de la ejecución de la

instalación, y será considerado como documento esencial en aquellos casos de

discrepancia entre la dirección técnica y las empresas instaladoras intervinientes.

El cumplimiento de las órdenes expresadas en dicho Libro es de carácter obligatorio

para el Contratista así como aquellas que recoge el presente Pliego de Condiciones.

El contratista o empresa instaladora autorizada, estará obligado a transcribir en dicho

Libro cuantas órdenes o instrucciones reciba por escrito de la Dirección Facultativa, y

a firmar el oportuno acuse de recibo, sin perjuicio de la autorización de tales

transcripciones por la Dirección en el Libro indicado.

El citado Libro de Órdenes y Asistencias se regirá según el Decreto 462/1971 y la

Orden de 9 de Junio de 1971.

3.9.7.- **Incompatibilidades**

En una misma instalación u obra el Director de Obra no podrá coincidir con el

instalador ni tener vinculación laboral con la empresa instaladora que está ejecutando

la obra.

3.9.8.- **Instalaciones ejecutadas por más de una empresa instaladora.**

En aquellas instalaciones donde intervengan, de manera coordinada, más de una

empresa instaladora autorizada, deberá quedar nítidamente definida la actuación de

cada una y en qué grado de subordinación. Cada una de las empresas intervinientes

emitirá su propio Certificado de Instalación, para la parte de la instalación que ha

ejecutado. La Dirección Facultativa tendrá la obligación de recoger tal circunstancia

en el Certificado de Dirección y Finalización de obra correspondiente, indicando con

precisión el reparto de tareas y responsabilidades.

3.9.9.- **Subcontratación**

La subcontratación se podrá realizar pero siempre y de forma obligatoria entre

empresas instaladoras autorizadas, exigiéndosele la autorización previa del Promotor.

Los subcontratistas responderán directamente ante la empresa instaladora principal,

pero tendrán que someterse a las mismas exigencias de profesionalidad, calidad y

seguridad en la obra que ésta.

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE CANARIAS ORIENTAL

El objeto del visado: La identidad y habilitación profesional del autor del trabajo.

La corrección e integridad formal de la documentación del trabajo profesional de acuerdo con la normativa aplicable.

Firmado electrónicamente por el C.O.I.I.C.O.

**VISADO Nº GC93506/02**

**FECHA 27-11-2017**

**Pag. 345 de 506**

MARÍAHERRERA-INGENIERAINDUSTRIAL

PLANTA FOTOVOLTAICA DE AUTOCONSUMO, 36 KW, EN C/ PÉREZ GALDÓS 53. CABILDO DE

GRAN CANARIA.

PÁGINA 59 DE 112

**4.- CAPITULO IV: LÍNEA SUBTERRÁNEA DE B.T.**

**4.1.- NORMATIVA DE APLICACIÓN**

Además de las condiciones técnicas particulares contenidas en el presente Pliego,

serán de aplicación, y se observarán en todo momento durante la ejecución de la

Obra, las siguientes normas y reglamentos:

**REAL DECRETO 842/2002 de 2 de agosto**, por el que se aprueba el Reglamento

Electrotécnico para Baja Tensión, (BOE 18-9-2002)

**RESOLUCIÓN de 18 de enero de 1988 del Mº de Industria y Energía**, por la que se

autoriza el empleo del sistema de instalación con conductores aislados bajo canales

protectores de material plástico (BOE 19-2-1988)

**REAL DECRETO 1955/2000, de 1 de diciembre**, por el que se regulan las

actividades de transporte, distribución, comercialización, suministro y procedimiento

de autorización de instalaciones de energía eléctrica (BOE 27-12-2000).

**ORDEN del Ministerio de Obras Públicas y Urbanismo de 4 de junio de 1984**, por

la que se aprueba la Norma Tecnológica de la Edificación NTE-IER: Instalaciones de

Electricidad: Red Exterior.

**Normativa específica para Canarias:**

**Normas de ENDESA** para redes subterráneas de distribución de energía eléctrica en

baja tensión.

**Normas UNE referenciadas en este pliego**:

**UNE-EN 50.086-2-4**

Sistemas de tubos para la conducción de

cables. Parte 2-2: Requisitos particulares para

sistemas de tubos enterrados.

**UNE 20.435** Guía para la elección de cables de alta tensión.

**Norma UNE 20.324**

**Grados de protección proporcionados por**

**las envolventes**

**Norma UNE 38.010 Anodizaciones de aluminio y sus aleaciones.**

Salvo que se trate de prescripciones cuyo cumplimiento esté obligado por la vigente

legislación, en caso de discrepancia entre el contenido de los documentos

anteriormente mencionados se aplicará el criterio correspondiente al que tenga una

fecha de aplicación posterior. Con idéntica salvedad, será de aplicación preferente,

respecto de los anteriores documentos lo expresado en este Pliego de Condiciones

Técnicas Particulares.

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE CANARIAS ORIENTAL

El objeto del visado: La identidad y habilitación profesional del autor del trabajo.

La corrección e integridad formal de la documentación del trabajo profesional de acuerdo con la normativa aplicable.

Firmado electrónicamente por el C.O.I.I.C.O.

**VISADO Nº GC93506/02**

**FECHA 27-11-2017**

**Pag. 346 de 506**

MARÍAHERRERA-INGENIERAINDUSTRIAL

PLANTA FOTOVOLTAICA DE AUTOCONSUMO, 36 KW, EN C/ PÉREZ GALDÓS 53. CABILDO DE

GRAN CANARIA.

PÁGINA 60 DE 112

4.1.1.- **Trazado**

Las canalizaciones se dispondrán, en general, por terrenos de dominio público, y en

zonas perfectamente delimitadas, preferentemente bajo las aceras. El trazado será lo

más rectilíneo posible y a poder ser paralelo a referencias fijas como líneas en

fachada y bordillos. Asimismo, deberán tenerse en cuenta los radios de curvatura

mínimos, fijados por los fabricantes (o en su defecto los indicados en las normas de la

serie UNE 20.435), a respetar en los cambios de dirección.

Antes de comenzar los trabajos, se marcarán en el pavimento las zonas donde se

abrirán las zanjas, marcando tanto su anchura como su longitud y las zonas donde se

dejen llaves para la contención del terreno. Si ha habido posibilidad de conocer las

acometidas de otros servicios a las fincas construidas, se indicarán sus situaciones con

el fin de tomar las precauciones debidas.

Antes de proceder a la apertura de las zanjas se abrirán calas de reconocimiento para

confirmar o rectificar el trazado previsto.

Se estudiará la señalización de acuerdo con las normas municipales y se

determinarán las protecciones precisas tanto de la zanja como de los pasos que sean

necesarios para los accesos a los portales, comercios, garajes, etc. así como las

chapas de hierro que hayan de colocarse sobre la zanja para el paso de vehículos.

4.1.2.- **Apertura de zanjas**

Las zanjas se harán verticales hasta la profundidad escogida, colocándose

entibaciones en los casos en que la naturaleza del terreno lo haga preciso.

Se procurará dejar un paso de 50 cm entre la zanja y las tierras extraídas, con el fin de

facilitar la circulación del personal de la obra y evitar la caída de tierras en la zanja.

Se deben tomar todas las precauciones precisas para no tapar con tierras registros

de teléfono, bocas de riego, alcantarillas, etc.

Durante la ejecución de los trabajos en la vía pública se dejarán pasos suficientes

para vehículos y peatones, así como los accesos a los edificios, comercios y garajes.

Si es necesario interrumpir la circulación se precisará una autorización especial.

Las dimensiones mínimas y composición de las zanjas serán las indicadas en el plano

de secciones tipo que se adjuntan en el presente proyecto.

4.1.3.- **Instalación de cables aislados directamente enterrados**

La profundidad, hasta la parte inferior del cable, no será menor de 0,60 m en acera, ni

de 0,80 m en calzada.

Cuando existan impedimentos que no permitan lograr las mencionadas

profundidades, éstas podrán reducirse, disponiendo protecciones mecánicas

suficientes, tales como las establecidas para canalizaciones entubadas. Por el

contrario, deberán aumentarse cuando las condiciones de cruzamiento, proximidad y

paralelismo con otras conducciones así lo exijan.

Para conseguir que el cable quede correctamente instalado sin haber recibido daño

alguno, y que ofrezca seguridad frente a excavaciones hechas por terceros, en la

instalación de los cables se seguirán las instrucciones descritas a continuación:

El lecho de la zanja que va a recibir el cable será liso y estará libre de aristas vivas,

cantos, piedras, etc.. . En el mismo se dispondrá una capa de arena de espesor

mínimo 0,1 m sobre la que se colocará el cable. Por encima del cable irá otra capa de

arena o tierra cribada de unos 0,10 m de espesor. Ambas capas cubrirán la anchura

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE CANARIAS ORIENTAL

El objeto del visado: La identidad y habilitación profesional del autor del trabajo.

La corrección e integridad formal de la documentación del trabajo profesional de acuerdo con la normativa aplicable.

Firmado electrónicamente por el C.O.I.I.C.O.

**VISADO Nº GC93506/02**

**FECHA 27-11-2017**

**Pag. 347 de 506**

MARÍAHERRERA-INGENIERAINDUSTRIAL

PLANTA FOTOVOLTAICA DE AUTOCONSUMO, 36 KW, EN C/ PÉREZ GALDÓS 53. CABILDO DE

GRAN CANARIA.

PÁGINA 61 DE 112

total de la zanja, la cual será suficiente para mantener 0,05 m entre los cables y las

paredes laterales.

Por encima de la arena todos los cables deberán tener una protección mecánica,

como por ejemplo, losetas de hormigón, placas protectoras de plástico, ladrillos o

rasillas colocadas transversalmente. Podrá admitirse el empleo de otras protecciones

mecánicas equivalentes. Se colocará también una cinta de señalización que advierta

de la existencia del cable eléctrico de baja tensión. Su distancia mínima al suelo será

de 0,10 m, y a la parte superior del cable de 0,25 m.

Se admitirá también la colocación de placas con la doble misión de protección

mecánica y de señalización.

4.1.4.- **Instalación de cables aislados en canalizaciones entubadas**

No se instalará más de un circuito por tubo. Se evitarán, en lo posible, los cambios de

dirección de los tubos. En los puntos donde se produzcan y para facilitar la

manipulación de los cables, se dispondrán arquetas con tapa, registrables o no. Para

facilitar el tendido de los cables, en los tramos rectos se instalarán arquetas

intermedias, registrables, ciegas o simplemente calas de tiro, como máximo cada 40

m. Esta distancia podrá variarse de forma razonable, en función de derivaciones,

cruces u otros condicionantes viarios. A la entrada en las arquetas, los tubos deberán

quedar debidamente sellados en sus extremos para evitar la entrada de roedores.

**4.2.- CIRCUITOS CON CABLES EN PARALELO**

Cuando la intensidad a transportar sea superior a la admisible por un solo conductor

se podrá instalar más de un conductor por fase, según los siguientes criterios:

 emplear conductores del mismo material, sección y longitud.

 los cables se agruparán en ternas dispuestas al tresbolillo, en uno o varios

niveles:

 tres ternas en un nivel:

R

S

T

,

T

S

R

,

R

S

T

 tres ternas apiladas en tres niveles:

R

S

T

T

S

R

R

S

T

4.2.1.- **Condiciones generales para cruzamiento, proximidades y**

**paralelismo de cables subterráneos directamente enterrados en el terreno**

Los cables subterráneos, cuando estén enterrados directamente en el terreno,

deberán cumplir, además de los requisitos reseñados en el presente punto, las

condiciones que pudieran imponer otros Organismos Competentes, como

consecuencia de disposiciones legales, cuando sus instalaciones fueran afectadas

por tendidos de cables subterráneos de baja tensión.

Los requisitos señalados en este punto no serán de aplicación a cables dispuestos en

galerías, en canales, en bandejas, en soportes, en palomillas o directamente sujetos a

la pared. En estos casos, la disposición de los cables se hará a criterio de la empresa

que los explote.

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE CANARIAS ORIENTAL

El objeto del visado: La identidad y habilitación profesional del autor del trabajo.

La corrección e integridad formal de la documentación del trabajo profesional de acuerdo con la normativa aplicable.

Firmado electrónicamente por el C.O.I.I.C.O.

**VISADO Nº GC93506/02**

**FECHA 27-11-2017**

**Pag. 348 de 506**

MARÍAHERRERA-INGENIERAINDUSTRIAL

PLANTA FOTOVOLTAICA DE AUTOCONSUMO, 36 KW, EN C/ PÉREZ GALDÓS 53. CABILDO DE

GRAN CANARIA.

PÁGINA 62 DE 112

Para cruzar zonas en las que no sea posible o suponga graves inconvenientes y

dificultades la apertura de zanjas (carreteras con gran densidad de circulación, etc.),

pueden utilizarse máquinas perforadoras "topo" de tipo impacto, hincadora de

tuberías o taladradora de barrena, en estos casos se prescindirá del diseño de zanja

descrito anteriormente puesto que se utiliza el proceso de perforación que se

considere más adecuado. Su instalación precisa zonas amplias despejadas a ambos

lados del obstáculo a atravesar para la ubicación de la maquinaria.

4.2.1.1 ***Cruzamientos de cables subterráneos directamente enterrados***

A continuación se fijan, para cada uno de los casos indicados, las condiciones a que

deben responder los cruzamientos de cables subterráneos de baja tensión

directamente enterrados.

4.2.1.2 ***Calles y carreteras***

Los cables se colocarán en el interior de tubos protectores conforme con lo

establecido en la ITC-BT-21, recubiertos de hormigón en toda su longitud a una

profundidad mínima de 0,80 m. Siempre que sea posible, el cruce se hará

perpendicular al eje del vial.

4.2.1.3 ***Otros cables de energía eléctrica***

Siempre que sea posible, se procurará que los cables de baja tensión discurran por

encima de los de alta tensión.

La distancia mínima entre un cable de baja tensión y otros cables de energía eléctrica

será: 0,25 m con cables de alta tensión y 0,10 m con cables de baja tensión. La

distancia del punto de cruce a los empalmes será superior a 1 m. Cuando no puedan

respetarse estas distancias en los cables directamente enterrados, el cable instalado

más recientemente se dispondrá en canalización entubada según lo prescrito en el

punto 4.4 de este pliego.

4.2.1.4 ***Cables de telecomunicación***

La separación mínima entre los cables de energía eléctrica y los de telecomunicación

será de 0.20 m. La distancia del punto de cruce a los empalmes, tanto del cable de

energía como del cable de telecomunicación, será superior a 1 m. Cuando no puedan

respetarse estas distancias en los cables directamente enterrados, el cable instalado

más recientemente se dispondrá en canalización entubada según lo prescrito en el

punto 4.4 de este pliego.

Estas restricciones no se deben aplicar a los cables de fibra óptica con cubiertas

dieléctricas. Todo tipo de protección en la cubierta del cable debe ser aislante.

4.2.1.5 ***Canalizaciones de agua***

Siempre que sea posible, los cables se instalarán por encima de las canalizaciones de

agua.

La distancia mínima entre cables de energía eléctrica y canalizaciones de agua será

de 0,20 m. Se evitará el cruce por la vertical de las juntas de las canalizaciones de

agua, o de los empalmes de la canalización eléctrica, situando unas y otros a una

distancia superior a 1 m del cruce. Cuando no puedan respetarse estas distancias en

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE CANARIAS ORIENTAL

El objeto del visado: La identidad y habilitación profesional del autor del trabajo.

La corrección e integridad formal de la documentación del trabajo profesional de acuerdo con la normativa aplicable.

Firmado electrónicamente por el C.O.I.I.C.O.

**VISADO Nº GC93506/02**

**FECHA 27-11-2017**

**Pag. 349 de 506**

MARÍAHERRERA-INGENIERAINDUSTRIAL

PLANTA FOTOVOLTAICA DE AUTOCONSUMO, 36 KW, EN C/ PÉREZ GALDÓS 53. CABILDO DE

GRAN CANARIA.

PÁGINA 63 DE 112

los cables directamente enterrados, el cable instalado más recientemente se

dispondrá en canalización entubada según lo prescrito en el punto 4.4 de este pliego.

4.2.1.6 ***Conducciones de alcantarillado***

Se procurará pasar los cables por encima de las conducciones de alcantarillado. No

se admitirá incidir en su interior. Se admitirá incidir en su pared (por ejemplo,

instalando tubos), siempre que se asegure que ésta no ha quedado debilitada. Si no

es posible, se pasará por debajo, y los cables se dispondrán en canalizaciones

entubadas según lo prescrito en el punto 4.4 de este pliego.

4.2.1.7 ***Depósitos de carburante***

Los cables se dispondrán en canalizaciones entubadas según lo prescrito en el punto

4.4 de este pliego y distarán, como mínimo, 0,20 m del depósito. Los extremos de los

tubos rebasarán al depósito, como mínimo 1,5 m por cada extremo.

4.2.2.- **Proximidades y paralelismos de cables subterráneos directamente**

**enterrados**

Los cables subterráneos de baja tensión directamente enterrados deberán cumplir las

condiciones y distancias de proximidad que se indican a continuación, procurando

evitar que queden en el mismo plano vertical que las demás conducciones.

4.2.2.1 ***Otros cables de energía eléctrica***

Los cables de baja tensión podrán instalarse paralelamente a otros de baja o alta

tensión, manteniendo entre ellos una distancia mínima de 0,10 m con los cables de

baja tensión y 0,25 m con los cables de alta tensión. Cuando no puedan respetarse

estas distancias en los cables directamente enterrados, el cable instalado más

recientemente se dispondrá en canalización entubada según lo prescrito en el punto

4.4 de este pliego.

En el caso de que un mismo propietario canalice a la vez varios cables de baja

tensión, podrá instalarlos a menor distancia, incluso en contacto.

4.2.2.2 ***Cables de telecomunicación***

La distancia mínima entre los cables de energía eléctrica y los de telecomunicación

será de 0,20 m. Cuando no puedan respetarse estas distancias en los cables

directamente enterrados, el cable instalado más recientemente se dispondrá en

canalización entubada según lo prescrito en el punto 4.4 de este pliego.

4.2.2.3 ***Canalizaciones de agua***

La distancia mínima entre los cables de energía eléctrica y las canalizaciones de agua

será de 0,20 m. La distancia mínima entre los empalmes de los cables de energía

eléctrica y las juntas de las canalizaciones de agua será de 1 m. Cuando no puedan

respetarse estas distancias en los cables directamente enterrados, el cable instalado

más recientemente se dispondrá en canalización entubada según lo prescrito en el

punto 4.4 de este pliego.

Se procurará mantener una distancia mínima de 0,20 m en proyección horizontal, y

que la canalización de agua quede por debajo del nivel del cable eléctrico.

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE CANARIAS ORIENTAL

El objeto del visado: La identidad y habilitación profesional del autor del trabajo.

La corrección e integridad formal de la documentación del trabajo profesional de acuerdo con la normativa aplicable.

Firmado electrónicamente por el C.O.I.I.C.O.

**VISADO Nº GC93506/02**

**FECHA 27-11-2017**

**Pag. 350 de 506**

MARÍAHERRERA-INGENIERAINDUSTRIAL

PLANTA FOTOVOLTAICA DE AUTOCONSUMO, 36 KW, EN C/ PÉREZ GALDÓS 53. CABILDO DE

GRAN CANARIA.

PÁGINA 64 DE 112

Por otro lado, las arterias principales de agua se dispondrán de forma que se

aseguren distancias superiores a 1 m respecto a los cables eléctricos de baja tensión.

4.2.2.4 ***Acometidas (conexiones de servicio)***

En el caso de que el cruzamiento o paralelismo entre cables eléctricos y

canalizaciones de los servicios descritos anteriormente, se produzcan en el tramo de

acometida a un edificio deberá mantenerse una distancia mínima de 0,20 m.

Cuando no puedan respetarse estas distancias en los cables directamente

enterrados, el cable instalado más recientemente se dispondrá en canalización

entubada según lo prescrito en el punto 4.4 de este pliego.

La canalización de la acometida eléctrica, en la entrada al edificio, deberá taponarse

hasta conseguir una estanqueidad adecuada.

4.2.3.- **Puesta a tierra y continuidad del neutro.**

La puesta a tierra y continuidad del neutro se atendrá a lo establecido en los capítulos

3.6 y 3.7 de la ITC-BT 06.

**4.3.- TRANSPORTE DE BOBINAS DE CABLES**

4.3.1.- **Transporte de bobinas.**

4.3.1.1 ***Transporte***

Las bobinas de cable se transportarán siempre de pié y nunca tumbadas sobre uno

de los platos laterales. Asimismo, deberán estar convenientemente sujetas para evitar

desplazamientos y posibles caídas.

4.3.1.2 ***Carga***

Para la carga debe embragarse la bobina por un eje o barra adecuados, alojados en

el orificio central. La braga o estrobo no deberá ceñirse contra los platos laterales de

la bobina al quedar está suspendida, para lo que bastará disponer un separador o

distanciador de los cables de acero (Fig.1).

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE CANARIAS ORIENTAL

El objeto del visado: La identidad y habilitación profesional del autor del trabajo.

La corrección e integridad formal de la documentación del trabajo profesional de acuerdo con la normativa aplicable.

Firmado electrónicamente por el C.O.I.I.C.O.

**VISADO Nº GC93506/02**

**FECHA 27-11-2017**

**Pag. 351 de 506**

MARÍAHERRERA-INGENIERAINDUSTRIAL

PLANTA FOTOVOLTAICA DE AUTOCONSUMO, 36 KW, EN C/ PÉREZ GALDÓS 53. CABILDO DE

GRAN CANARIA.

PÁGINA 65 DE 112

Figura 1: Esquema de la carga I descarga de una bobina.

4.3.1.3 ***Descarga***

Lógicamente, para la descarga debe procederse de idéntica forma que para la carga,

y no usar el sistema, lamentablemente muy habitual, de hacer saltar las bobinas del

vehículo sin ninguna precaución. En cualquiera de estas maniobras debe cuidarse la

integridad de las duelas de madera con que se tapan las bobinas, ya que las roturas

que suelen producirse las astillan e introducen hacia el interior con el consiguiente

peligro de deterioro para el cable.

4.3.2.- **Almacenamiento**

Siempre que sea posible se debe evitar la colocación de bobinas de cable a la

intemperie, sobre todo si el tiempo de almacenamiento ha de ser prolongado, puesto

que pueden producirse deterioros considerables en la madera (especialmente en los

platos laterales) que causarían importantes problemas al transportarlas, elevarlas y

girarlas durante el tendido.

Cuando deba ser almacenada una bobina de la que se ha utilizado parte del cable

que contenía, han de taponarse los extremos del mismo, utilizando soldadura en los

casos de existencia de tubo de plomo, encintando para los demás casos o

colocación, para ambos, de capuchones de goma o termorretráctiles fabricados a tal

efecto (fig. 2).

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE CANARIAS ORIENTAL

El objeto del visado: La identidad y habilitación profesional del autor del trabajo.

La corrección e integridad formal de la documentación del trabajo profesional de acuerdo con la normativa aplicable.

Firmado electrónicamente por el C.O.I.I.C.O.

**VISADO Nº GC93506/02**

**FECHA 27-11-2017**

**Pag. 352 de 506**

MARÍAHERRERA-INGENIERAINDUSTRIAL

PLANTA FOTOVOLTAICA DE AUTOCONSUMO, 36 KW, EN C/ PÉREZ GALDÓS 53. CABILDO DE

GRAN CANARIA.

PÁGINA 66 DE 112

Figura 2: Detalle capuchón de goma para el sellado de las puntas de cable.

4.3.3.- **Traslados**

Cuando las bobinas deban ser trasladadas girándolas por el terreno, operación

únicamente aceptable para pequeños recorridos, el sentido del giro será el mismo en

que fue enrollado el cable durante la fabricación. Normalmente las bobinas se señalan

con una flecha en los laterales que indica el sentido en que debe ser desenrollada,

contraria por tanto al que se comenta (Fig. 3).

Figura 3: Sentido de rotación de una bobina durante su traslado.

Si es necesario revirar las bobinas en algún momento, se empleará un bomeador

que, apoyado en uno de los tornillos de fijación de los platos laterales, al tropezar en

el suelo cuando gira la bobina, la impulsa hacia el lado contrario (Fig. 4).

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE CANARIAS ORIENTAL

El objeto del visado: La identidad y habilitación profesional del autor del trabajo.

La corrección e integridad formal de la documentación del trabajo profesional de acuerdo con la normativa aplicable.

Firmado electrónicamente por el C.O.I.I.C.O.

**VISADO Nº GC93506/02**

**FECHA 27-11-2017**

**Pag. 353 de 506**

MARÍAHERRERA-INGENIERAINDUSTRIAL

PLANTA FOTOVOLTAICA DE AUTOCONSUMO, 36 KW, EN C/ PÉREZ GALDÓS 53. CABILDO DE

GRAN CANARIA.

PÁGINA 67 DE 112

Figura 4: Maniobra de giro durante el traslado de la bobina

4.3.4.- **Emplazamiento para el tendido**

4.3.4.1 ***Situación***

La bobina de cable se colocará en el lugar elegido de forma que la salida del cable se

efectúe por su parte superior y emplazada de tal forma que el cable no quede forzado

al tomar la alineación de tendido (Fig. 5).

Figura 5: Situación de bobina respecto a zanja. Detalle rodillo de salida de bobina.

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE CANARIAS ORIENTAL

El objeto del visado: La identidad y habilitación profesional del autor del trabajo.

La corrección e integridad formal de la documentación del trabajo profesional de acuerdo con la normativa aplicable.

Firmado electrónicamente por el C.O.I.I.C.O.

**VISADO Nº GC93506/02**

**FECHA 27-11-2017**

**Pag. 354 de 506**

MARÍAHERRERA-INGENIERAINDUSTRIAL

PLANTA FOTOVOLTAICA DE AUTOCONSUMO, 36 KW, EN C/ PÉREZ GALDÓS 53. CABILDO DE

GRAN CANARIA.

PÁGINA 68 DE 112

4.3.4.2 ***Elementos de elevación***

Los elementos de elevación normales son: gatos mecánicos y una barra de

dimensiones convenientes, alojada en el orificio central de la bobina.

La base de los gatos será suficientemente amplia para que garantice la estabilidad de

la bobina durante su rotación. La elevación de ésta respecto al suelo es suficiente con

unos 10 a 15 cm.

4.3.4.3 ***Desembalaje***

Al retirar las duelas de protección se cuidará hacerlo de forma que ni las mismas ni el

elemento empleado para desclavarlas puedan dañar el cable. Deberán ser retirados

todos los clavos que puedan quedar en los platos laterales de las bobinas una vez

retiradas dichas duelas.

4.3.5.- **Tendido del cable**

**Temperatura ambiente**

Nunca es conveniente realizar tendidos a temperaturas ambientales bajas, no

siendo aconsejable por debajo de 0 ºC.

**Rodillos**

Durante las operaciones de tendido el deslizamiento del cable se favorecerá con la

colocación de rodillos preparados al efecto. Estos rodillos permitirán un fácil

rodamiento con el fin de limitar el esfuerzo de tiro, dispondrán de una base apropiada

que, con o sin anclaje, impida que se vuelquen y una garganta por la que discurra el

cable par evitar su salida o caída. Se distanciarán entre sí, de acuerdo con las

características del cable (principalmente peso y rigidez mecánica), de forma que no

permitan un vano pronunciado del cable entre rodillos contiguos, que daría lugar a

ondulaciones perjudiciales. Esta colocación será especialmente estudiada en los

puntos del recorrido en que haya cambios de dirección, donde, además de los

rodillos que facilitan el deslizamiento, deben disponerse otros verticalmente para

evitar el ceñido del cable contra el borde de la zanja en el cambio de sentido. En

estos puntos debe tenerse en cuenta que la disposición de rodillos no permita un

radio de curvatura inferior a unas veinte veces el diámetro del cable.

Para evitar el roce del cable contra el suelo, a la salida de la bobina, es recomendable

la colocación de un rodillo de mayor anchura (Fig. 5) para abarcar las distintas

posiciones que adopta el cable durante el tendido.

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE CANARIAS ORIENTAL

El objeto del visado: La identidad y habilitación profesional del autor del trabajo.

La corrección e integridad formal de la documentación del trabajo profesional de acuerdo con la normativa aplicable.

Firmado electrónicamente por el C.O.I.I.C.O.

**VISADO Nº GC93506/02**

**FECHA 27-11-2017**

**Pag. 355 de 506**

MARÍAHERRERA-INGENIERAINDUSTRIAL

PLANTA FOTOVOLTAICA DE AUTOCONSUMO, 36 KW, EN C/ PÉREZ GALDÓS 53. CABILDO DE

GRAN CANARIA.

PÁGINA 69 DE 112

**Esfuerzo de tiro**

El tiro se efectúa mediante un cabrestante con su correspondiente cuerda de acero.

Dicho cabrestante debe permitir el control de la velocidad de tendido, el esfuerzo de

tiro y debe tener incorporado un sistema de paro automático cuando se sobrepasa el

esfuerzo máximo admisible que previamente se ha establecido. La preparación del

tendido es fundamental. Deben colocarse los rodillos necesarios para facilitar el

deslizamiento del cable, muy especialmente en las curvas y cambios de dirección.

Para el tendido pueden seguirse dos criterios:

1.- Tendido con el esfuerzo aplicado en la punta del cable:

1.1.- Esfuerzo aplicado directamente sobre el conductor, mediante cabezas de tiro,

consistentes en un manguito atornillado al conductor del cable que dispone de una

argolla donde se fijará el cable de acero para efectuar 1a tracción.

1.2.- Esfuerzo aplicado al conjunto del cable, mediante mangas tiracables. En este

caso debe sanearse el trozo de cable que haya podido quedar afectado por la

interacción con la manga. En ambos casos los esfuerzos máximos de tiro serán de 6

Kg/mm2 de sección de conductor para el cobre. Para el aluminio estos esfuerzos

deben reducirse a la mitad.

2.- Esfuerzo repartido a todo lo largo del cable, mediante una cuerda de acero a la

cual se ata el cable a intervalos de unos 2 m, operación que se efectúa con el cable

en movimiento. Para efectuar este tipo de tendido es necesario disponer de una

cuerda de longitud doble a la del trazado.

En todos los casos la velocidad de tendido será del orden de 2,5 a 5 m/min y se

vigilará que no se produzcan esfuerzos laterales importantes con las aletas de los

carretes.

Asimismo, hay que vigilar con especial cuidado el paso del cable en curvas donde

deben ser colocados varios carretes, para que el movimiento del mismo se efectúe

suavemente e igualmente vigilar en las embocaduras de las tubulares donde deben

colocarse protecciones adecuadas. Se acompaña un esquema del sistema de tiro

con el esfuerzo aplicado en la punta del cable donde pueden verse los elementos que

se utilizan en el mismo (Fig.6).

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE CANARIAS ORIENTAL

El objeto del visado: La identidad y habilitación profesional del autor del trabajo.

La corrección e integridad formal de la documentación del trabajo profesional de acuerdo con la normativa aplicable.

Firmado electrónicamente por el C.O.I.I.C.O.

**VISADO Nº GC93506/02**

**FECHA 27-11-2017**

**Pag. 356 de 506**

MARÍAHERRERA-INGENIERAINDUSTRIAL

PLANTA FOTOVOLTAICA DE AUTOCONSUMO, 36 KW, EN C/ PÉREZ GALDÓS 53. CABILDO DE

GRAN CANARIA.

PÁGINA 70 DE 112

Figura 6: Ejemplo de tendido con cabeza de tiro.

**Frenado de las bobinas.**

Para evitar que, en las distintas paradas que puedan producirse durante el tendido, la

bobina siga girando por inercia y desenrollándose cable sin que esté siendo aplicado

esfuerzo de tiro alguno, es conveniente utilizar un caballete elevador con freno

automático, para evitar en ese momento que el cable adopte radios de curvatura

inferiores al mínimo permitido (Fig. 7).

Figura 7: Deformación del cable por mal frenado de la bobina.

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE CANARIAS ORIENTAL

El objeto del visado: La identidad y habilitación profesional del autor del trabajo.

La corrección e integridad formal de la documentación del trabajo profesional de acuerdo con la normativa aplicable.

Firmado electrónicamente por el C.O.I.I.C.O.

**VISADO Nº GC93506/02**

**FECHA 27-11-2017**

**Pag. 357 de 506**

MARÍAHERRERA-INGENIERAINDUSTRIAL

PLANTA FOTOVOLTAICA DE AUTOCONSUMO, 36 KW, EN C/ PÉREZ GALDÓS 53. CABILDO DE

GRAN CANARIA.

PÁGINA 71 DE 112

4.3.6.- **Confección de accesorios**

Siendo parte integrante de una instalación, los accesorios (empalmes y terminales)

deben tener, como mínimo, el mismo grado de seguridad que el cable, dependiendo

para ello de una correcta confección, ya que están estudiados y proyectados con el

propósito de que cumplan esta premisa, invalidando por tanto el criterio extendido de

que los empalmes son puntos débiles en las instalaciones.

Existiendo una considerable variación en cuanto a técnica de la confección de los

accesorios según la naturaleza del cable, al valor de la tensión, a la naturaleza del

conductor, etc., no se pueden introducir en estos comentarios instrucciones

generales, recomendando que en cada oportunidad se consulten las instrucciones de

montaje pertinentes.

4.3.7.- **Radios de curvatura**

Al tratar el tendido de los cables se ha señalado que durante esas operaciones ha de

procurarse no someter los cables a un radio de curvatura inferior a veinte veces el

diámetro exterior del cable.

Este límite se fija en consideración a que, durante el tendido, el cable sufre unos

movimientos que obligan a aumentar los radios mínimos respecto a los que deben

tenerse en cuenta a cable ya instalado, que pueden ser inferiores.

**4.4.- REPOSICIÓN DE PAVIMENTOS**

Los pavimentos serán repuestos de acuerdo con las normas y disposiciones dictadas

por el propietario de los mismos.

Deberá lograrse una homogeneidad de forma que quede el pavimento nuevo lo más

igualado posible al antiguo, haciendo su reconstrucción por piezas nuevas si está

compuesto por losas, adoquines, etc.

En general se utilizarán materiales nuevos salvo las losas de piedra, adoquines,

bordillos de granito y otros similares.

**4.5.- ARMARIOS DE DISTRIBUCIÓN**

La fundación de los armarios tendrán como mínimo 50 cm de altura sobre el nivel del

suelo.

Al preparar esta fundación se dejarán los tubos o taladros necesarios para el posterior

tendido de los cables, colocándolos con la mayor inclinación posible para conseguir

que la entrada de cables a los tubos quede siempre 50 cm como mínimo por debajo

de la rasante del suelo.

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE CANARIAS ORIENTAL

El objeto del visado: La identidad y habilitación profesional del autor del trabajo.

La corrección e integridad formal de la documentación del trabajo profesional de acuerdo con la normativa aplicable.

Firmado electrónicamente por el C.O.I.I.C.O.

**VISADO Nº GC93506/02**

**FECHA 27-11-2017**

**Pag. 358 de 506**

MARÍAHERRERA-INGENIERAINDUSTRIAL

PLANTA FOTOVOLTAICA DE AUTOCONSUMO, 36 KW, EN C/ PÉREZ GALDÓS 53. CABILDO DE

GRAN CANARIA.

PÁGINA 72 DE 112

**4.6.- CARACTERÍSTICAS Y CALIDAD DE MATERIALES**

Los materiales cumplirán con las especificaciones de las Normas UNE que les

correspondan y que sean señaladas como de obligado cumplimiento en la

Instrucción ITC BT 07 del REBT y lo que establezca el presente Pliego de Condiciones

Particulares y la reglamentación vigente.

No se podrán emplear materiales que no hayan sido aceptados previamente por el

Ingeniero Director.

Se realizarán cuantos ensayos y análisis indique el Director de Obra, aunque no estén

indicados en este Pliego de Condiciones Particulares.

4.6.1.- **Conductores eléctricos**

Los cables instalados serán los que figuran en el Proyecto y deberán estar de

acuerdo con las Recomendaciones UNESA y las Normas UNE.

En todo caso, los conductores de los cables utilizados en las líneas subterráneas

serán de cobre o de aluminio y estarán aislados con mezclas apropiadas de

compuestos poliméricos. Estarán además debidamente protegidos contra la

corrosión que pueda provocar el terreno donde se instalen y tendrán la resistencia

mecánica suficiente para soportar los esfuerzos a que puedan estar sometidos.

Los cables podrán ser de uno o más conductores y de tensión asignada no inferior a

0,6/1 kV, y deberán cumplir los requisitos especificados en la parte correspondiente

de la Norma UNE-HD 603. La sección de estos conductores será la adecuada a las

intensidades y caídas de tensión previstas y, en todo caso, esta sección no será

inferior a 6 mm2 para conductores de cobre y a 16 mm2 para los de aluminio.

Dependiendo del número de conductores con que se haga la distribución, la sección

mínima del conductor neutro será:

Con dos o tres conductores: Igual a la de los conductores de fase.

Con cuatro conductores, la sección del neutro será como mínimo la de la tabla 1

Tabla 1. Sección mínima del conductor neutro en función del número de conductores

**Conductores fase**

**(mm2)**

**Sección neutro**

**(mm2)**

**6 (Cu)** 6

**10 (Cu)** 10

**16 (Cu)** 10

**16 (Al)** 16

**25** 16

**35** 16

**50** 25

**70** 35

**95** 50

**120** 70

**150** 70

**185** 95

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE CANARIAS ORIENTAL

El objeto del visado: La identidad y habilitación profesional del autor del trabajo.

La corrección e integridad formal de la documentación del trabajo profesional de acuerdo con la normativa aplicable.

Firmado electrónicamente por el C.O.I.I.C.O.

**VISADO Nº GC93506/02**

**FECHA 27-11-2017**

**Pag. 359 de 506**

MARÍAHERRERA-INGENIERAINDUSTRIAL

PLANTA FOTOVOLTAICA DE AUTOCONSUMO, 36 KW, EN C/ PÉREZ GALDÓS 53. CABILDO DE

GRAN CANARIA.

PÁGINA 73 DE 112

**240** 120

**300** 150

**400** 185

4.6.2.- **Identificación de conductores**

Los cables deberán llevar marcas que indiquen el nombre del fabricante, el año de

fabricación y sus características, en concordancia con las normas UNE que les

correspondan.

**4.7.- TUBOS PROTECTORES**

Los tubos protectores serán conformes a lo establecido en la norma UNE-EN 50.086

2-4 y sus características mínimas serán, las indicadas en la tabla 2

*Tabla 2. Características mínimas para tubos en canalizaciones enterradas*

**Característica Código** Grado

Resistencia a la compresión NA 250 N / 450 N / 750 N

Resistencia al impacto NA Ligero / Normal / Normal

Temperatura mínima de instalación y servicio NA NA

Temperatura máxima de instalación y servicio NA NA

Resistencia al curvado 1-2-3-4 Cualquiera de las especificadas

Propiedades eléctricas 0 No declaradas

Resistencia a la penetración de objetos sólidos 4 Protegido contra objetos D ³ 1 mm

Resistencia a la penetración del agua 3 Protegido contra el agua en forma de

lluvia

Resistencia a la corrosión de tubos metálicos y

compuestos

2 Protección interior y exterior media

Resistencia a la tracción 0 No declarada

Resistencia a la propagación de la llama 0 No declarada

Resistencia a las cargas suspendidas 0 No declarada

Notas:

NA : No aplicable

(\*) Para tubos embebidos en hormigón aplica 250 N y grado Ligero; para tubos en suelo ligero aplica 450 N y grado

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE CANARIAS ORIENTAL

El objeto del visado: La identidad y habilitación profesional del autor del trabajo.

La corrección e integridad formal de la documentación del trabajo profesional de acuerdo con la normativa aplicable.

Firmado electrónicamente por el C.O.I.I.C.O.

**VISADO Nº GC93506/02**

**FECHA 27-11-2017**

**Pag. 360 de 506**

MARÍAHERRERA-INGENIERAINDUSTRIAL

PLANTA FOTOVOLTAICA DE AUTOCONSUMO, 36 KW, EN C/ PÉREZ GALDÓS 53. CABILDO DE

GRAN CANARIA.

PÁGINA 74 DE 112

Normal; para tubos en suelos pesados aplica 750 N y grado Normal

Se considera suelo ligero aquel suelo uniforme que no sea del tipo pedregoso y con

cargas superiores ligeras, como por ejemplo, aceras, parques y jardines. Suelo

pesado es aquel del tipo pedregoso y duro y con cargas superiores pesadas, como

por ejemplo, calzadas y vías férreas.

El cumplimiento de estas características se realizará según los ensayos indicados en

la norma UNE-EN 50.086 -2-4.

Los tubos deberán tener un diámetro tal que permitan un fácil alojamiento y

extracción de los cables o conductores aislados. En la tabla 3 figuran los diámetros

exteriores mínimos de los tubos en función del número y la sección de los

conductores o cables a conducir.

*Tabla 3. Diámetros exteriores mínimos de los tubos en función del número y la sección de los*

*conductores o cables a conducir.*

**Sección nominal de**

**los conductores**

**unipolares (mm2)**

**Diámetro exterior de los tubos**

**(mm)**

Número de conductores

< 6 7 8 9 10

1,5

2,5

4

6

10

16

25

35

50

70

95

120

150

185

240

25

32

40

50

63

63

90

90

110

125

140

160

180

180

225

32

32

40

50

63

75

90

110

110

125

140

160

180

200

225

32

40

40

50

63

75

90

110

125

140

160

180

200

225

250

32

40

40

63

75

75

110

110

125

160

160

180

200

225

250

32

40

50

63

75

90

110

125

140

160

180

200

225

250

--

Para más de 10 conductores por tubo o para conductores o cables de secciones

diferentes a instalar en el mismo tubo, su sección interior será como mínimo, igual a 4

veces la sección ocupada por los conductores.

**4.8.- RECONOCIMIENTOS, PRUEBAS Y ENSAYOS**

Para la *recepción provisional* de las obras una vez terminadas, el Director de Obra

procederá, en presencia de los Representantes del Contratista, a efectuar los

reconocimientos y ensayos que se estimen necesarios para comprobar que las obras

han sido ejecutadas con sujeción al presente proyecto, las modificaciones

autorizadas y a las órdenes de la Dirección de Obra.

No se recibirá ninguna instalación eléctrica que no haya sido probada con su tensión

normal y demostrado su correcto funcionamiento.

4.8.1.- **Reconocimiento de las obras**

Antes del reconocimiento de las obras el Contratista retirará de las mismas, hasta

dejarlas totalmente limpias y despejadas, todos los materiales sobrantes, restos,

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE CANARIAS ORIENTAL

El objeto del visado: La identidad y habilitación profesional del autor del trabajo.

La corrección e integridad formal de la documentación del trabajo profesional de acuerdo con la normativa aplicable.

Firmado electrónicamente por el C.O.I.I.C.O.

**VISADO Nº GC93506/02**

**FECHA 27-11-2017**

**Pag. 361 de 506**

MARÍAHERRERA-INGENIERAINDUSTRIAL

PLANTA FOTOVOLTAICA DE AUTOCONSUMO, 36 KW, EN C/ PÉREZ GALDÓS 53. CABILDO DE

GRAN CANARIA.

PÁGINA 75 DE 112

embalajes, bobinas de cables, medios auxiliares, tierras sobrantes de las

excavaciones y rellenos, escombros, etc.

Se comprobará que los materiales coinciden con los admitidos por el Director de

Obra en el control previo, se corresponden con las muestras que tenga en su poder,

si las hubiere, y no sufran deterioro en su aspecto o funcionamiento. Igualmente se

comprobará que la realización de las obras de tierra y el montaje de todas las

instalaciones eléctricas han sido ejecutadas de modo correcto, terminados y

rematados completamente.

En particular, se llama la atención sobre la verificación de los siguientes puntos:

Secciones y tipos de los conductores y cables utilizados.

Formas de ejecución de los terminales, empalmes, derivaciones y conexiones en

general.

Tipo, tensión e intensidad nominal y funcionamiento de los aparatos de maniobra,

mando, protección y medida.

Compactación de las zanjas y reposición de firmes y pavimentos afectados.

Después de efectuado este reconocimiento y de acuerdo con las conclusiones

obtenidas, se procederá a realizar las pruebas y ensayos que se indican a

continuación.

4.8.2.- **Pruebas y ensayos**

En la recepción de la instalación se incluirá *la medición de la conductividad de las*

*tomas de tierra* y las *pruebas de aislamiento* según la forma establecida en la Norma

UNE relativa a cada tipo de cable.

La resistencia de aislamiento en Ohmios no será inferior a 1000 U, siendo U la tensión

de servicio en voltios. La puesta en tensión y el mantenimiento en servicio de la red de

Baja Tensión no debe provocar el funcionamiento de los aparatos.

El Director de Obra contestará por escrito al Contratista, comunicando su

conformidad a la instalación o condicionando su recepción a la modificación de los

detalles que estime susceptibles de mejora.

Antes de proceder a la *recepción definitiva* de las obras, se realizará un

reconocimiento de las mismas, con objeto de comprobar el cumplimiento de lo

establecido sobre la conservación y reparación de las obras.

Se volverá a medir la resistencia de aislamiento que deberá permanecer por encima

de los mínimos admitidos.

**4.9.- CONDICIONES Y OBLIGACIONES DEL CONTRATISTA.**

El Contratista ha de poseer la correspondiente autorización del Ministerio de Industria

y Energía y la debida solvencia reconocida por el Ingeniero-Director. Quedará

obligado a permanecer a la disposición del Ingeniero-Director para cuantas

modificaciones considere pertinentes, durante el montaje de la maquinaria y

posteriores pruebas.

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE CANARIAS ORIENTAL

El objeto del visado: La identidad y habilitación profesional del autor del trabajo.

La corrección e integridad formal de la documentación del trabajo profesional de acuerdo con la normativa aplicable.

Firmado electrónicamente por el C.O.I.I.C.O.

**VISADO Nº GC93506/02**

**FECHA 27-11-2017**

**Pag. 362 de 506**

MARÍAHERRERA-INGENIERAINDUSTRIAL

PLANTA FOTOVOLTAICA DE AUTOCONSUMO, 36 KW, EN C/ PÉREZ GALDÓS 53. CABILDO DE

GRAN CANARIA.

PÁGINA 76 DE 112

**4.10.- CARÁCTER DE ESTE CONTRATO**

Es voluntad de ambas partes contratantes, que una vez aceptado el Pliego de

Condiciones Particulares, tenga, respecto a su cumplimiento, la misma fuerza y valor

que una Escritura Pública, debidamente otorgada con el reintegro correspondiente a

la Hacienda. Tanto la entidad contratante como la Contrata, se reservarán la facultad

de elevar este documento a escritura pública en cualquier estado de la obra.

**5.- CAPITULO V: OBRA CIVIL.**

**5.1.- MATERIALES PARA HORMIGONES Y MORTEROS.**

5.1.1.- **Áridos.**

La naturaleza, tanto química como granulométrica, de los áridos y su preparación

serán tales que garanticen la adecuada resistencia y durabilidad del hormigón, así

como las restantes características que se exijan en el presente Pliego de Condiciones

Técnicas.

El tamaño de los áridos cumplirá las condiciones señaladas en el artículo 28 de la

Instrucción EHE.

Como áridos para la fabricación de hormigones pueden emplearse arenas y gravas

existentes en yacimientos naturales. Se prefieren gravas de río, usándose en su

defecto rocas machacadas u otros productos cuyo empleo se encuentre sancionado

por la práctica o sean aconsejables como consecuencia de estudios en un laboratorio

de análisis oficial.

Además, se tendrá muy en cuenta que los áridos no sean activos frente al cemento ni

se descompongan por los agentes exteriores a que estarán sometidos en obra.

Cuando no se disponga de antecedentes sobre los áridos disponibles o existan

dudas, se comprobará que cumplen las especificaciones siguientes:

 arena: se entiende por tal al árido o fracción del mismo que pasa un

tamiz de 4 mm de luz de malla (tamiz 4 UNE EN 933-2:96).

 grava: se entiende por tal al árido que resulta retenido por dicho

tamiz.

 árido total: es aquel que por sí o por mezcla, posee las

proporciones de arena y grava adecuadas para fabricar el hormigón

necesario en el caso particular que se considere.

5.1.2.- **Agua para amasado.**

El agua que se emplee en la confección de morteros y hormigones será dulce, no

admitiéndose aguas salitrosas ni magnésicas.

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE CANARIAS ORIENTAL

El objeto del visado: La identidad y habilitación profesional del autor del trabajo.

La corrección e integridad formal de la documentación del trabajo profesional de acuerdo con la normativa aplicable.

Firmado electrónicamente por el C.O.I.I.C.O.

**VISADO Nº GC93506/02**

**FECHA 27-11-2017**

**Pag. 363 de 506**

MARÍAHERRERA-INGENIERAINDUSTRIAL

PLANTA FOTOVOLTAICA DE AUTOCONSUMO, 36 KW, EN C/ PÉREZ GALDÓS 53. CABILDO DE

GRAN CANARIA.

PÁGINA 77 DE 112

No deberá producir aflorescencias, agrietamientos o perturbaciones en el fraguado y

endurecimiento del hormigón.

Cuando no se posean antecedentes de su utilización, o en caso de duda, deberán

analizarse las aguas. Las aguas utilizadas deberán cumplir las siguientes condiciones:

 pH mayor o igual a 5 (UNE 7.234:71).

 Sustancias disueltas en cantidad menor o igual a 15 g/l (UNE 7.130:58).

 Contenido en sulfatos, expresados en SO

4

2-

, menor o igual a 1 g/l

(UNE 7.131:58).

 Concentración en ion cloruro (Cl

-

) menor a tres mil partes por millón

(3.000 ppm), si el agua es utilizada para amasar hormigón armado u

hormigón en masa que contenga armaduras para reducir la fisuración.

 Sustancias orgánicas solubles en éter en menor de 15 g/l.

 Carencia absoluta de carbohidratos (UNE 7.132).

La Dirección de obra podrá aceptar el agua de amasado sin haber realizado los

ensayos pertinentes si, por su experiencia anterior en el empleo de la misma, sabe

que es adecuada para la presente obra.

5.1.3.- **Aditivos.**

Los aditivos son aquellas sustancias o productos sólidos o líquidos (salvo cemento,

áridos y agua), que, incorporados al hormigón antes de o durante el amasado en una

proporción no superior al 5 % del peso del cemento, producen la modificación

deseada en estado fresco y/o endurecido de alguna de sus características, de sus

propiedades habituales o de su comportamiento.

Se establecen los siguientes límites:

 El empleo de Cl-Na como acelerante es beneficioso para hormigón en

masa cuando su dosificación es menor o igual al 2 % en peso del

cemento. No es beneficioso en hormigones armados.

 Cuando al hormigonar las temperaturas son muy bajas, la dosificación

se aumentará hasta el 3,5 % del peso del cemento en el empleo de

aireantes para hormigones normales en ningún caso la proporción será

superior al 4 % del volumen del cemento.

5.1.4.- **Cemento.**

Podrá utilizarse cualquier tipo de cemento con tal que cumpla la Reglamentación

vigente para dicho material.

En el caso que el cemento llegue a la obra en sacos se almacenará en sitio ventilado

y defendido tanto de la intemperie como de la humedad del suelo y de las paredes. Si

el cemento llega a granel, el almacenamiento se llevará a cabo en recipientes que lo

aíslen de la humedad y con el debido cuidado de no mezclar cementos de distintas

calidades y procedencias.

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE CANARIAS ORIENTAL

El objeto del visado: La identidad y habilitación profesional del autor del trabajo.

La corrección e integridad formal de la documentación del trabajo profesional de acuerdo con la normativa aplicable.

Firmado electrónicamente por el C.O.I.I.C.O.

**VISADO Nº GC93506/02**

**FECHA 27-11-2017**

**Pag. 364 de 506**

MARÍAHERRERA-INGENIERAINDUSTRIAL

PLANTA FOTOVOLTAICA DE AUTOCONSUMO, 36 KW, EN C/ PÉREZ GALDÓS 53. CABILDO DE

GRAN CANARIA.

PÁGINA 78 DE 112

Se tendrá en cuenta que un período de almacenamiento prolongado suele originar

caídas de resistencia en el cemento, así como un aumento del tiempo de fraguado.

Por ello se podrá exigir al Contratista la realización de ensayos que demuestran que

los cementos cumplen las condiciones exigidas. Estos métodos de ensayo serán los

detallados en el "Pliego General de Condiciones para la Recepción de

Conglomerantes Hidráulicos de Carácter Oficial", realizándose en laboratorios

homologados.

**5.2.- MATERIALES AUXILIARES DE HORMIGONES.**

5.2.1.- **Producto para curado de hormigones.**

Se emplearán aquellos que, aplicados en forma de pintura pulverizada, depositen una

película impermeable sobre la superficie del hormigón para impedir con ello la

evaporación del agua de dicho hormigón. El color de esa capa será preferiblemente

blanco para evitar la absorción del calor solar. Esta capa deberá permanecer intacta

al menos siete (7) días después de su aplicación, siendo mayor este tiempo cuanto

más seco y caluroso sea el ambiente.

5.2.2.- **Desencofrantes.**

Para facilitar el desencofrado se recomienda pintarlos con barnices o pinturas

antiadherentes pues con ello se disminuye la adherencia de los encofrados al

hormigón.

Como norma general, se recomienda utilizar barnices autoadherentes compuestos de

siliconas, o preparados a base de aceites solubles en agua o en grasa diluida,

evitando el uso de gasoil, grasa corriente o cualquier otro producto análogo.

El empleo de estos productos deberá ser expresamente autorizado por el Director de

obra.

**5.3.- ACEROS.**

5.3.1.- **Acero en forma de redondos para armaduras.**

Las barras y varillas para armar el hormigón deberán estar trabajadas con esmero,

estando formadas por acero obtenido por fusión. Su estructura ha de ser de grano

fino y homogéneo. Tanto la superficie como la parte interior de barras y varillas

deberán estar exentas de toda clase de defectos como grietas, poros y oquedades

que indiquen la falta de homogeneidad o fabricación poco esmerada. Las barras y

varillas deben ser rectas, de sección circular constante y de las dimensiones que se

indican los planos. Se desecharán las que se desgarren o agrieten al curvarlas y

plegarlas, así como las que presenten irregularidades en su sección o tengan mermas

superiores al cinco por ciento (5 %).

En los cálculos que se quieran realizar, cualquiera que sea el acero se tomará el

módulo de elasticidad igual a dos millones cien mil kilogramos por centímetro

cuadrado (2.100.000 kg/cm²), el módulo de elasticidad transversal igual a ochocientos

diez mil kilogramos por centímetro cuadrado (810.000 kg/cm²) y el coeficiente de

Poisson igual a 0,30.

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE CANARIAS ORIENTAL

El objeto del visado: La identidad y habilitación profesional del autor del trabajo.

La corrección e integridad formal de la documentación del trabajo profesional de acuerdo con la normativa aplicable.

Firmado electrónicamente por el C.O.I.I.C.O.

**VISADO Nº GC93506/02**

**FECHA 27-11-2017**

**Pag. 365 de 506**

MARÍAHERRERA-INGENIERAINDUSTRIAL

PLANTA FOTOVOLTAICA DE AUTOCONSUMO, 36 KW, EN C/ PÉREZ GALDÓS 53. CABILDO DE

GRAN CANARIA.

PÁGINA 79 DE 112

Si el límite elástico del acero es el valor de la tensión que produce una deformación

remanente de dos décimas por ciento (0,2 %), para acero de límite elástico cuatro mil

doscientos kilogramos por centímetro cuadrado (4.200 kg/cm²), la carga unitaria de

rotura no será inferior a cinco mil doscientos cincuenta kilogramos por centímetro

cuadrado (5.250 kg/cm²). Además, el alargamiento de rotura no será menor del

dieciséis por ciento (16 %).

Las barras deberán llevar grabadas las marcas de identificación establecidas en el

apartado 11 de la UNE 36.088/I/81, relativas a su tipo y marca.

Las armaduras se almacenarán de forma que no estén expuestas a una oxidación

excesiva, ni se manchen de grasa o aceite.

Se realizarán, en caso que el Director de obra lo considere oportuno, los ensayos

precisos sobre una toma de muestras, a la llegada a obra de cada partida, para

corroborar las calidades del mismo.

5.3.2.- **Aceros laminados.**

Los aceros laminados en piezas perfiladas deberán ser de grano fino y homogéneo,

sin presentar grietas o señales que puedan dañar o comprometer sus resistencias

específicas. Estarán bien calibradas y tendrán los extremos bien encuadrados y sin

rebabas. No presentarán sopladuras ni mermas de sección superiores al cinco por

ciento (5 %).

Los perfiles vendrán con su correspondiente identificación de fábrica.

**5.4.- ENCOFRADOS Y CIMBRAS.**

5.4.1.- **Encofrados.**

Estos podrán ser de madera o metálicos, y tendrán la suficiente rigidez, latiguillos y

puntales para que el límite máximo de los movimientos del conjunto sean iguales a la

milésima de la luz.

A la hora de realizar el encofrado se debe tener en cuenta si va a realizarse un vibrado

para compactar el hormigón o si se emplearán fluidificantes, pues en ambos casos se

originan presiones adicionales.

En los encofrados de madera será necesario una humectación de los mismos para

evitar que absorban el agua contenida en el hormigón.

**5.5.- AGLOMERANTES.**

5.5.1.- **Yeso blanco.**

Además de las condiciones que debe presentar como yeso, el yeso blanco (a

emplear en enlucidos y blanqueos) debe estar muy tamizado, ser untuoso y suave al

tacto; comprimiendo fuertemente un puñado de yeso debe marcarse perfectamente la

huella de los dedos.

Además, debe cumplir:

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE CANARIAS ORIENTAL

El objeto del visado: La identidad y habilitación profesional del autor del trabajo.

La corrección e integridad formal de la documentación del trabajo profesional de acuerdo con la normativa aplicable.

Firmado electrónicamente por el C.O.I.I.C.O.

**VISADO Nº GC93506/02**

**FECHA 27-11-2017**

**Pag. 366 de 506**

MARÍAHERRERA-INGENIERAINDUSTRIAL

PLANTA FOTOVOLTAICA DE AUTOCONSUMO, 36 KW, EN C/ PÉREZ GALDÓS 53. CABILDO DE

GRAN CANARIA.

PÁGINA 80 DE 112

 el contenido en sulfato cálcico hemihidratado (SO

4

Ca \* 2H

2

O) será del

sesenta y seis por ciento (66 %) en peso como mínimo.

 el fraguado no comenzará antes de los dos (2) minutos y no terminará

antes de los treinta (30) minutos.

 el residuo en tamiz 0,2 UNE 7.050 no será mayor del diez por ciento (10

%).

 el residuo en tamiz 0,08 UNE 7.050 no será mayor del veinte por ciento

(20 %).

 las probetas prismáticas de 4 x 4 x 16 cm de pasta normal ensayada a

flexión con una separación entre apoyos de 10 cm resistirán una carga

central de al menos ciento sesenta kilogramos (160 Kg).

 la resistencia a compresión determinada sobre medias probetas

procedentes del ensayo a flexión será de al menos cien kilogramos por

centímetro cuadrado (100 kg/cm²).

Los ensayos se realizarán según las normas UNE 7.064 y 7.065. La toma de muestras

se llevará a cabo en al menos el tres por ciento (3 %) de los sacos.

5.5.2.- **Cal hidráulica.**

La cal, que se obtendrá por cochura de piedras calizas puras o arcillosas, tendrá el

grado de cocción suficiente que le permita apagarse completamente y con rapidez en

el agua, y no tendrá ceniza ni otras sustancias extrañas.

Se transportará viva y en terrones a pie de obra, no admitiéndose aquellas mezcladas

con proporciones en polvo que acusen un principio de extensión.

Se recibirá en obra seca y exenta de grumos, envasada adecuadamente, indicando el

nombre del fabricante y el tipo. Se conservará en lugar seco y resguardado de las

corrientes de aire, para evitar su posible carbonatación.

Cumplirá, además:

 peso específico comprendido entre 2,5 y 2,8.

 densidad aparente superior a ocho décimas (0,8).

 pérdida de peso por calcinación al rojo blanco menor al doce por

ciento (12 %).

 residuo de tamiz de cuatro mil novecientas (4.900) mallas menor del

seis por ciento (6 %).

 fraguado entre nueve (9) y treinta (30) horas.

 resistencia a la tracción de pasta pura a los siete (7) días superior a

ocho kilogramos por centímetro cuadrado (8 kg/cm²), con curado de la

probeta un día al aire y el resto en agua.

 resistencia a la tracción del mortero normal a los siete (7) días superior

a cuatro kilogramos por centímetro cuadrado (4 kg/cm²), con curado de

la probeta un día al aire y el resto en agua.

 resistencia a la tracción de pasta pura superior a los veintiocho

kilogramos por centímetro cuadrado (28 kg/cm²), y también superior en

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE CANARIAS ORIENTAL

El objeto del visado: La identidad y habilitación profesional del autor del trabajo.

La corrección e integridad formal de la documentación del trabajo profesional de acuerdo con la normativa aplicable.

Firmado electrónicamente por el C.O.I.I.C.O.

**VISADO Nº GC93506/02**

**FECHA 27-11-2017**

**Pag. 367 de 506**

MARÍAHERRERA-INGENIERAINDUSTRIAL

PLANTA FOTOVOLTAICA DE AUTOCONSUMO, 36 KW, EN C/ PÉREZ GALDÓS 53. CABILDO DE

GRAN CANARIA.

PÁGINA 81 DE 112

dos kilogramos por centímetro cuadrado (2 kg/cm²) a la alcanzada al

séptimo día.

**5.6.- MATERIALES DE LA CUBIERTA.**

5.6.1.- **Placas y tejas.**

Las condiciones técnicas de suministro de las placas de fibrocemento y de las tejas

serán objeto de convenio entre el consumidor y el fabricante, ajustado a lo que

establece esta Norma y las condiciones generales de la norma UNE 36-077-77.

5.6.2.- **Impermeabilizantes.**

Podrán ser bituminosos ajustándose a uno de los sistemas aceptados por la norma

MV-301, cuyas condiciones cumplirá. Los no bituminosos y los bituminosos

modificados deberán tener concedido el Documento de Idoneidad Técnica del IETCC,

cumpliendo todas sus condiciones.

**5.7.- MATERIALES PARA FÁBRICA Y FORJADOS.**

5.7.1.- **Fábrica de ladrillos.**

Los ladrillos serán de primera calidad e iguales entre sí según queda definido en la

norma MV-201 (Cap. II). Sus dimensiones se medirán de acuerdo a la norma UNE

7.267.

La resistencia a compresión de los ladrillos, según ensayo por la norma UNE 7.059,

será de al menos:

- ladrillo macizo: 70 kg/cm²

- ladrillo hueco: 30 kg/cm²

En caso de no verificarse esto, se desecharán las partidas infractoras.

Los áridos estarán limpios y desprovistos de arcillas y materia orgánica. Los

colorantes no serán orgánicos y se ajustarán a la norma UNE 41.060.

Son también de gran importancia para la resistencia, durabilidad y aspecto las

siguientes propiedades:

 absorción, según art. 2.7.1. de la norma MV 201 (ensayo definido en norma

UNE 7.061).

 succión, según art. 2.7.2. de la norma MV 201 (ensayo en norma UNE 7.268).

 heladicidad, según art. 2.7.3. de la norma MV 201 (ensayo en norma UNE

7.062).

 dilatación potencial, según art. 2.7.4. de la norma MV 201 (ensayo en norma

UNE 7.269).

 eflorescibilidad, según art. 2.7.5. de la norma MV 201 (ensayo en norma UNE

7.063).

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE CANARIAS ORIENTAL

El objeto del visado: La identidad y habilitación profesional del autor del trabajo.

La corrección e integridad formal de la documentación del trabajo profesional de acuerdo con la normativa aplicable.

Firmado electrónicamente por el C.O.I.I.C.O.

**VISADO Nº GC93506/02**

**FECHA 27-11-2017**

**Pag. 368 de 506**

MARÍAHERRERA-INGENIERAINDUSTRIAL

PLANTA FOTOVOLTAICA DE AUTOCONSUMO, 36 KW, EN C/ PÉREZ GALDÓS 53. CABILDO DE

GRAN CANARIA.

PÁGINA 82 DE 112

 Las tolerancias en dimensiones y forma vienen establecidas en las tablas 2.1 y

2.2, respectivamente, de la MV 201.

**5.8.- CARPINTERÍA METÁLICA.**

5.8.1.- **Ventanas y puertas.**

Los perfiles empleados en la confección de éstas serán especiales de doble junta y

cumplirán todas las prescripciones legales.

No se admitirán rebabas ni curvaturas, rechazándose todos los elementos que

presenten algún defecto de fabricación.

**5.9.- PINTURAS.**

Estará compuesta por un vehículo, formado por un barniz adquirido y pigmentos,

constituidos por bióxido de titanio y colores resistentes.

**5.10.- HORMIGONES**

5.10.1.- **Dosificación de hormigones.**

Se dosificará el hormigón con arreglo a los métodos que se estimen oportunos,

respetando las dos limitaciones siguientes:

La cantidad mínima de cemento por metro cúbico de hormigón será de ciento

cincuenta kilogramos (150 kg) en el caso de hormigón en masa, doscientos

kilogramos (200 kg) para hormigones ligeramente armados y doscientos

cincuenta kilogramos (250 kg) para hormigones armados.

La cantidad máxima de cemento por metro cúbico de hormigón será de

cuatrocientos kilogramos (400 kg).

Para establecer la dosificación, el Contratista deberá recurrir, en general, a ensayos

previos de laboratorio, con objeto de conseguir que el hormigón resultante satisfaga

las condiciones que se exigen en la vigente "EHE”: Instrucción de Hormigón

Estructural.

En los casos en que el Contratista puede justificar, por experiencias anteriores, que

con los materiales, dosificación y procesos de ejecución previstos es posible

conseguir un hormigón que posea las condiciones necesarias y, en particular, la

resistencia exigida, podrá prescindir de los citados ensayos previos.

No se cubicarán ningún cimiento o elemento de estructura, sin que previamente queden

reseñados en planos por duplicado y firmado por el Director de Obra y la Contrata, sus

dimensiones, armaduras, dosificación, fecha de hormigonado y cuantas observaciones

crea oportunas el Director de Obra. La medición del hormigón se efectuará por metros

cúbicos.

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE CANARIAS ORIENTAL

El objeto del visado: La identidad y habilitación profesional del autor del trabajo.

La corrección e integridad formal de la documentación del trabajo profesional de acuerdo con la normativa aplicable.

Firmado electrónicamente por el C.O.I.I.C.O.

**VISADO Nº GC93506/02**

**FECHA 27-11-2017**

**Pag. 369 de 506**

MARÍAHERRERA-INGENIERAINDUSTRIAL

PLANTA FOTOVOLTAICA DE AUTOCONSUMO, 36 KW, EN C/ PÉREZ GALDÓS 53. CABILDO DE

GRAN CANARIA.

PÁGINA 83 DE 112

5.10.2.- **Fabricación de los hormigones y transporte a obra.**

En su fabricación y transporte se cumplirán las prescripciones generales de la

Instrucción antes citada.

Los áridos y el cemento se dosificarán según peso, y el agua por volumen.

Las tolerancias admisibles en peso son, tanto para el cemento como para los áridos,

de más/menos el dos por ciento (±2 %). Para el agua de amasado la tolerancia en

volumen será de más/menos el uno por ciento (±1%).

La consistencia del hormigón admitirá, según sus tipos y valores límites de los

asientos correspondientes en cono de Abrams, las siguientes tolerancias:

**Tipo de consistencia Asiento en cm Tolerancia en cm**

Seca 0-2 0

Plástica 3-5 ±1

Blanda 6-9 ±1

Fluida 10-15 ±2

No se permitirá en ningún caso volver a amasar hormigón que haya fraguado

parcialmente, aunque se añadan nuevas cantidades de cemento, áridos y agua.

Cuando el hormigón se ha fabricado en una instalación central, su transporte a obra

deberá realizarse mediante el uso de camiones provistos de agitadores. Como norma,

el tiempo transcurrido entre la adición del agua de amasado al cemento y a los áridos

y la colocación del hormigón, no debe ser mayor de hora y media (1,5 h). En tiempo

caluroso este tiempo se extremará aún más.

5.10.3.- **Mezcla en obra.**

La ejecución de la mezcla en obra se limitará para casos en que su uso sea en baja

cantidad. Su realización se hará de la misma forma que la señalada para la mezcla en

central, y su amasado se realizará con un período de batido, a velocidad de régimen,

no inferior a un minuto.

5.10.4.- **Puesta en obra del hormigón.**

No se efectuará el hormigonado de ningún elemento en tanto no se obtenga la

conformidad del director de Obra, una vez que se hayan revisado las armaduras ya

colocadas en su posición definitiva.

Las superficies sobre las cuales haya de ser vertido el hormigón deberán ser

humedecidas y estar limpias.

No se permitirá el vertido libre del hormigón desde alturas superiores a un metro (1

m), prohibiéndose además distribuirlo con rastrillo o haciéndolo avanzar más de un

metro (1 m) de los encofrados. De esta forma se evita la disgregación de la masa.

En vigas el llenado se efectuará en toda su altura y procurando que el frente vaya

recogido.

El hormigón se extenderá de forma que se rellenen todos los huecos y esté en

contacto con las paredes del recinto a llenar, para lo cual el hormigón estará vibrado,

consiguiéndose además una buena conservación de la homogeneidad, un fácil

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE CANARIAS ORIENTAL

El objeto del visado: La identidad y habilitación profesional del autor del trabajo.

La corrección e integridad formal de la documentación del trabajo profesional de acuerdo con la normativa aplicable.

Firmado electrónicamente por el C.O.I.I.C.O.

**VISADO Nº GC93506/02**

**FECHA 27-11-2017**

**Pag. 370 de 506**

MARÍAHERRERA-INGENIERAINDUSTRIAL

PLANTA FOTOVOLTAICA DE AUTOCONSUMO, 36 KW, EN C/ PÉREZ GALDÓS 53. CABILDO DE

GRAN CANARIA.

PÁGINA 84 DE 112

desprendimiento del aire y una buena separación de las gravas de las superficies

vistas.

En caso de ser necesario, se debe asegurar una conveniente protección contra el frío

y el calor durante el proceso de fraguado.

5.10.5.- **Limitaciones de ejecución.**

El hormigonado se suspenderá en caso de lluvias, adoptándose las medidas

necesarias para impedir la entrada de agua en las masas de hormigón fresco, lo que

conllevaría el lavado de las superficies. Si esto ocurriera, se picaría la superficie

lavada, se regaría, se echaría una lechada de cemento y se haría el hormigonado.

En la ejecución la máxima irregularidad que puede aparecer en superficies vistas es

de cinco milímetros (5 mm) y en superficies ocultas de veinte milímetros (20 mm).

5.10.6.- **Medición y abono.**

El hormigón se medirá y abonará por metro cúbico vertido en obra, midiendo entre

caras interiores de encofrado de superficies vistas. En las obras de cimentación que

no necesiten encofrado, se medirá entre caras de terreno excavado.

En el precio van incluidos siempre los servicios y costas de curado del hormigón.

**5.11.- MORTEROS.**

5.11.1.- **Fabricación de morteros.**

Se fabricarán los tipos de mortero especificados en las unidades de obra,

indicándose cuál ha de utilizarse en cada caso.

5.11.2.- **Dosificación de morteros y su utilización.**

Los morteros se fabricarán en seco mediante mezcla de sus componentes. Más tarde

se añadirá el agua en la cantidad necesaria para obtener, mediante batido, una masa

homogénea de color y de consistencia uniforme. Este amasado de los morteros se

realizará preferentemente en hormigonera, batiendo el tiempo preciso que no será

nunca menor a un minuto (1 min).

Los morteros se utilizarán dentro de las dos horas (2 h) inmediatas a su amasado,

pudiendo agregar agua durante ese tiempo.

5.11.3.- **Medición y abono.**

Como el mortero es una unidad auxiliar, su medición va incluida en las unidades en

que se utiliza (fábrica de ladrillo, enfoscado, pavimento...).

**5.12.- ENCOFRADO.**

5.12.1.- **Construcción y montaje.**

Los encofrados, así como las uniones de sus distintos elementos, poseerán una

resistencia y rigidez suficiente para resistir, sin asientos ni deformaciones

perjudiciales, las acciones de cualquier naturaleza que puedan producirse sobre ellos

como consecuencia del proceso de hormigonado y, especialmente, bajo las

presiones del hormigón fresco o los métodos de compactación utilizados, así como

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE CANARIAS ORIENTAL

El objeto del visado: La identidad y habilitación profesional del autor del trabajo.

La corrección e integridad formal de la documentación del trabajo profesional de acuerdo con la normativa aplicable.

Firmado electrónicamente por el C.O.I.I.C.O.

**VISADO Nº GC93506/02**

**FECHA 27-11-2017**

**Pag. 371 de 506**

MARÍAHERRERA-INGENIERAINDUSTRIAL

PLANTA FOTOVOLTAICA DE AUTOCONSUMO, 36 KW, EN C/ PÉREZ GALDÓS 53. CABILDO DE

GRAN CANARIA.

PÁGINA 85 DE 112

durante su curado. Tampoco deben producirse movimientos locales en los

encofrados superiores a cinco milímetros (5 mm).

Los encofrados y moldes serán suficientemente estancos para impedir pérdidas

apreciables de lechada. Los enlaces de los distintos elementos de los moldes serán

metálicos a ser posible, por su fácil montaje y gran resistencia.

Los moldes que vayan a usarse de nuevo serán cuidadosamente limpiados,

preferentemente inmediatamente al desencofrado.

5.12.2.- **Construcción y montaje de cimbras y apeos.**

Las cimbras y apeos deberán ser capaces de resistir el peso total propio y del

elemento que sustentan, así como cualquier sobrecarga adicional que pudiera actuar

sobre ella, como el peso de un hombre.

Tanto las cimbras como los apeos tendrán la resistencia necesaria para que los

movimientos locales no sobrepasen los cinco milímetros (5 mm) ni la milésima parte

(1/1.000) de la luz total del elemento.

5.12.3.- **Art.12. Desencofrado y descimbrado del hormigón.**

Los distintos elementos que constituyen los moldes, el encofrado, como los apeos y

cimbras, se retirarán sin producir sacudidas ni choques en la estructura, procurando

que el descenso de los apoyos sea uniforme. Estas operaciones no se realizarán

hasta que el hormigón haya alcanzado la resistencia necesaria para soportar, con

suficiente seguridad y sin excesivas deformaciones, los esfuerzos a los que va a estar

sometido durante y después el desencofrado, desmoldeo o descimbrado.

Así, el desencofrado de costeros verticales de elementos de poco canto podrá

efectuarse al día siguiente de hormigonada la pieza, a menos que durante este tiempo

se hayan producido bajas temperaturas o exceso de humedad que hayan alterado el

proceso normal de curado del hormigón. Los costeros verticales de elementos

verticales de gran canto no deberán retirarse antes de los dos días, a menos que se

emplee curado al vapor.

El descimbrado podrá realizarse cuando el elemento de construcción sustentado

haya adquirido el doble de la resistencia necesaria para soportar los esfuerzos que

aparezcan al descimbrar.

5.12.4.- **Medición y abono.**

Los encofrados se medirán por metro cuadrado de superficie en contacto con el

hormigón, no siendo de abono las obras o exceso de encofrado, ni tampoco los

elementos auxiliares de sujeción o apeo necesarios.

En el precio se incluyen, además, los desencofrantes y las operaciones de

desencofrado y retirada del material.

**5.13.- ALBAÑILERÍA.**

5.13.1.- **Fábrica de ladrillo.**

Se construirá con el aparejo que en cada caso viene establecido en los planos del

Proyecto.

Esta fábrica se efectuará a baño fluido de mortero. Los ladrillos se colocarán después

de verter en la hilada inferior cantidad suficiente de mortero, sometiéndolos con las

manos a resbalamiento y fuerte compresión hasta que refluya el mortero por todas

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE CANARIAS ORIENTAL

El objeto del visado: La identidad y habilitación profesional del autor del trabajo.

La corrección e integridad formal de la documentación del trabajo profesional de acuerdo con la normativa aplicable.

Firmado electrónicamente por el C.O.I.I.C.O.

**VISADO Nº GC93506/02**

**FECHA 27-11-2017**

**Pag. 372 de 506**

MARÍAHERRERA-INGENIERAINDUSTRIAL

PLANTA FOTOVOLTAICA DE AUTOCONSUMO, 36 KW, EN C/ PÉREZ GALDÓS 53. CABILDO DE

GRAN CANARIA.

PÁGINA 86 DE 112

partes, quedando entre ladrillo y ladrillo un espesor de unos ocho milímetros (8 mm) y

entre hiladas de unos doce milímetros (12 mm).

Todas las hiladas deben quedar perfectamente horizontales, para lo que se usarán los

instrumentos necesarios como cuerdas, plomadas...

Las unidades en ángulo se harán de manera que pase medio ladrillo de un muro

contiguo, alternándose las hileras.

Su medición se hará por metro cuadrado ejecutado, descontándose los huecos.

5.13.2.- **Muros de fachada.**

Los muros de fachada se construirán con el género de fábrica que se establezcan en

el Presupuesto y en los demás documentos del Proyecto, cumpliendo las

instrucciones que se determinen.

5.13.3.- **Tabiques.**

En la construcción de tabiques se emplearán ladrillos dobles huecos colocados de

canto. Se tomarán con mortero de cemento y en su construcción se emplearán

plomadas, cuerdas... con el fin que las hiladas queden perfectamente horizontales,

sin alabeos. Cuando en el tabique existan huecos para puertas y ventanas, se

colocarán previamente los cercos, que quedarán perfectamente aplomados y

nivelados.

Se tendrá en cuenta que el cemento se retrae después del fraguado, por lo que se

emplearán disposiciones para evitar las grietas.

5.13.4.- **Enfoscados de cemento.**

Los enfoscados de cemento se harán con cemento de quinientos cincuenta

kilogramos por metro cúbico (550 kg/m3) en paramentos exteriores y de quinientos

kilogramos por metro cúbico (500 kg/m3) en paramentos interiores.

Antes de extender el mortero se preparará el paramento sobre el que se desea

aplicar, mediante cepillos metálicos y quitando el mortero sobrante en las juntas. Más

tarde se lavará para arrastrar materias extrañas y proporcionar la humedad necesaria

para el enfoscado. El interior de la fábrica debe estar perfectamente seco. Las

superficies de hormigón que vayan a enfoscarse se picarán o rascarán cuando no

estén del todo secas y se regarán antes de enfoscar.

Una vez preparada la superficie, se aplicará con fuerza el mortero por medio de la

llama. La superficie de los enfoscados debe quedar áspera para facilitar la adherencia

del revoco que se eche sobre ellos.

Se mantendrán húmedos, regándolos cuando sea necesario para evitar la aparición

de grietas por desecación.

Su medición y abono serán por metro cuadrado de superficie ejecutada, incluyendo

su precio las operaciones y medios auxiliares que se requieren para la perfecta

ejecución del enfoscado.

5.13.5.- **Enlucido con yeso blanco.**

En los enlucidos se usarán solamente yesos blancos de primera calidad.

Inmediatamente después de amasado se extenderá sobre el guarnecido de yeso

realizado previamente, extendiéndolo con la llama y apretando hasta que la superficie

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE CANARIAS ORIENTAL

El objeto del visado: La identidad y habilitación profesional del autor del trabajo.

La corrección e integridad formal de la documentación del trabajo profesional de acuerdo con la normativa aplicable.

Firmado electrónicamente por el C.O.I.I.C.O.

**VISADO Nº GC93506/02**

**FECHA 27-11-2017**

**Pag. 373 de 506**

MARÍAHERRERA-INGENIERAINDUSTRIAL

PLANTA FOTOVOLTAICA DE AUTOCONSUMO, 36 KW, EN C/ PÉREZ GALDÓS 53. CABILDO DE

GRAN CANARIA.

PÁGINA 87 DE 112

quede totalmente lisa y fina. El espesor del enlucido será de dos-tres milímetros (2-3

mm).

Su medición y abono se hará en metros cuadrados de superficie realizada. El precio

comprenderá todas las operaciones y medios que se requieran para dejar el enlucido

bien terminado y fino.

**5.14.- SOLADOS**

5.14.1.- **Solados.**

El solado debe ser una superficie totalmente plana y horizontal, con perfecto acabado

en sus juntas. En su ejecución y acabado no se permitirán desniveles o huecos

mayores de medio centímetro (0,5 cm).

Después de terminado el solado, no se permitirá el paso de materiales o personas por

él hasta que transcurran como mínimo cuatro días.

Los pavimentos se medirán y abonarán por metro cuadrado de superficie realizada.

5.14.2.- **Solado de baldosas de terrazo.**

Las baldosas, una vez mojadas en agua durante al menos una hora antes de su

utilización, se asentarán sobre una fina capa de mortero de cuatrocientos kilogramos

por metro cúbico (400 kg/m3). Dicha capa será de dos-tres centímetros (2-3 cm) de

espesor y estará confeccionada con arena fina y con cemento a partes de 4 a 1. Se

cuidará que la superficie donde se eche el mortero esté limpia y húmeda para mejorar

el agarre, procurando además que la superficie de mortero quede continua en su

asiento y recibido para que las baldosas queden con sus lados a tope.

Terminada la colocación de las baldosas, se dispondrá lechada de cemento Portland,

coloreada del color del terrazo, hasta rellenar perfectamente las juntas. Dicha

operación se repetirá a las cuarenta y ocho horas.

**5.15.- CARPINTERÍA METÁLICA.**

5.15.1.- **Carpintería metálica.**

La construcción y montaje de los distintos elementos de la carpintería metálica se

realizará con arreglo a los planos del Proyecto.

Todas las piezas de carpintería metálica deberán ser montadas necesariamente por la

casa fabricante o el suministrador, siendo éstos los responsables de la perfecta

colocación y funcionamiento de todas las piezas colocadas en obra. En dicha

colocación se extremará el cuidado en el asentamiento de las piezas y su nivelación.

5.15.2.- **Pinturas.**

5.15.2.1 ***Preparación de la pintura y de la superficie a pintar.***

La superficie que se va a pintar debe estar seca, desengrasada y sin óxido ni polvo,

para lo cual se emplearán cepillos, lijas y ácidos.

Los poros, grietas, desconchados,.. se llenarán con mastic o empaste para dejar las

superficies lisas y uniformes. Se harán con un pigmento mineral y barniz y un cuerpo

de relleno para las maderas. En los paneles se empleará yeso amasado con agua de

cola, y sobre los metales se emplearán empastes compuestos de pigmento, óxido de

hierro... y cuerpos de relleno (creta, caolín, tiza), barniz y aceites de madera.

El mastic y el empaste se aplicarán con espátula en forma de masilla y los líquidos

con brocha, pincel o pistola de aire comprimido. Los empastes, una vez secos, se

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE CANARIAS ORIENTAL

El objeto del visado: La identidad y habilitación profesional del autor del trabajo.

La corrección e integridad formal de la documentación del trabajo profesional de acuerdo con la normativa aplicable.

Firmado electrónicamente por el C.O.I.I.C.O.

**VISADO Nº GC93506/02**

**FECHA 27-11-2017**

**Pag. 374 de 506**

MARÍAHERRERA-INGENIERAINDUSTRIAL

PLANTA FOTOVOLTAICA DE AUTOCONSUMO, 36 KW, EN C/ PÉREZ GALDÓS 53. CABILDO DE

GRAN CANARIA.

PÁGINA 88 DE 112

pasarán con papel de lija en paredes y se alisarán con piedra pómez, agua y fieltro

sobre metales.

Su medición y abono se realizará por metro cuadrado de superficie pintada:

 en muros, tabiques y techos se descontarán los huecos.

 en carpintería se medirá por las dos caras.

 en puertas y ventanas metálicas solo se medirá la cara exterior.

En todos los precios está incluido el coste de todos los materiales y operaciones

necesarios para la perfecta terminación de las obras: preparación, lijado, limpieza y

cuantos medios auxiliares sean necesarios.

**5.16.- PROCEDIMIENTOS DE SOLDEO**

Los procedimientos expresamente autorizados para uniones de fuerza en la

estructura son:

Procedimiento I:

Soldeo eléctrico, manual, por arco descubierto, con electrodo fusible

revestido.

Procedimiento II:

**-** Soldeo eléctrico por resistencia.

El constructor presentará, si el Director de la Obra lo estima necesario, una Memoria

de soldeo, detallando las técnicas operatorias a utilizar dentro del procedimiento o

procedimientos elegidos.

5.16.1.- **DISPOSICIONES DE LAS SOLDADURAS**

En los procedimientos las dos disposiciones fundamentales son:

Soldaduras a tope; con elementos en prolongación.

5.16.2.- **NOTACIÓN DE LAS SOLDADURAS**

En los planos de taller se definen las soldaduras mediante una notación. que, en

general, consta de las siguientes partes: el símbolo de la disposición de la soldadura

y preparación; y las dimensiones: garganta a, longitud eficaz 1, y en las uniones

discontinuas, la separación s, entre ejes de las soldaduras.

5.16.3.- **PRESCRIPCIONES PARA LAS SOLDADURAS**

5.16.3.1 ***CONDICIONES DE LAS PIEZAS A UNIR***

No se permite soldar en una zona en que el acero haya sufrido en frío una

deformación longitudinal superior al 2,5 por 100, a menos que se haya dado

tratamiento térmico adecuado.

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE CANARIAS ORIENTAL

El objeto del visado: La identidad y habilitación profesional del autor del trabajo.

La corrección e integridad formal de la documentación del trabajo profesional de acuerdo con la normativa aplicable.

Firmado electrónicamente por el C.O.I.I.C.O.

**VISADO Nº GC93506/02**

**FECHA 27-11-2017**

**Pag. 375 de 506**

MARÍAHERRERA-INGENIERAINDUSTRIAL

PLANTA FOTOVOLTAICA DE AUTOCONSUMO, 36 KW, EN C/ PÉREZ GALDÓS 53. CABILDO DE

GRAN CANARIA.

PÁGINA 89 DE 112

Antes del soldeo se limpiarán los bordes de la unión eliminando cuidadosamente toda

la cascarilla, herrumbre o suciedad, y muy especialmente la grasa y la pintura.

Las partes a soldar estarán además bien secas.

5.16.3.2 ***CONDICIONES PARA LOS ELECTRODOS***

Se utilizarán electrodos en calidad estructural, apropiada a las condiciones de la

unión y del soldeo y de las características mínimas siguientes:

a) Resistencia a tracción del metal depositado:*>*42 kg/mm3 para

aceros del tipo A42.

b) Alargamiento de rotura: *>* 22 por 100 para aceros de

cualquier tipo.

c) Resilencia: Adaptada a la calidad del acero y al tipo de

estructura, no inferior en ningún caso a 5 kg/cm2.

Son admisibles, según los casos y posiciones de soldeo, electrodos de las calidades

siguientes:

Estructural intermedia

Estructural ácida.

Estructural básica.

Estructural orgánica.

Estructural rutilo.

Estructural titanio.

Pueden emplearse electrodos normales o de gran penetración.

La simbología y descripción de estas cualidades figura en la Norma UNE 14003. La

determinación de las características del metal depositado se hará por los métodos

que describe la Norma UNE 14022 y la caracterización de los electrodos de gran

penetración, según la Norma UNE 14023.

En el uso de los electrodos se seguirán las instrucciones indicadas por el

suministrador. Los electrodos de revestimiento higrófilo, especialmente los electrodos

básicos, se emplearán perfectamente secos, y así se introducirán y se conservarán en

desecador hasta el momento de su empleo.

5.16.3.3 ***CONDICIONES DE SOLDEO***

Los cordones se depositarán sin provocar mordeduras

Después de ejecutar cada cordón, y antes de depositar el siguiente, se limpiará su

superficie con piqueta y cepillo de alambre, eliminando todo rastro de escoria. Esta

limpieza se realiza también en los cordones finales.

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE CANARIAS ORIENTAL

El objeto del visado: La identidad y habilitación profesional del autor del trabajo.

La corrección e integridad formal de la documentación del trabajo profesional de acuerdo con la normativa aplicable.

Firmado electrónicamente por el C.O.I.I.C.O.

**VISADO Nº GC93506/02**

**FECHA 27-11-2017**

**Pag. 376 de 506**

MARÍAHERRERA-INGENIERAINDUSTRIAL

PLANTA FOTOVOLTAICA DE AUTOCONSUMO, 36 KW, EN C/ PÉREZ GALDÓS 53. CABILDO DE

GRAN CANARIA.

PÁGINA 90 DE 112

Para facilitar la limpieza y el depósito de los cordones siguientes se procurará que la

superficie de todo cordón sea lo más regular posible y que no forme ángulos

demasiado agudos con los anteriores depositados ni con los bordes de las piezas.

La proyección de gotas de soldadura se evitará cuidadosamente.

5.16.3.4 ***EJECUCIÓN DE LA SOLDADURA***

La superficie de la soldadura será regular y lo más lisa posible. Se recomienda que el

cebado del arco se haga sobre las juntas, y avance respecto a la soldadura.

Si es preciso, la soldadura se recargará o se esmerilará para que tenga el espesor

debido, sin falta de bombeo excesivo, y para que no presente discontinuidades o

rebabas.

En las soldaduras a tope, accesibles por ambas caras, se realizará siempre la toma

de raíz, que consiste en su saneado y el depósito del cordón de cierre, o del primer

cordón dorsal.

El saneado consiste en levantar la parte de raíz hasta dejar al descubierto el metal

sano de la soldadura, por cualquiera de los procedimientos sancionados por la

práctica: burilado, soplete, arco-aire, esmeril, etc. El burilado se realizará sólo con

útiles de perfil redondeado, prohibiéndose el empleo de los de perfil recto.

Se prohíbe todo enfriamiento anormal o excesivamente rápido de las soldaduras,

siendo preceptivo tomar las precauciones precisas para ello.

Cuando excepcionalmente se emplean espesores superiores a 30 mm se

establecerán las precauciones especiales a adoptar.

5.16.3.5 ***DEFECTOS DE LAS SOLDADURAS***

Los defectos internos principales son:

Falta de penetración, cuando el chaflán de la soldadura no está totalmente lleno o

cuando la unión entre el metal base y el metal de aportación no es perfecta en algún

punto.

Grietas.

Inclusiones, escoria u otros cuerpos englobados en la soldadura.

Poros u oclusiones gaseosas.

Los defectos superficiales más importantes son: Mordeduras en los bordes,

desbordamientos, picaduras, etc.

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE CANARIAS ORIENTAL

El objeto del visado: La identidad y habilitación profesional del autor del trabajo.

La corrección e integridad formal de la documentación del trabajo profesional de acuerdo con la normativa aplicable.

Firmado electrónicamente por el C.O.I.I.C.O.

**VISADO Nº GC93506/02**

**FECHA 27-11-2017**

**Pag. 377 de 506**

MARÍAHERRERA-INGENIERAINDUSTRIAL

PLANTA FOTOVOLTAICA DE AUTOCONSUMO, 36 KW, EN C/ PÉREZ GALDÓS 53. CABILDO DE

GRAN CANARIA.

PÁGINA 91 DE 112

Todos estos defectos son fácilmente evitables por la ejecución cuidadosa de un

soldador calificado, y la elección adecuada de los electrodos y, por tanto, se

procurará en todo momento que no se produzcan.

La calificación de los defectos, visibles o revelados por un medio de control, es de la

competencia del Director de Obra. Este puede ordenar levantar aquellas soldaduras

que crea, para que se ejecuten nuevamente. El levantado se realizará

cuidadosamente por cualquiera de los procedimientos sancionados por la práctica:

Cincelado con gubia de forma apropiada para evitar el recalcado, por esmerilado, etc.

5.16.3.6 ***CRÁTERES***

Los cráteres producidos por el cebado y corte del arco en los extremos de la

soldadura pueden evitarse en las soldaduras a tope empleando métodos apropiados,

por ejemplo, prolongando la soldadura fuera de las piezas, sobre montajes

apropiados, que posteriormente se eliminarán alisando cuidadosamente la zona

afectada.

En las estructuras objeto del presente apartado de este Pliego de Condiciones, es

preceptiva la evitación o eliminación de los cráteres.

5.16.3.7 ***SOLDADURA EN TALLER***

El depósito de los cordones se efectuará, siempre que sea posible, en posición

horizontal. El taller contara con dispositivos para voltear las piezas y colocarlas en la

posición más conveniente para la ejecución de las soldaduras, sin que se produzcan

solicitaciones excesivas que puedan dañar la resistencia de los cordones

depositados.

5.16.3.8 ***SOLDADURAS EN OBRA***

Debe reducirse al mínimo, el número de soldaduras a realizar en obra.

Se tomarán las precauciones precisas para proteger los trabajos de soldeo contra el

viento y la lluvia. Se protegerán asimismo del frío.

5.16.4.- **PRESCRIPCIONES SEGÚN LA DISPOSICIÓN DE LA SOLDADURA**

5.16.4.1 ***SOLDADURAS A TOPE***

La soldadura será continua en toda la longitud de la unión, y de penetración

completa. Se saneará la raíz antes de depositar el cordón de cierre, o el primer

cordón de la cara posterior.

Cuando el acceso por la cara posterior no sea posible, se realizará la soldadura con

chapa dorsal u otro dispositivo para conseguir penetración completa.

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE CANARIAS ORIENTAL

El objeto del visado: La identidad y habilitación profesional del autor del trabajo.

La corrección e integridad formal de la documentación del trabajo profesional de acuerdo con la normativa aplicable.

Firmado electrónicamente por el C.O.I.I.C.O.

**VISADO Nº GC93506/02**

**FECHA 27-11-2017**

**Pag. 378 de 506**

MARÍAHERRERA-INGENIERAINDUSTRIAL

PLANTA FOTOVOLTAICA DE AUTOCONSUMO, 36 KW, EN C/ PÉREZ GALDÓS 53. CABILDO DE

GRAN CANARIA.

PÁGINA 92 DE 112

5.16.4.2 ***SOLDADURA DE RANURA***

Las uniones de fuerza con soldaduras de ranura quedan totalmente prohibidas en las

estructuras de este Pliego de Condiciones.

5.16.5.- **ORDEN DE EJECUCIÓN DE CORDONES Y SOLDADURAS EN EL**

**SOLDEO MANUAL**

Cuando se realiza soldeo manual es importante el orden de ejecución de los

cordones de las soldaduras, y en algunas uniones el orden de ejecución de las

soldaduras, para atenuar las deformaciones y las tensiones residuales.

Se recomienda emplear, según los casos, el orden de ejecución que se describe en

los artículos siguientes.

5.16.5.1 ***SOLDADURA DE VARIOS CORDONES***

Se recomienda que una soldadura con varios cordones se realice depositando hitos

en el orden. El último cordón conviene sea ancho para que la superficie de la

soldadura sea lisa.

Realizando cordones de toda la anchura del chaflán, éstos forman capas sucesivas,

de borde a borde, y se depositarán de modo análogo al indicado antes.

5.16.5.2 ***SOLDADURAS CONTINUAS***

Cuando la longitud de la soldadura no sea superior a 500, se recomienda que cada

cordón se comience por un extremo y se siga hasta el otro, sin más interrupción que

la necesaria para el cambio de electrodos.

Cuando la longitud esté comprendida entre 500 mm y 1.000 mm. se recomienda

comenzar por el centro. Si se efectúa por un soldador, se realizará primeramente el

cordón 1 y después el cordón 2. Si operan dos soldadores, se realizará

simultáneamente.

Se recomienda que las soldaduras de longitud mayor de 1.000 mm se realicen a paso

de peregrino, de modo que cada cordón parcial cuya longitud debe ser la

correspondiente al material depositado con un electrodo, termine donde comenzó el

cordón parcial anteriormente ejecutado.

Operando un soldador, puede realizarse comenzando por un extremo, por el centro,

o en puntos intermedios. Operando con varios soldadores pueden utilizarse los

mismos sistemas.

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE CANARIAS ORIENTAL

El objeto del visado: La identidad y habilitación profesional del autor del trabajo.

La corrección e integridad formal de la documentación del trabajo profesional de acuerdo con la normativa aplicable.

Firmado electrónicamente por el C.O.I.I.C.O.

**VISADO Nº GC93506/02**

**FECHA 27-11-2017**

**Pag. 379 de 506**

MARÍAHERRERA-INGENIERAINDUSTRIAL

PLANTA FOTOVOLTAICA DE AUTOCONSUMO, 36 KW, EN C/ PÉREZ GALDÓS 53. CABILDO DE

GRAN CANARIA.

PÁGINA 93 DE 112

5.16.5.3 ***PREPARACIÓN***

La preparación de los bordes de las chapas y perfiles a unir con soldadura a tope por

arco tiene por objeto asegurar la completa penetración y facilitar el soldeo, para

conseguir una soldadura sana con la mínima cantidad de metal de aportación.

En la elección del tipo de preparación de bordes influyen factores tecnológicos: forma

de la unión, clase del metal de base, espesor de las piezas, procedimientos de

soldeo, deformación admisible en las piezas, etc., y también factores económicos:

coste de la preparación y consumo de metal de aportación.

Una correcta elección del tipo adecuado de preparación de bordes, en cada caso,

sólo puede realizarla un técnico experimentado.

5.16.5.4 ***EMPLEO DE CHAPA DORSAL***

En las uniones de fuerza, para conseguir la penetración completa exigida, es necesario

el soldeo por ambas caras, saneando la raíz de la soldadura efectuada por la

primera cara, antes de realizar el soldeo por la segunda, que en algunos casos se

limita solamente a un cordón de cierre.

Cuando solamente es accesible por una cara, para conseguir la penetración completa

se puede utilizar, con varios tipos de preparación de bordes, una chapa dorsal, de

acero, de la misma clase que el de las piezas a unir, o de cobre, o emplear otros

procedimientos.

La chapa dorsal de cobre se quita al terminar la operación; hay que utilizarla con la

precaución de no cebar el arco en el cobre, para que no se produzcan inclusiones de

cobre que son causa de fisuras.

5.16.5.5 ***DEFORMACIONES Y TENSIONES RESIDUALES***

Toda soldadura experimenta durante su enfriamiento contracciones longitudinales y

transversales.

La magnitud de estas contracciones es tanto mayor cuanto mayor es la sección de la

soldadura y más lenta la aportación de calor en el soldeo. Depende esta magnitud del

número, forma y orden del depósito de los cordones de la soldadura, en la posición

de soldeo y de otras circunstancias.

Estas contracciones producen en las piezas deformaciones y tensiones residuales,

que hay que prever antes de la ejecución, para que los elementos después de

soldados cumplan las exigencias dimensionales de los planos evitando, si es posible,

recurrir para ello a operaciones de enderezado, corte o recrecido, que encarecen la

ejecución.

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE CANARIAS ORIENTAL

El objeto del visado: La identidad y habilitación profesional del autor del trabajo.

La corrección e integridad formal de la documentación del trabajo profesional de acuerdo con la normativa aplicable.

Firmado electrónicamente por el C.O.I.I.C.O.

**VISADO Nº GC93506/02**

**FECHA 27-11-2017**

**Pag. 380 de 506**

MARÍAHERRERA-INGENIERAINDUSTRIAL

PLANTA FOTOVOLTAICA DE AUTOCONSUMO, 36 KW, EN C/ PÉREZ GALDÓS 53. CABILDO DE

GRAN CANARIA.

PÁGINA 94 DE 112

5.16.5.6 ***DEFORMACIONES LINEALES***

La deformación lineal d inducida por la contracción longitudinal de la soldadura en

dos piezas soldadas a tope, suele estar comprendida entre el 1 y el 6 por 100 de la

longitud de la soldadura.

La deformación lineal t, causada por la contracción transversal, suele estar

comprendida entre 1 y 4 mm.

5.16.5.7 ***ATENUACIÓN DE LAS TENSIONES***

Para conseguir una soldadura con coacciones mínimas, y reducir las tensiones residuales

al mínimo posible, se seguirán los principios fundamentales siguientes:

- Principio de simetría.— El volumen de metal depositado tendrá en todo

momento la máxima simetría posible.

- Principio de libertad.— Las piezas a soldar se dispondrán de modo que puedan

seguir los movimientos producidos en el soldeo con la máxima libertad

posible.

- Principio de accesibilidad.— El soldador tendrá en todo momento acceso fácil y

posición óptima de trabajo para asegurar el depósito limpio y perfecto del

material de aportación.

- Principio de enfriamiento.— La disposición de las piezas y el orden de los

cordones será tal que se reduzca al mínimo la acumulación de calor en zonas

locales.

5.16.5.8 ***CORRECCIÓN DE LAS DEFORMACIONES***

A pesar de las precauciones adoptadas, las deformaciones pueden resultar

superiores a las tolerancias correspondientes.

Estas deformaciones se corregirán en frío, con prensa o máquina de rodillos,

sometiendo después las piezas a un cuidadoso examen, para asegurarse de que no

han aparecido fisuras en el metal de aportación o en la zona de transición del metal

base

5.16.5.9 ***CALIFICACIÓN DE LAS SOLDADURAS***

Tiene importancia fundamental en la ejecución de las soldaduras la capacitación

profesional de los operarios que realicen los trabajos de soldeo, que acreditarán

mediante examen y calificación, realizados por un inspector aceptado por el Director

de la Obra, según la Norma UNE 14010.

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE CANARIAS ORIENTAL

El objeto del visado: La identidad y habilitación profesional del autor del trabajo.

La corrección e integridad formal de la documentación del trabajo profesional de acuerdo con la normativa aplicable.

Firmado electrónicamente por el C.O.I.I.C.O.

**VISADO Nº GC93506/02**

**FECHA 27-11-2017**

**Pag. 381 de 506**

MARÍAHERRERA-INGENIERAINDUSTRIAL

PLANTA FOTOVOLTAICA DE AUTOCONSUMO, 36 KW, EN C/ PÉREZ GALDÓS 53. CABILDO DE

GRAN CANARIA.

PÁGINA 95 DE 112

Según la calificación obtenida se le encomendarán soldaduras en las siguientes

posiciones:

1.— Toda posición.

2.— Toda posición, excepto en techo

3.— Sólo en posición horizontal.

Entre otros posibles métodos de calificación de las soldaduras, se sugiere el

siguiente:

Soldaduras muy buenas, calificación 1; buenas, 2; regulares, 3; malas, 4 y muy malas,

5. En los elementos de alta responsabilidad sólo se aceptará calificación 1 y en el

resto de la estructura 2. Eventualmente, se podrá admitir 3 en elementos muy

secundarios de los que no derive ningún peligro. Se rechazarán las soldaduras

calificadas con 4 ó 5.

**6.- CAPITULO VI: PLIEGO DE CONDICIONES GENERALES**

**DE ÍNDOLE FACULTATIVA.**

**6.1.- DIRECCIÓN FACULTATIVA.**

La interpretación del Proyecto corresponde al Director de obra, a quién el Contratista

debe obedecer en todo momento en todo lo que respecta a la obra.

Si hubiera alguna diferencia en la interpretación del presente Pliego, el Contratista

deberá someterse a las decisiones del Director de Obra.

**6.2.- OFICINA EN LA OBRA**

El Contratista habilitará en la obra, una oficina en la que existirá una mesa o tablero

adecuado, en el que pueden extenderse y consultarse los planos. En dicha oficina

tendrá siempre el Contratista una copia de todos los documentos del Proyecto que le

hayan sido facilitados por el Director de Obra y el "Libro de Órdenes" a que se refiere

el artículo, que más adelante se expone.

**6.3.- TRABAJOS NO ESTIPULADOS EXPRESAMENTE EN EL PLIEGO DE**

**CONDICIONES.**

Es obligación de la Contrata, el ejecutar cuanto sea necesario para la buena

construcción y aspecto de las obras, aún cuando no se halle expresamente

estipulado en los Pliegos de Condiciones, siempre que, sin separarse de su espíritu y

recta interpretación, lo disponga el Director de Obra y dentro de los límites de

posibilidades que los presupuestos determinen para cada unidad de obra y tipo de

ejecución.

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE CANARIAS ORIENTAL

El objeto del visado: La identidad y habilitación profesional del autor del trabajo.

La corrección e integridad formal de la documentación del trabajo profesional de acuerdo con la normativa aplicable.

Firmado electrónicamente por el C.O.I.I.C.O.

**VISADO Nº GC93506/02**

**FECHA 27-11-2017**

**Pag. 382 de 506**

MARÍAHERRERA-INGENIERAINDUSTRIAL

PLANTA FOTOVOLTAICA DE AUTOCONSUMO, 36 KW, EN C/ PÉREZ GALDÓS 53. CABILDO DE

GRAN CANARIA.

PÁGINA 96 DE 112

**6.4.- INTERPRETACIONES, ACLARACIONES Y MODIFICACIONES DE LOS**

**DOCUMENTOS DEL PROYECTO.**

Cuando se trata de aclarar, interpretar o modificar preceptos de los Pliegos de

Condiciones o indicaciones de los planos, las órdenes e instrucciones

correspondientes se comunicarán por escrito al Contratista, estando éste obligado a

su vez a devolver, ya los originales, ya las copias, suscribiendo con su firma el

"enterado", que figurará al pie de todas las órdenes o avisos que reciba, tanto de los

encargados de la vigilancia de las obras como del Director de Obra.

Cualquier reclamación que en contra de las disposiciones tomadas por éstos crea

oportuno hacer el Contratista, habrá de dirigirla, dentro del plazo de quince días, al

inmediato superior técnico del que la hubiere dictado, pero por conducto de éste, el

cual dará al Contratista el correspondiente recibo, si éste lo solicitase.

**6.5.- RECLAMACIONES CONTRA LAS ÓRDENES DEL DIRECTOR DE OBRA.**

Las reclamaciones que el Contratista quiera hacer contra las órdenes emanadas del

Director de Obra sólo podrá representarlas, a través del mismo, ante la propiedad, si

ellas son de orden económico, y de acuerdo con las condiciones correspondientes.

Contra disposiciones de orden técnico o facultativo del Director de obra, no admitirán

reclamación alguna pudiendo el Contratista salvar su responsabilidad, si lo estima

oportuno, mediante exposición razonada dirigida al Director de obra, el cual podrá

limitar su contestación al acuse de recibo, que en todo el caso será obligatorio para

este tipo de reclamaciones.

**6.6.- RECUSACIÓN POR EL CONTRATISTA DE PERSONAL NOMBRADO POR**

**EL DIRECTOR DE OBRA.**

El Contratista no podrá recusar a los Ingenieros, Aparejadores o personal de

cualquier índole, dependiente de la dirección facultativa o de la propiedad encargada

de la vigilancia de las obras, ni pedir que por parte de la propiedad se designen otros

facultativos para los reconocimientos y mediciones.

Cuando se crea perjudicado con los resultados de éstos procederá de acuerdo con lo

estipulado en el precedente, pero sin que por esta causa pueda interrumpirse ni

perturbarse la marcha de los trabajos.

**6.7.- LIBRO DE ÓRDENES.**

El Contratista tendrá siempre en la oficina de obra y a disposición del Director de

Obra un "Libro de Órdenes" con sus hojas foliadas por duplicado en el que redactará

las que crea oportuno dar el Contratista para que adopte las medidas precisas que

eviten en lo posible los accidentes de todo género que puedan sufrir los obreros, los

viandantes en general, las fincas colindantes o los inquilinos en las obras de reforma

que se efectúen en edificios habitados; las que crea necesarias para subsanar o

corregir las posibles deficiencias constructivas que haya observado en sus visitas a la

obra y, en suma, todas las que juzgue indispensables para que los trabajos se lleven

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE CANARIAS ORIENTAL

El objeto del visado: La identidad y habilitación profesional del autor del trabajo.

La corrección e integridad formal de la documentación del trabajo profesional de acuerdo con la normativa aplicable.

Firmado electrónicamente por el C.O.I.I.C.O.

**VISADO Nº GC93506/02**

**FECHA 27-11-2017**

**Pag. 383 de 506**

MARÍAHERRERA-INGENIERAINDUSTRIAL

PLANTA FOTOVOLTAICA DE AUTOCONSUMO, 36 KW, EN C/ PÉREZ GALDÓS 53. CABILDO DE

GRAN CANARIA.

PÁGINA 97 DE 112

a cabo de acuerdo y en armonía con los documentos del Proyecto. Cada orden

deberá ser extendida por el Director de Obra y el "Enterado" suscrito con la firma del

Contratista o la de su encargado en la obra; la copia de cada orden extendida en el

folio duplicado, quedará en poder del Director de obra, a cuyo efecto los folios

publicados irán trepados.

El hecho de que en el citado libro figure redactadas las órdenes que ya

preceptivamente tiene la obligación de cumplimentar el Contratista, de acuerdo con lo

establecido en el "Pliego de Condiciones de la Edificación" no supone eximente ni

atenuantes alguno para las responsabilidades que sean inherentes al Contratista.

**6.8.- CAMINOS Y ACCESO A LA OBRA.**

El Contratista construirá o habilitará por su cuenta los caminos o vías de acceso y

comunicación, de cualquier tipo, por donde se hayan de transportar los materiales a

la obra, cuando para ello existan necesidad.

**6.9.- COMIENZO DE LA OBRA. RITMO DE EJECUCIÓN DE LOS TRABAJOS.**

El Contratista dará comienzo a las obras en el plazo marcado en el "Pliego Particular

de Condiciones varias", que rija en la obra, desarrollándolas en la forma necesaria

para que dentro de los períodos parciales en aquél señalados, queden ejecutadas las

obras correspondientes y que, en consecuencia, la ejecución total se lleve a efecto

dentro del plazo exigido en el contrato.

Obligatoriamente y por escrito, deberá el Contratista dar cuenta al Director de Obra

del comienzo de los trabajos antes de transcurrir veinticuatro horas de su iniciación.

**6.10.- ORDEN DE LOS TRABAJOS.**

En general, la determinación del orden de los trabajos será facultad potestativa de la

contrata, salvo en aquellos casos en que, por cualquier circunstancia de orden

técnico o facultativo, estime conveniente su variación el Director de Obra.

Estas órdenes deberán comunicarse por escrito a la contrata, y ésta vendrá obligada

a su estricto cumplimiento, de acuerdo con lo especificado en el "Pliego particular de

Condiciones varias" vigente en la obra, siendo directamente responsable de cualquier

daño o perjuicio que pudiera sobrevenir por su incumplimiento.

**6.11.- AMPLIACIÓN DEL PROYECTO POR CAUSAS IMPREVISTAS.**

El Contratista está obligado a realizar con su personal y sus materiales cuando la

Dirección de las obras disponga, para apeos, apuntalamientos, derribos, recalzos o

cualquier otra obra de carácter urgente, anticipando de momento este servicio, cuyo

importe le será consignado en el presupuesto adicional o abonado directamente, de

acuerdo con lo que mutuamente convengan.

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE CANARIAS ORIENTAL

El objeto del visado: La identidad y habilitación profesional del autor del trabajo.

La corrección e integridad formal de la documentación del trabajo profesional de acuerdo con la normativa aplicable.

Firmado electrónicamente por el C.O.I.I.C.O.

**VISADO Nº GC93506/02**

**FECHA 27-11-2017**

**Pag. 384 de 506**

MARÍAHERRERA-INGENIERAINDUSTRIAL

PLANTA FOTOVOLTAICA DE AUTOCONSUMO, 36 KW, EN C/ PÉREZ GALDÓS 53. CABILDO DE

GRAN CANARIA.

PÁGINA 98 DE 112

**6.12.- PRÓRROGAS POR CAUSAS DE FUERZA MAYOR.**

Si por causa de fuerza mayor o independiente de la voluntad del Contratista, y

siempre que esta causa sea distinta de las que se especifican como de rescisión en el

apartado, "Condiciones generales de índole legal", aquél no pudiese comenzar las

obras, o tuviese que suspenderlas, o no fuera posible terminarlas en los plazos

prefijados, se le otorgará una prórroga proporcional para el cumplimiento de la

contrata, previo informe favorable del Director de Obra. Para ello, el Contratista

expondrá, en escrito dirigido al Director de obra, la causa que impide la ejecución o la

marcha de los trabajos y el retraso que por ello se originará en los plazos acordados,

razonando debidamente la prórroga que por dicha causa solicita.

**6.13.- CONDICIONES GENERALES DE EJECUCIÓN DE LOS TRABAJOS.**

Todos los trabajos se ejecutarán con estricta sujeción al proyecto que haya servido de

base a la contrata, a las modificaciones del mismo que previamente hayan sido

aprobadas y a las órdenes e instrucciones que bajo su responsabilidad y por escrito

entregue el Director de Obra al Contratista, siempre que ésta encaje dentro de la cifra

a que asciende los presupuestos.

**6.14.- OBRAS OCULTAS.**

De todos los trabajos y unidades de obra que hayan de quedar ocultos a la

terminación, se levantarán los planos precisos e indispensables para que queden

perfectamente definidos, estos documentos se extenderán por triplicado,

entregándose: uno, al propietario, otro al Director de Obra y el tercero al Contratista,

firmados todos ellos por estos dos últimos.

**6.15.- TRABAJOS DEFECTUOSOS.**

El Contratista, como es natural, deberá emplear los materiales que cumplan con las

condiciones exigidas en la "Condiciones generales de índole técnica" del "Pliego de

Condiciones de la Edificación", y realizará todos y cada uno de los trabajos

contratados de acuerdo en lo especificado también en dicho documento.

Por ello, y hasta que tenga lugar la recepción definitiva del edificio, el Contratista es el

único responsable de la ejecución de los trabajos que han contratado y de las faltas y

de la ejecución o por la deficiente calidad de los materiales empleados o aparatos

colocados sin que pueda servirle de excusa, ni le otorgue derecho alguno, la

circunstancia de que el Director de obra o sus subalternos no le hayan llamado la

atención sobre el particular, ni tampoco el hecho de que hayan sido valoradas en las

certificaciones particulares de obra, que siempre se supone que se extienden y

abonan a buena cuenta.

Como consecuencia de lo anteriormente expresado, cuando el Director de Obra o su

representante en la obra advierta vicios o defectos en los trabajos ejecutados, o que

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE CANARIAS ORIENTAL

El objeto del visado: La identidad y habilitación profesional del autor del trabajo.

La corrección e integridad formal de la documentación del trabajo profesional de acuerdo con la normativa aplicable.

Firmado electrónicamente por el C.O.I.I.C.O.

**VISADO Nº GC93506/02**

**FECHA 27-11-2017**

**Pag. 385 de 506**

MARÍAHERRERA-INGENIERAINDUSTRIAL

PLANTA FOTOVOLTAICA DE AUTOCONSUMO, 36 KW, EN C/ PÉREZ GALDÓS 53. CABILDO DE

GRAN CANARIA.

PÁGINA 99 DE 112

los materiales empleados o los aparatos colocados no reúnen las condiciones

preceptuadas, ya sea en el curso de la ejecución de los trabajos o finalizados éstos, y

antes de verificarse la recepción definitiva de obra, podrá disponer que las partes

defectuosas sean demolidas y reconstruidas de acuerdo con lo contratado y todo ello

a expensas de la contrata. Si ésta no estimase justa la resolución y se negase a la

demolición y reconstrucción ordenadas, se procederá de acuerdo con lo establecido

en el artículo 18 siguiente.

**6.16.- VICIOS OCULTOS.**

Si el Director de Obra tuviese fundadas razones para creer en la existencia de vicios

ocultos de construcción en las obras ejecutadas, ordenará efectuar en cualquier tipo,

y antes de la recepción definitiva, las modificaciones que crea necesarias para

reconocer los trabajos que supongan defectuosos.

Los gastos de demolición y reconstrucción que se ocasionen serán de cuenta del

Contratista, siempre que los vicios existan realmente, y, en caso contrario, correrán a

cargo del propietario.

**6.17.- MATERIALES NO UTILIZADOS.**

El Contratista, a su costa transportará y colocará, agrupándolos ordenadamente y en

el lugar de obra en el que por no causar perjuicio a la marcha de los trabajos se le

designe, los materiales procedentes de las excavaciones, derribos, etc., que no sean

utilizables en la obra.

Se retirarán de ésta o se llevarán al vertedero cuando así tuviese establecido en el

Pliego de Condiciones particulares vigentes en la obra.

Si no hubiese preceptuado nada sobre el particular se retirarán de ella cuando así lo

ordene el Director de obra, por acuerdo previamente con el Contratista su justa

tasación, teniendo en cuenta el valor de dichos materiales y los gastos de su

transporte.

**6.18.- MATERIALES Y APARATOS DEFECTUOSOS.**

Cuando los materiales o aparatos no fueran de la calidad requerida o no estuviesen

perfectamente preparados, el Director de obra dará orden al Contratista para que los

sustituyan.

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE CANARIAS ORIENTAL

El objeto del visado: La identidad y habilitación profesional del autor del trabajo.

La corrección e integridad formal de la documentación del trabajo profesional de acuerdo con la normativa aplicable.

Firmado electrónicamente por el C.O.I.I.C.O.

**VISADO Nº GC93506/02**

**FECHA 27-11-2017**

**Pag. 386 de 506**

MARÍAHERRERA-INGENIERAINDUSTRIAL

PLANTA FOTOVOLTAICA DE AUTOCONSUMO, 36 KW, EN C/ PÉREZ GALDÓS 53. CABILDO DE

GRAN CANARIA.

PÁGINA 100 DE 112

**6.19.- MEDIOS AUXILIARES.**

Serán de cuenta y riesgo del Contratista los andamios, cimbras, máquinas y demás

medios auxiliares que para la debida marcha y ejecución de los trabajos se necesiten,

no cabiendo, por tanto, al propietario responsabilidad alguna por cualquier avería o

accidente personal que pueda ocurrir en las obras por insuficiencia de dichos medios

auxiliares.

Todos éstos, siempre que no se haya estipulado lo contrario en la "Condiciones

particulares de la obra", quedarán a beneficio del Contratista, sin que éste pueda

fundar reclamación alguna en la insuficiencia de dichos medios, cuando éstos estén

detallados en el presupuesto y consignados por partida alzada o incluidos en los

precios de las unidades de obra.

**6.20.- RECEPCIONES PROVISIONALES.**

Treinta días como mínimo antes de terminarse las obras o parte de ellas, en el caso

de que los "Pliegos de Condiciones particulares" estableciesen recepción parcial,

comunicarán al Director y al propietario la proximidad de su terminación a fin de que

éste señale fecha para el acto de la recepción provisional.

Del resultado de la recepción se extenderá un acta por triplicado, firmado por los tres

asistentes legales antes indicados.

Si las obras se encuentran en buen estado y han sido ejecutadas con arreglo a las

condiciones establecidas se dará por recibido provisionalmente, comenzado a correr

en dicha fecha el plazo de garantía señalado en los Pliegos de Condiciones

particulares vigente en la obra; en su defecto, se considerará un plazo de tres meses.

Cuando las obras no se hallen en estado de ser recibidas, se hará constar en el acta y

se especificarán en las mismas las precisas y detalladas instrucciones que el Director

de Obra debe señalar al Contratista para subsanarlos, expirado el cual se efectuará

un nuevo reconocimiento en idénticas condiciones, a fin de proceder de nuevo a la

recepción provisional de la obra.

Si el Contratista no hubiese cumplido, se declara rescindida la contrata con pérdida

de fianza, a no ser que el propietario acceda a concederle un nuevo e improrrogable

plazo.

**6.21.- CONSERVACIÓN DE LAS OBRAS RECIBIDAS PROVISIONALMENTE.**

Los gastos de conservación durante el plazo de garantía comprendida entre las

recepciones parciales y la definitiva correrán a cargo del Contratista.

Si el edificio fuese ocupado o utilizado antes de la recepción definitiva, la guardería,

limpieza, reparaciones causadas por el uso correrán a cargo del propietario, y las

reparaciones por vicio de obra o por defecto en las instalaciones, serán a cargo del

Contratista.

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE CANARIAS ORIENTAL

El objeto del visado: La identidad y habilitación profesional del autor del trabajo.

La corrección e integridad formal de la documentación del trabajo profesional de acuerdo con la normativa aplicable.

Firmado electrónicamente por el C.O.I.I.C.O.

**VISADO Nº GC93506/02**

**FECHA 27-11-2017**

**Pag. 387 de 506**

MARÍAHERRERA-INGENIERAINDUSTRIAL

PLANTA FOTOVOLTAICA DE AUTOCONSUMO, 36 KW, EN C/ PÉREZ GALDÓS 53. CABILDO DE

GRAN CANARIA.

PÁGINA 101 DE 112

**6.22.- MEDICIÓN DEFINITIVA DE LOS TRABAJOS.**

Recibidas provisionalmente las obras, se procederá inmediatamente por el Director de

Obra a su medición general y definitiva con precisa asistencia del Contratista o un

representante suyo nombrado por él o de oficio, en la forma prevenida para la

recepción de obras.

Servirán de base para la medición los datos de replanteo general, los datos de los

replanteos parciales que hubiese exigido el curso de los trabajos los de cimientos y

demás partes ocultas de las obras tomadas durante la ejecución de los trabajos y

autorizados con las firmas del Contratista y del Director de obra. La medición que se

lleve a cabo de las partes descubiertas de las obras de fábrica y accesorias y, en

general, los que convengan al procedimiento consignado en las condiciones de la

contrata para definir el número de unidades de obra de cada clase ejecutadas,

teniendo presente, salvo pacto en contra, lo preceptuado en los diversos capítulos del

"Pliego de Condiciones de índole técnica" compuesto por el Centro Experimental de

Arquitectura y adoptado para sus obras por la Dirección General de Arquitectura, al

establecerse las normas para la medición y valoración de los diversos trabajos.

**6.23.- RECEPCIONES DEFINITIVAS.**

Finalizado el plazo de garantía, se procederá a la recepción definitiva, con las mismas

formalidades señaladas en los artículos precedentes para la provisional; si se

encontrará las obras en perfecto estado de uso y conservación, se darán por

recibidas definitivamente y quedará el Contratista relevado de toda responsabilidad

legal que le pudiera alcanzar, derivada de la posible existencia de vicios ocultos.

En caso contrario, se procederá de idéntica forma que la preceptuada para la

recepción provisional, sin que el Contratista tenga derecho a percepción de cantidad

alguna en concepto de ampliación suya al hacerse cargo de los gastos de

# conservación hasta que la obra haya sido recibida definitivamente.