

incosa

INVESTIGACIÓN Y CONTROL DE CALIDAD S.A.U.

**PARQUE SOLAR
FOTOVOLTAICO
LLANO PALERO 1 35MWp
(26,85 MWn)**



PALE DIRECTORSHIP, S.L.
Grupo Avintia

**PROYECTO DE PLANTA SOLAR FOTOVOLTAICA
CONECTADA A RED DE DISTRIBUCIÓN
DENOMINADO PSFV LLANO PALERO I DE 35
MWP EN EL TM DE AYORA (Valencia)**

PLIEGO DE CONDICIONES

TITULAR: PALE DIRECTORSHIP S.L

AUTOR:
GONZALO JIMÉNEZ BOLUDA
Ingeniero Industrial, colegiado nº 6091

FECHA: AGOSTO 2021

INDICE

3.1.	Pliego de prescripciones técnicas particulares que, además de las generales y las especificadas en el REBT e Instrucciones Técnicas Complementarias, han de regir en la ejecución de la instalación eléctrica de baja tensión	4
3.1.1.	<i>Características de la empresa instaladora</i>	4
3.1.2.	<i>Calidad de los materiales</i>	5
3.1.1.1.	Conductores eléctricos	5
3.1.1.2.	Conductores de protección	6
3.1.1.3.	Identificación de los conductores	6
3.1.1.4.	Bandejas y tubos de protección	6
3.1.1.5.	Cajas de empalme y derivación	14
3.1.1.6.	Aparatos de mando y maniobra	15
3.1.1.7.	Aparatos de protección	15
3.1.1.8.	Cuadros eléctricos	15
3.1.1.9.	Red de tierras	17
3.2.	Pliego de prescripciones técnicas particulares que, además de las generales y las especificadas en el RAT e Instrucciones Técnicas Complementarias, han de regir en la ejecución de la instalación eléctrica de alta tensión	20
3.2.1.	<i>Obra civil</i>	20
3.2.2.	<i>Aparamenta de alta tensión</i>	20
3.2.3.	<i>Transformadores</i>	21
3.2.4.	<i>Equipos de medida</i>	21
3.3.	Pliego de prescripciones técnicas particulares que, además de las generales y de la instrucción de hormigón estructural "EHE", ha de regir en la ejecución de la obra de hormigón	22
3.3.1.	<i>Condiciones a satisfacer por los materiales</i>	22
3.3.2.	<i>Disposiciones Generales Constructivas</i>	27
3.4.	Pliego de prescripciones técnicas particulares que, además de las generales y las indicadas en el documento básico SE-A del Código Técnico de la Edificación, ha de regir en la ejecución de la estructura metálica	29
3.4.1.	<i>Construcción en taller</i>	29
3.4.2.	<i>Montaje</i>	31
3.4.3.	<i>Tolerancias</i>	34
3.5.	Normas para ejecución de las instalaciones	35
3.5.1.	<i>Alcance de los trabajos</i>	35
3.5.2.	<i>Planificación y coordinación de la obra</i>	35
3.5.3.	<i>Inspecciones durante el montaje</i>	35
3.5.4.	<i>Modificaciones al proyecto</i>	35
3.6.	Pruebas reglamentarias	36
3.6.1.	<i>General</i>	36
3.6.2.	<i>Pruebas de aislamiento</i>	36
3.6.3.	<i>Comprobación de circuitos y fases</i>	36
3.6.4.	<i>Comprobación de las protecciones</i>	36
3.6.5.	<i>Comprobación de la resistencias de tierra</i>	36
3.6.6.	<i>Pruebas de funcionamiento</i>	36
3.6.7.	<i>Puesta en marcha de la instalación</i>	37
3.6.8.	<i>Pruebas de recepción</i>	37
3.7.	Disposiciones generales	38
3.7.1.	<i>El constructor</i>	38

3.7.2.	<i>Verificaciones de los documentos del proyecto</i>	38
3.7.3.	<i>Plan de seguridad e higiene.....</i>	38
3.7.4.	<i>Representación del contratista.....</i>	38
3.7.5.	<i>Presencia del constructor en la obra.....</i>	39
3.7.6.	<i>Trabajo no estipulados expresamente</i>	39
3.7.7.	<i>Interpretaciones, aclaraciones y modificaciones de los documentos del proyecto</i>	39
3.7.8.	<i>Reclamaciones contra las órdenes de la dirección facultativa</i>	39
3.7.9.	<i>Recusación por el contratista del personal nombrado por la dirección facultativa</i>	39
3.7.10.	<i>Faltas de personal.....</i>	40
3.7.11.	<i>Prescripciones generales relativas a los trabajos, los materiales y a los medios auxiliares.....</i>	40
3.8.	Condiciones de uso, mantenimiento y seguridad.....	46
3.9.	Certificados y documentación	49
3.10.	Libro de órdenes.....	49

3.1. Pliego de prescripciones técnicas particulares que, además de las generales y las especificadas en el REBT e Instrucciones Técnicas Complementarias, han de regir en la ejecución de la instalación eléctrica de baja tensión**3.1.1. Características de la empresa instaladora**

La instalación deberá ser ejecutada por una Empresa Instaladora autorizada por la Dirección General de Industria.

Deberá disponer de los medios humanos y materiales exigidos por el vigente Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión e Instrucción Complementaria, y por cuantas definiciones de ámbito territorial sean dictadas por la Consejería de Industria.

Corresponde al Instalador:

- Organizar los trabajos, redactando los planes de obras que se precisen y proyectando o autorizando las instalaciones provisionales y medios auxiliares de la obra.
- Elaborar, cuando se requiera, el Plan de Seguridad e Higiene de la obra en aplicación del estudio correspondiente y disponer en todo caso la ejecución de las medidas preventivas, velando por su cumplimiento y por la observancia de la normativa vigente en materia de seguridad e higiene en el trabajo.
- Suscribir con el Técnico Director el acta del replanteo de la obra.
- Ostentar la jefatura de todo el personal que intervenga en la obra y coordinar las intervenciones de los subcontratistas.
- Asegurar la idoneidad de todos y cada uno de los materiales y elementos constructivos que se utilicen, comprobando los preparativos en obra y rechazando los suministros o prefabricados que no cuenten con las garantías o documentos de idoneidad requeridos por las normas de aplicación.
- Custodiar el Libro de órdenes y seguimiento de la obra, y dar el enterado a las anotaciones que se practiquen en el mismo.
- Facilitar al Técnico Director con antelación suficiente los materiales precisos para el cumplimiento de su cometido.
- Preparar las certificaciones parciales de obra y la propuesta de liquidación final.
- Suscribir con el Promotor las actas de recepción provisional y definitiva.
- Concertar los seguros de accidentes de trabajo y de daños a terceros durante la obra.

Antes de dar comienzo a las obras, el Constructor o Instalador consignará por escrito que la documentación aportada le resulta suficiente para la comprensión de la totalidad de la obra contratada o, en caso contrario, solicitará las aclaraciones pertinentes.

El Contratista se sujetará a las Leyes, Reglamentos y Ordenanzas vigentes, así como a las que se dicten durante la ejecución de la obra.

El Contratista, de acuerdo con la Dirección Facultativa, entregará en el acto de la recepción provisional, los planos de todas las instalaciones ejecutadas en la obra, con las modificaciones o estado definitivo en que hayan quedado.

Son también por cuenta del Contratista, todos los arbitrios, licencias municipales, vallas, alumbrado, multas, etc., que ocasionen las obras desde su inicio hasta su total terminación.

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

Todos los trabajos se ejecutarán con estricta sujeción al Proyecto, 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 Técnico al Constructor o Instalador, dentro de las limitaciones presupuestarias.

3.1.2. Calidad de los materiales

Todos los materiales a instalar, tanto en las redes de distribución de empresas distribuidoras, como en las instalaciones particulares, deberán ajustarse a las Normas Nacionales (UNE, UNESA, etc.), y su calidad calificada por la entidad correspondiente (Marca de conformidad a Normas UNE, Marca A.E.E., Certificado de calidad UNESA, etc.), recomendándose el empleo de materiales autorizados y en nuestra zona, por IBERDROLA DISTRIBUCIÓN ELÉCTRICA, S.A.U. de forma que se unifiquen en todo lo posible las instalaciones.

Todos los materiales podrán ser sometidos a los análisis o pruebas, por cuenta de la contrata, que se crean necesarios para acreditar su calidad. Cualquier otro que haya sido especificado y sea necesario emplear deberá ser aprobado por la Dirección Técnica, bien entendiéndose que será rechazado el que no reúna las condiciones exigidas por la buena práctica de la instalación.

Los materiales no consignados en proyecto que dieran lugar a precios contradictorios reunirán las condiciones de bondad necesarias, a juicio de la Dirección Facultativa, no teniendo el contratista derecho a reclamación alguna por estas condiciones exigidas.

Todos los trabajos incluidos en el presente proyecto se ejecutarán esmeradamente, con arreglo a las buenas prácticas de las instalaciones eléctricas, de acuerdo con el Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión, y cumpliendo estrictamente las instrucciones recibidas por la Dirección Facultativa, no pudiendo, por tanto, servir de pretexto al contratista la baja en subasta, para variar esa esmerada ejecución ni la primerísima calidad de las instalaciones proyectadas en cuanto a sus materiales y mano de obra, ni pretender proyectos adicionales.

3.1.1.1. Conductores eléctricos

Los conductores serán de los siguientes tipos:

- De 450/750 V de tensión nominal.
 - o Conductor: de cobre.
 - o Formación: unipolares.
 - o Aislamiento: policloruro de vinilo (PVC).
 - o Tensión de prueba: 2.500 V.
 - o Instalación: bajo tubo.
 - o Normativa de aplicación: UNE 21.031.

- De 0,6/1 kV de tensión nominal.

- Conductor: de cobre (o de aluminio, cuando lo requieran las especificaciones del proyecto).
- Formación: uni-bi-tri-tetrapolares.
- Aislamiento: policloruro de vinilo (PVC) o polietileno reticulado (XLPE).
- Tensión de prueba: 4.000 V.
- Instalación: al aire o en bandeja.
- Normativa de aplicación: UNE 21.123.

Los conductores de cobre electrolítico se fabricarán de calidad y resistencia mecánica uniforme, y su coeficiente de resistividad a 20 °C será del 98 % al 100 %. Irán provistos de baño de recubrimiento de estaño, que deberá resistir la siguiente prueba: A una muestra limpia y seca de hilo estañado se le da la forma de círculo de diámetro equivalente a 20 o 30 veces el diámetro del hilo, a continuación de lo cual se sumerge durante un minuto en una solución de ácido hidrociorídrico de 1,088 de peso específico a una temperatura de 20 °C. Esta operación se efectuará dos veces, después de lo cual no deberán apreciarse puntos negros en el hilo. La capacidad mínima del aislamiento de los conductores será de 500 V.

Los conductores de sección igual o superior a 6 mm² deberán estar constituidos por cable obtenido por trenzado de hilo de cobre del diámetro correspondiente a la sección del conductor de que se trate.

En cualquier caso, se respetará la indicación de tensión nominal, tipo de aislamiento y secciones de los cables indicado en los esquemas unifilares de la instalación y planos.

3.1.1.2. Conductores de protección

Las líneas de protección generales serán de las mismas características.

Los conductores de protección de aparatos, máquinas o estructuras deberán ser de características similares a las de los cables de alimentación eléctrica, y su sección estará de acuerdo con la tabla siguiente:

Sección conductores fase (mm ²)	Sección conductores protección (mm ²)
Sf ≤ 16	Sf
16 < Sf ≤ 35	16
Sf > 35	Sf/ 2

3.1.1.3. Identificación de los conductores

Las canalizaciones eléctricas se establecerán de forma que por conveniente identificación de sus circuitos y elementos, se pueda proceder en todo momento reparaciones, transformaciones, etc. 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.

3.1.1.4. Bandejas y tubos de protección

Conductores aislados bajo tubos protectores

Los tubos protectores pueden ser:

- Tubo y accesorios metálicos.
- Tubo y accesorios no metálicos.
- Tubo y accesorios compuestos (constituidos por materiales metálicos y no metálicos).

Los tubos se clasifican según lo dispuesto en las normas siguientes:

- UNE-EN 50.086 -2-1: Sistemas de tubos rígidos.
- UNE-EN 50.086 -2-2: Sistemas de tubos curvables.
- UNE-EN 50.086 -2-3: Sistemas de tubos flexibles.
- UNE-EN 50.086 -2-4: Sistemas de tubos enterrados.

Las características de protección de la unión entre el tubo y sus accesorios no deben ser inferiores a los declarados para el sistema de tubos.

La superficie interior de los tubos no deberá presentar en ningún punto aristas, asperezas o fisuras susceptibles de dañar los conductores o cables aislados o de causar heridas a instaladores o usuarios. Las dimensiones de los tubos no enterrados y con unión roscada utilizados en las instalaciones eléctricas son las que se prescriben en la UNE-EN 60.423. Para los tubos enterrados, las dimensiones se corresponden con las indicadas en la norma UNE-EN 50.086 -2-4. Para el resto de los tubos, las dimensiones serán las establecidas en la norma correspondiente de las citadas anteriormente. La denominación se realizará en función del diámetro exterior. El diámetro interior mínimo deberá ser declarado por el fabricante.

En lo relativo a la resistencia a los efectos del fuego considerados en la norma particular para cada tipo de tubo, se seguirá lo establecido por la aplicación de la Directiva de Productos de la Construcción (89/106/CEE).

Tubos en canalizaciones fijas en superficie.

En las canalizaciones superficiales, los tubos deberán ser preferentemente rígidos y en casos especiales podrán usarse tubos curvables. Sus características mínimas serán las indicadas a continuación:

Característica	Código	Grado
- Resistencia a la compresión	4	Fuerte
- Resistencia al impacto	3	Media
- Temperatura mínima de instalación y servicio	2	- 5 °C
- Temperatura máxima de instalación y servicio	1	+ 60 °C
- Resistencia al curvado	1-2	Rígido/curvable
- Propiedades eléctricas eléctrica/aislante	1-2	Continuidad
- Resistencia a la tracción	0	No declarada
- Resistencia a la propagación de la llama	1	No propagador
- Resistencia a las cargas suspendidas	0	No declarada

Tubos en canalizaciones empotradas.

En las canalizaciones empotradas, los tubos protectores podrán ser rígidos, curvables o flexibles, con unas características mínimas indicadas a continuación:

1º/ Tubos empotrados en obras de fábrica (paredes, techos y falsos techos), huecos de la construcción o canales protectoras de obra.

Característica	Código	Grado
- Resistencia a la compresión	2	Ligera
- Resistencia al impacto	2	Ligera

- Temperatura mínima de instalación y servicio	2	- 5 °C	
- Temperatura máxima de instalación y servicio	1	+ 60 °C	
- Resistencia al curvado especificadas	1-2-3-4	Cualquiera	de las
- Propiedades eléctricas	0	No declaradas	

2º/ Tubos empotrados embebidos en hormigón o canalizaciones precableadas.

Característica	Código	Grado
- Resistencia a la compresión	3	Media
- Resistencia al impacto	3	Media
- Temperatura mínima de instalación y servicio	2	- 5 °C
- Temperatura máxima de instalación y servicio	2	+ 90 °C (+ 60 °C)
- Resistencia a la tracción	0	No declarada
- Resistencia a la propagación de la llama	1	No propagador
- Resistencia a las cargas suspendidas	0	No declarada

Tubos en canalizaciones aéreas o con tubos al aire

En las canalizaciones al aire, destinadas a la alimentación de máquinas o elementos de movilidad restringida, los tubos serán flexibles y sus características mínimas para instalaciones ordinarias serán las indicadas a continuación:

Característica	Código	Grado
- Resistencia a la compresión	4	Fuerte
- Resistencia al impacto	3	Media
- Temperatura mínima de instalación y servicio	2	- 5 °C
- Temperatura máxima de instalación y servicio	1	+ 60 °C
- Resistencia al curvado	4	Flexible
- Propiedades eléctricas	1/2	Continuidad/aislado
- Resistencia a la tracción	2	Ligera
- Resistencia a la propagación de la llama	1	No propagador
- Resistencia a las cargas suspendidas	2	Ligera

Se recomienda no utilizar este tipo de instalación para secciones nominales de conductor superiores a 16 mm².

Tubos en canalizaciones enterradas.

Las características mínimas de los tubos enterrados serán las siguientes:

Característica	Código	Grado
- Resistencia a la compresión	NA	250N/450N/750N
- Resistencia al impacto	NA	Ligero / 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
- Propiedades eléctricas	0	No declaradas
- 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 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.

Instalación.

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

El diámetro exterior mínimo de los tubos, en función del número y la sección de los conductores a conducir, se obtendrá de las tablas indicadas en la ITC-BT-21, así como las características mínimas según el tipo de instalación.

Para la ejecución de las canalizaciones bajo tubos protectores, se tendrán en cuenta las prescripciones generales siguientes:

- El trazado de las canalizaciones se hará siguiendo líneas verticales y horizontales o paralelas a las aristas de las paredes que limitan el local donde se efectúa la instalación.
- Los tubos 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 unión 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 conforme a UNE-EN
- Será posible la fácil introducción y retirada de los conductores en los tubos después de colocarlos y fijados éstos y sus accesorios, disponiendo para ello los registros que se consideren convenientes, que en tramos rectos no estarán separados entre sí más de 15 metros. El número de curvas en ángulo situadas entre dos registros consecutivos no será superior a 3. Los conductores se alojarán normalmente en los tubos después de colocados éstos.
- Los registros podrán estar destinados únicamente a facilitar la introducción y retirada de los conductores en los tubos o servir al mismo tiempo como cajas de empalme o derivación.
- Las conexiones entre conductores se realizarán en el interior de cajas apropiadas de material aislante y no propagador de la llama. Si son metálicas estarán protegidas contra la corrosión. Las dimensiones de estas cajas serán tales que permitan alojar holgadamente todos los conductores que deban contener. Su profundidad será al menos igual al diámetro del tubo mayor más un 50 % del mismo, con un mínimo de 40 mm. Su diámetro o lado interior mínimo será de 60 mm. Cuando se quieran hacer estancas las entradas de los tubos en las cajas de conexión, deberán emplearse prensaestopas o racores adecuados.
- En los tubos metálicos sin aislamiento interior, se tendrá en cuenta la posibilidad de que se produzcan condensaciones de agua en su interior, para lo cual se elegirá convenientemente el trazado de su instalación, previendo la evacuación y estableciendo una ventilación apropiada en el interior de los tubos mediante el sistema adecuado, como puede ser, por ejemplo, el uso de una "T"

de la que uno de los brazos no se emplea.

- Los tubos metálicos que sean accesibles deben ponerse a tierra. Su continuidad eléctrica deberá quedar convenientemente asegurada. En el caso de utilizar tubos metálicos flexibles, es necesario que la distancia entre dos puestas a tierra consecutivas de los tubos no exceda de 10 metros.
- No podrán utilizarse los tubos metálicos como conductores de protección o de neutro.

Cuando los tubos se instalen 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 en los cambios de dirección, en los empalmes y en la proximidad inmediata de las entradas en cajas o aparatos.
- Los tubos se colocarán adaptándose a la superficie sobre la que se instalan, curvándose o usando los accesorios necesarios.
- En alineaciones rectas, las desviaciones del eje del tubo respecto a la línea que une los puntos extremos no serán superiores al 2 por 100.
- Es conveniente disponer los tubos, siempre que sea posible, a una altura mínima de 2,50 metros sobre el suelo, con objeto de protegerlos de eventuales daños mecánicos.

Cuando los tubos se coloquen empotrados, se tendrán en cuenta, además, las siguientes prescripciones:

- En la instalación de los tubos en el interior de los elementos de la construcción, las rozas no pondrán en peligro la seguridad de las paredes o techos en que se practiquen. Las dimensiones de las rozas serán suficientes para que los tubos queden recubiertos por una capa de 1 centímetro de espesor, como mínimo. En los ángulos, el espesor de esta capa puede reducirse a 0,5 centímetros.
- No se instalarán entre forjado y revestimiento tubos destinados a la instalación eléctrica de las plantas inferiores.
- Para la instalación correspondiente a la propia planta, únicamente podrán instalarse, entre forjado y revestimiento, tubos que deberán quedar recubiertos por una capa de hormigón o mortero de 1 centímetro de espesor, como mínimo, además del revestimiento.
- 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 los 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.
- En el caso de utilizarse tubos empotrados en paredes, es conveniente disponer los recorridos horizontales a 50 centímetros como máximo, de suelo o techos y los verticales a una distancia de los ángulos de esquinas no superior a 20 centímetros.

Conductores aislados bajo tubos protectores

Estas instalaciones se establecerán con cables de tensiones asignadas no inferiores a 0,6/1 kV, provistos de aislamiento y cubierta (se incluyen cables armados o con aislamiento mineral).

Para la ejecución de las canalizaciones se tendrán en cuenta las siguientes prescripciones:

- Se fijarán sobre las paredes por medio de bridas, abrazaderas, o collares de forma que no perjudiquen las cubiertas de los mismos.
- Con el fin de que los cables no sean susceptibles de doblarse por efecto de su propio peso, los puntos de fijación de los mismos estarán suficientemente próximos. La distancia entre dos puntos de fijación sucesivos, no excederá de 0,40 metros.
- Cuando los cables deban disponer de protección mecánica por el lugar y condiciones de instalación en que se efectúe la misma, se utilizarán cables armados. En caso de no utilizar estos cables, se establecerá una protección mecánica complementaria sobre los mismos.
- Se evitará curvar los cables con un radio demasiado pequeño y salvo prescripción en contra fijada en la Norma UNE correspondiente al cable utilizado, este radio no será inferior a 10 veces el diámetro exterior del cable.
- Los cruces de los cables con canalizaciones no eléctricas se podrán efectuar por la parte anterior o posterior a éstas, dejando una distancia mínima de 3 cm entre la superficie exterior de la canalización no eléctrica y la cubierta de los cables cuando el cruce se efectúe por la parte anterior de aquélla.
- Los extremos de los cables serán estancos cuando las características de los locales o emplazamientos así lo exijan, utilizándose a este fin cajas u otros dispositivos adecuados. La estanqueidad podrá quedar asegurada con la ayuda de prensaestopas.
- Los empalmes y conexiones se harán por medio de cajas o dispositivos equivalentes provistos de tapas desmontables que aseguren a la vez la continuidad de la protección mecánica establecida, el aislamiento y la inaccesibilidad de las conexiones y permitiendo su verificación en caso necesario.

Conductores aislados y enterrados

Las condiciones para estas canalizaciones, en las que los conductores aislados deberán ir bajo tubo salvo que tengan cubierta y una tensión asignada 0,6/1kV, se establecerán de acuerdo con lo señalado en la Instrucciones ITC-BT-07 e ITC-BT-21.

Conductores aislados directamente empotrados en estructuras

Para estas canalizaciones son necesarios conductores aislados con cubierta (incluidos cables armados o con aislamiento mineral). La temperatura mínima y máxima de instalación y servicio será de -5°C y 90°C respectivamente (polietileno reticulado o etileno-propileno).

Conductores aislados en el interior de la construcción

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

Los cables o tubos podrán instalarse directamente en los huecos de la construcción con la condición de que sean no propagadores de la llama.

Los huecos en la construcción admisibles para estas canalizaciones podrán estar dispuestos en muros, paredes, vigas, forjados o techos, adoptando la forma de conductos continuos o bien estarán comprendidos entre dos superficies paralelas como en el caso de falsos techos o muros con cámaras de aire.

La sección de los huecos será, como mínimo, igual a cuatro veces la ocupada por los cables o tubos, y su dimensión más pequeña no será inferior a dos veces el diámetro exterior de mayor sección de éstos, con un mínimo de 20 milímetros.

Las paredes que separen un hueco que contenga canalizaciones eléctricas de los locales inmediatos, tendrán suficiente solidez para proteger éstas contra acciones previsibles.

Se evitarán, dentro de lo posible, las asperezas en el interior de los huecos y los cambios de dirección de los mismos en un número elevado o de pequeño radio de curvatura.

La canalización podrá ser reconocida y conservada sin que sea necesaria la destrucción parcial de las paredes, techos, etc., o sus guarnecidos y decoraciones.

Los empalmes y derivaciones de los cables serán accesibles, disponiéndose para ellos las cajas de derivación adecuadas.

Se evitará que puedan producirse infiltraciones, fugas o condensaciones de agua que puedan penetrar en el interior del hueco, prestando especial atención a la impermeabilidad de sus muros exteriores, así como a la proximidad de tuberías de conducción de líquidos, penetración de agua al efectuar la limpieza de suelos, posibilidad de acumulación de aquélla en partes bajas del hueco, etc.

Conductores aislados bajo canales protectoras

La canal protectora es un material de instalación constituido por un perfil de paredes perforadas o no, destinado a alojar conductores o cables y cerrado por una tapa desmontable. Los cables utilizados serán de tensión asignada no inferior a 450/750 V.

Las canales protectoras tendrán un grado de protección IP4X y estarán clasificadas como "canales con tapa de acceso que sólo pueden abrirse con herramientas". En su interior se podrán colocar mecanismos tales como interruptores, tomas de corriente, dispositivos de mando y control, etc, siempre que se fijen de acuerdo con las instrucciones del fabricante. También se podrán realizar empalmes de conductores en su interior y conexiones a los mecanismos.

Las canalizaciones para instalaciones superficiales ordinarias tendrán unas características mínimas indicadas a continuación:

Característica	Grado	
Dimensión del lado mayor de la sección transversal	≥ 16 mm	> 16 mm
- Resistencia al impacto	Muy ligera	Media
- Temperatura mínima de instalación y servicio	+ 15 °C	- 5 °C
- Temperatura máxima de instalación y servicio	+ 60 °C	+ 60 °C
- Propiedades eléctricas eléctrica/aislante	Aislante	Continuidad
- Resistencia a la penetración de agua	No declarada	

- Resistencia a la propagación

No propagador

El cumplimiento de estas características se realizará según los ensayos indicados en las normas UNE-EN 501085.

Las canales protectoras para aplicaciones no ordinarias deberán tener unas características mínimas de resistencia al impacto, de temperatura mínima y máxima de instalación y servicio, de resistencia a la penetración de objetos sólidos y de resistencia a la penetración de agua, adecuadas a las condiciones del emplazamiento al que se destina; asimismo las canales serán no propagadoras de la llama. Dichas características serán conformes a las normas de la serie UNE-EN 50.085.

El trazado de las canalizaciones se hará siguiendo preferentemente líneas verticales y horizontales o paralelas a las aristas de las paredes que limitan al local donde se efectúa la instalación.

Las canales con conductividad eléctrica deben conectarse a la red de tierra, su continuidad eléctrica quedará convenientemente asegurada.

La tapa de las canales quedará siempre accesible.

Conductores bajo molduras

Estas canalizaciones están constituidas por cables alojados en ranuras bajo molduras. Podrán utilizarse únicamente en locales o emplazamientos clasificados como secos, temporalmente húmedos o polvorientos. Los cables serán de tensión asignada no inferior a 450/750 V.

Las molduras cumplirán las siguientes condiciones:

- Las ranuras tendrán unas dimensiones tales que permitan instalar sin dificultad por ellas a los conductores o cables. En principio, no se colocará más de un conductor por ranura, admitiéndose, no obstante, colocar varios conductores siempre que pertenezcan al mismo circuito y la ranura presente dimensiones adecuadas para ello.
- La anchura de las ranuras destinadas a recibir cables rígidos de sección igual o inferior a 6 mm² serán, como mínimo, de 6 mm.

Para la instalación de las molduras se tendrá en cuenta:

- Las molduras no presentarán discontinuidad alguna en toda la longitud donde contribuyen a la protección mecánica de los conductores. En los cambios de dirección, los ángulos de las ranuras serán obtusos.
- Las canalizaciones podrán colocarse al nivel del techo o inmediatamente encima de los rodapiés. En ausencia de éstos, la parte inferior de la moldura estará, como mínimo, a 10 cm por encima del suelo.
- En el caso de utilizarse rodapiés ranurados, el conductor aislado más bajo estará, como mínimo, a 1,5 cm por encima del suelo.
- Cuando no puedan evitarse cruces de estas canalizaciones con las destinadas a otro uso (agua, gas, etc.), se utilizará una moldura especialmente concebida para estos cruces o preferentemente un tubo rígido empotrado que sobresaldrá por una y otra parte del cruce. La separación entre dos canalizaciones que se crucen será, como mínimo de 1 cm en el caso de utilizar molduras especiales

para el cruce y 3 cm, en el caso de utilizar tubos rígidos empotrados.

- Las conexiones y derivaciones de los conductores se hará mediante dispositivos de conexión con tornillo o sistemas equivalentes.
- Las molduras no estarán totalmente empotradas en la pared ni recubiertas por papeles, tapicerías o cualquier otro material, debiendo quedar su cubierta siempre al aire.
- Antes de colocar las molduras de madera sobre una pared, debe asegurarse que la pared está suficientemente seca; en caso contrario, las molduras se separarán de la pared por medio de un producto hidrófugo.

Conductores aislados en bandeja o soporte de bandejas

Sólo se utilizarán conductores aislados con cubierta (incluidos cables armados o con aislamiento mineral), unipolares o multipolares según norma UNE 20.460 -5-52.

El material usado para la fabricación será acero laminado de primera calidad, galvanizado por inmersión. La anchura de las canaletas será de 100 mm como mínimo, con incrementos de 100 en 100 mm. La longitud de los tramos rectos será de dos metros. El fabricante indicará en su catálogo la carga máxima admisible, en N/m, en función de la anchura y de la distancia entre soportes. Todos los accesorios, como codos, cambios de plano, reducciones, tes, uniones, soportes, etc, tendrán la misma calidad que la bandeja.

Las bandejas y sus accesorios se sujetarán a techos y paramentos mediante herrajes de suspensión, a distancias tales que no se produzcan flechas superiores a 10 mm y estarán perfectamente alineadas con los cerramientos de los locales.

No se permitirá la unión entre bandejas o la fijación de las mismas a los soportes por medio de soldadura, debiéndose utilizar piezas de unión y tornillería cadmiada. Para las uniones o derivaciones de líneas se utilizarán cajas metálicas que se fijarán a las bandejas.

3.1.1.5. Cajas de empalme y derivación

Las conexiones entre conductores se realizarán en el interior de cajas apropiadas de material plástico resistente incombustible o metálicas, en cuyo caso estarán aisladas interiormente y protegidas contra la oxidación. Las dimensiones de estas cajas serán tales que permitan alojar holgadamente todos los conductores que deban contener. Su profundidad será igual, por lo menos, a una vez y media el diámetro del tubo mayor, con un mínimo de 40 mm; el lado o diámetro de la caja será de al menos 80 mm. Cuando se quieran hacer estancas las entradas de los tubos en las cajas de conexión, deberán emplearse prensaestopas adecuados. En ningún caso se permitirá la unión de conductores, como empalmes o derivaciones por simple retorcimiento o arrollamiento entre sí de los conductores, sino que deberá realizarse siempre utilizando bornes de conexión.

Los conductos se fijarán firmemente a todas las cajas de salida, de empalme y de paso, mediante contratueras y casquillos. Se tendrá cuidado de que quede al descubierto el número total de hilos de rosca al objeto de que el casquillo pueda ser perfectamente apretado contra el extremo del conducto, después de lo cual se apretará la contratuerca para poner firmemente el casquillo en contacto eléctrico con la caja.

Los conductos y cajas se sujetarán por medio de pernos de fiador en ladrillo hueco, por medio de pernos de expansión en hormigón y ladrillo macizo y clavos Split sobre metal. Los pernos de fiador de tipo

tornillo se usarán en instalaciones permanentes, los de tipo de tuerca cuando se precise desmontar la instalación, y los pernos de expansión serán de apertura efectiva. Serán de construcción sólida y capaces de resistir una tracción mínima de 20 kg. No se hará uso de clavos por medio de sujeción de cajas o conductos.

3.1.1.6. Aparatos de mando y maniobra

Los interruptores y conmutadores cortarán la corriente máxima del circuito en que estén colocados sin dar lugar a la formación de arco permanente, abriendo o cerrando los circuitos sin posibilidad de torma una posición intermedia. Serán del tipo cerrado y de material aislante. Las dimensiones de las piezas de contacto serán tales que la temperatura no pueda exceder de 65 °C en ninguna de sus piezas. Su construcción será tal que permita realizar un número total de 10.000 maniobras de apertura y cierre, con su carga nominal a la tensión de trabajo. Llevarán marcada su intensidad y tensiones nominales, y estarán probadas a una tensión de 500 a 1.000 voltios.

Las tomas de corriente serán de material aislante, llevarán marcadas su intensidad y tensión nominales de trabajo y dispondrán, como norma general, todas ellas de puesta a tierra.

Todos ellos irán instalados en el interior de cajas empotradas en los paramentos, de forma que al exterior sólo podrá aparecer el mando totalmente aislado y la tapa embellecedora.

En el caso en que existan dos mecanismos juntos, ambos se alojarán en la misma caja, la cual deberá estar dimensionada suficientemente para evitar falsos contactos.

Sus características eléctricas, corresponderán con lo indicado en la memoria y esquemas unifilares.

3.1.1.7. Aparatos de protección

Estarán compuestos por una capa aislante moldeada en termoplástico con resistencia mecánica elevada y baja higroscopocidad. En su interior se alojarán las cámaras de extinción provistas de capas metálicas para el soplado magnético y extinción del arco, relés magnetotérmicos de máxima intensidad regulables y recambiables, elemento de accionamiento manual automático, terminales, contactos y demás accesorios, todo ello accesible y recambiable.

Las posiciones de la palanca de mando serán tres :

- Conexionado
- Desconectado automático (por acción de relés)
- Desconexión manual

Para conectar el interruptor de nuevo, siempre y cuando haya sido disparado por la acción de los relés, será necesario llevar primero la palanca a la posición de desconectado manual, para luego pasar a la de conectado. Todas estas maniobras serán de accionamiento brusco.

Sus características eléctricas serán las indicadas en los esquemas unifilares, memoria y presupuesto.

Deberán cumplir con las recomendaciones internacionales CEI 947-2 y Norma Europea EN60947-2.

3.1.1.8. Cuadros eléctricos

Cuadro general de baja tensión

El cuadro general de baja tensión estará construido con chapa de acero doblada en frío, con un espesor mínimo de 2'5 mm protegida contra la oxidación por imprimación fosforescente, proceso de fosfato equivalente, o pintada con pintura de polvo epoxi.

Las puertas, que estarán dotadas de bisagras extrafuertes colocadas en la parte inferior de los cuadros, deberán ser más altas que anchas, por lo que los cuadros apaisados deberán ser equipados con dos o más puertas. La unión de las puertas con la pestaña del cuadro se realizará mediante una junta de goma que al actuar sobre dicha pestaña consiga una completa hermeticidad. Así mismo, se las dotará de cerradura bajo llave, y en cada cuadro se colocará un bolsillo interior para los esquemas.

Toda la tornillería será de rosca metálica con baño de cadmio o zinc.

Las barras serán pletinas de cobre cadmiado de sección suficiente con fundas aislantes de PVC en los colores normalizados, soportadas sobre bases aislantes. El conjunto estará montado sobre bandeja metálica que sirve para apoyo y sujeción de los interruptores automáticos.

Las conexiones entre los distintos aparatos interiores del tipo indicado del cuadro serán realizados exclusivamente con cable flexible de 1'6 mm² para el circuito de maniobra o de la sección correspondiente para el de potencia. Deberán ir marcados en ambos extremos con señalizaciones extensibles permanentes.

En su recorrido entre los distintos puntos del cuadro, los conductores serán colocados libremente en el interior de las canaletas ranuradas de plástico, colocadas para este fin.

En las mangueras que puedan formarse para la salida entre canales y pulsadores, lamparitas, pilotos, etc., se usarán espirales de nylon.

Para amarre de cables de potencia se usarán bridas o ataduras de PVC. En caso de pletinas de cobre, se usarán amarres de neopreno.

Para el embornado de cables se usarán exclusivamente terminales para el cierre con mordaza de presión. Los terminales abiertos de latón, para soldar con estaño, no se admitirán salvo casos especiales. Deberán usarse terminales de presión por apriete mediante mordazas adecuadas para cada caso, prohibiéndose el uso de medidas improvisadas para realizar el presado.

Todas las conexiones exteriores de los cuadros deberán quedar conectadas mediante bornas de regleta de medidas apropiadas al circuito interior.

Todos los cuadros deberán llevar un seccionador general omnipolar de entrada que permita dejar la instalación sin tensión, para mayor seguridad. Por excepción, en el circuito de mando, se recomienda en uso de interruptores omnipolares de disparo automático como protectores del transformador en caso de cortocircuito en alguna de las derivaciones del secundario.

Los conjuntos electrónicos que puedan formar parte del equipo de mando o regulación, deberán acoplarse mediante conectores.

Todos los aparatos montados en los cuadros tendrán en su masa metálica un borne de conexión a tierra. Un circuito no interrumpido les unirá adecuadamente a la toma de tierra del propio panel.

Siempre que sea posible, se mantendrá un solo tipo de aparellaje en el mismo armario.

Todo el aparellaje deberá ser identificado mediante la misma sigla que figure en los esquemas. Igualmente, las conexiones tendrán su extremo señalizado con anillos numerados.

Todo cuadro general dispondrá en su parte superior de iluminación de emergencia propia, con baterías de Ni-Cd de autonomía de 45 minutos. Esta iluminación del interior del cuadro será independiente del sistema de alumbrado de emergencia general.

En la parte frontal se hallarán todos los elementos de mando y control perfectamente visibles y maniobrables.

Cuadros secundarios

Los paneles serán de montaje saliente o empotrado según se requiera y estarán contruidos en chapa electrocincada de espesor mínimo de 1 mm. La protección superficial debe ser a base de un revestimiento de pintura termo-endurecida a base de resina epoxi.

Los cuadros empotrados irán provistos de entremarcos con grapas ajustables para los mismos. Los contramarcos irán provistos de puerta bisagra, con combinación de puerta y pestillo.

Los paneles deberán estar equipados con la aparamenta indicada en el esquema unifilar, de voltaje, capacidad de corte, calibre y número de polos indicado. Así mismo deberán estar equipados con una barra para toma de tierra.

3.1.1.9. Red de tierras

La puesta a tierra de la instalación se realizará de acuerdo con el Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión.

Conductores principales.

Se utilizarán cables desnudos de 35 mm², según indicaciones, fijos a las estructuras, por mediación de soldaduras Cadwell o grapas especiales, formando anillo. Las verticales serán de sección mínima de 35 mm².

Protección de aparatos o máquinas.

Estos cables deberán ser de las secciones que se indican en el cuadro adjunto y del tipo flexibles.

SECCION DE LOS CONDUCTORES DE FASE	SECCION DEL CABLE DE PUESTA A TIERRA
Menor de 16 mm ²	Igual al de fase con un mínimo de 2'5 mm ² o 4 mm ² si no dispone de protección mecánica.
Mayor de 16 mm ² y menor que 35 mm ²	16 mm ²
Mayor de 35 mm ²	Igual a la mitad de la sección de la fase

Las conexiones con el cable general, así como las propias del mismo, deberán hacerse mediante bridas. Los terminales que por razones de montaje sea necesarios, deberán ser fijados mediante prensas hidráulicas existentes para ello, o bien mediante soldadura Cadwell.

En las máquinas pequeñas alimentadas con cable flexible tipo manguera, sin tubo protector, podrá usarse como tierra el cuarto conductor de la misma.

Todos los depósitos y tuberías que deban enterrarse o estén aislados de la estructura general, destinados a combustibles, deberán ser dotados de tomas de tierra unidas a la red general o bien mediante tomas

particulares de 50 mm², con sus jabalinas correspondientes, aún en el caso de que carezcan de equipo eléctrico.

Los aparatos de cuadros de maniobras y control, deberán ser conectados a la red de tierra mediante cables de cobre de 25 mm² como mínimo. En caso de ir montados sobre cuadro de chapa de acero no será necesario tal conexión, siendo entonces obligatorio conectar el cuadro a la red de tierras mediante pletina o cable de cobre de 10 mm² como mínimo.

Las picas deberán ser de 20 mm. de diámetro y 2 m. de longitud. Estará fabricadas en acero cobrizado. Se instalarán en cantidad y situación descritas en planos y presupuesto. Dispondrán en su parte superior de una brida de cobre para embonar el cable que las une.

La red de tierras general del edificio deberá guardar una distancia de 15 m. como mínimo con la red de tierra del Centro de Transformación, comprobándose que no exista ninguna parte metálica de este en contacto con alguna del edificio.

En el circuito de tierra no se instalarán seccionadores fusibles o interruptores, permitiéndose disponer sólo de un dispositivo de corte en la arqueta de conexión situada junto al C.G.B.T. de manera que permita medir la resistencia de la toma de tierra.

El instalador comprobará que el valor de la resistencia de tierra es tal que cualquier masa no pueda dar lugar a tensiones de contacto superiores a 24 V en local o emplazamiento conductor, y a 50 V en los demás de los casos. Si no se cumple esta condición se analizará el modelo para corregir el defecto que lo produce.

Se comprobará que el circuito de puesta a tierra firme una línea eléctricamente continua en la que no están conectados en serie de masas o elementos metálicos.

Anualmente se comprobará la resistencia de tierra en el período más seco, reparando inmediatamente cualquier defecto que se encuentre.

Resistencia de aislamiento y rigidez dieléctrica.

Las instalaciones deberán presentar una resistencia de aislamiento por lo menos igual a $1000 \times V$ ohmios, siendo V la tensión máxima de servicio expresada en voltios con un mínimo de 250000 ohmios. Este aislamiento se entiende para una instalación en la cual la longitud del conjunto de canalizaciones y cualquiera que sea el número de conductores que la componen no exceda de 100 m. Cuando esta longitud exceda del valor anteriormente citado y pueda fraccionarse la instalación en canalizaciones de aproximadamente 100 m. de longitud bien por seccionamiento, desconexión, retirada de fusibles o apertura de interruptores, cada una de las partes en que la instalación ha sido fraccionada debe presentar el aislamiento que corresponda.

El aislamiento se medirá con relación a tierra entre conductores, mediante la aplicación de una tensión continua suministrada por generador que proporcione en vacío una tensión comprendida entre 500 y 1000 V y como mínimo 250 V con una carga externa de 100000 ohmios.

Durante la medida, los conductores, incluyendo el conductor neutro o compensador, estarán aislados de tierra, así como la fuente de alimentación de energía a la cual estén unidos habitualmente. Si las masas de los aparatos receptores están unidas al conductor neutro, se suprimirán estas conexiones durante la medida, restableciéndose una vez terminada ésta.

La medida de aislamiento con relación a tierra, se efectuará uniendo a esta el polo positivo del generador y dejando, en principio, todos los aparatos de utilización conectados, asegurándose que no exista falta de continuidad eléctrica en la parte de la instalación que se verifica. Los aparatos de interrupción se podrán poner en posición de cerrado y los cortocircuitos instalados como un servicio normal. Todos los conductores se conectarán entre sí incluyéndose el conductor neutro o compensador en el origen de la instalación que se verifica y a este punto se conectará el polo negativo del generador.

Cuando la resistencia del aislamiento obtenida resulta inferior al valor mínimo que le corresponda, se admitirá que la instalación es, no obstante correcta, si se cumplen las siguientes condiciones:

- Cada aparato de utilización presenta una resistencia de aislamiento por lo menos igual al valor señalado por la norma UNE que le concierne o en su defecto 0'5 megaohmios ($M\Omega$).
- Desconectados los aparatos de utilización, la instalación presenta la resistencia de aislamiento que le corresponda.

La medida de aislamiento entre conductores, se efectúa después de haber desconectado todos los aparatos de utilización, quedando los interruptores y cortacircuitos en la misma posición que la señalada anteriormente para la medida del aislamiento con relación a tierra.

La medida de aislamiento se efectuará sucesivamente entre los conductores tomados dos a dos, comprendiendo el conductor neutro o compensador.

Por lo que respecta a la rigidez dieléctrica de una instalación, ha de ser tal que, desconectados los aparatos de utilización, resista durante un minuto una prueba de tensión de $2 U + 1000$ voltios. Este ensayo se realizará para cada uno de los conductores incluido el neutro o compensador, con relación a tierra y entre conductores.

Durante este ensayo los aparatos de interrupción se pondrán en la posición cerrado y los cortacircuitos instalados como en servicio normal. Este ensayo no se realizará en instalaciones correspondientes a locales que presenten riesgo de incendio o explosión.

3.2. Pliego de prescripciones técnicas particulares que, además de las generales y las especificadas en el RAT e Instrucciones Técnicas Complementarias, han de regir en la ejecución de la instalación eléctrica de alta tensión

3.2.1. Obra civil

La/s envolvente/s empleadas en la ejecución de este Centro cumplirán las Condiciones Generales prescritas en el MIE-RAT 1"4, Instrucción primera del Reglamento de Seguridad en Centrales Eléctricas, en lo referente a sus inaccesibilidad, pasos y accesos, conducciones y almacenamiento de fluidos combustibles y de agua, alcantarillado, canalizaciones, cuadros y pupitres de control, celdas, ventilación, y paso de líneas y canalizaciones eléctricas a través de paredes, muros y tabiques, señalización, sistemas contra incendios, alumbrados, primeros auxilios, pasillos de servicio y zonas de protección y documentación.

3.2.2. Aparamenta de alta tensión

Las celdas empleadas serán prefabricadas, con envolvente metálica, y que utilicen SF6 (hexafluoruro de azufre) para cumplir dos misiones:

- Aislamiento: el aislamiento integral en hexafluoruro de azufre confiere a la aparamenta sus características de resistencia al medioambiente, bien sea a la polución del aire, a la humedad, o incluso a la eventual sumersión del Centro de Transformación por efecto de riadas. Por ello, esta característica es esencial especialmente en las zonas con alta polución, en las zonas con clima agresivo (costas marítimas y zonas húmedas) y en las zonas más expuestas a riadas o entradas de agua en el Centro de Transformación.
- Corte: el corte en SF6 resulta más seguro que al aire, debido a lo explicado para el aislamiento.

Igualmente, las celdas empleadas habrán de permitir la extensibilidad in situ del Centro de Transformación, de forma que sea posible añadir más líneas o cualquier otro tipo de función, sin necesidad de cambiar la aparamenta previamente existente en el Centro.

Se emplearán celdas del tipo modular, de forma que en caso de avería sea posible retirar únicamente la celda dañada, sin necesidad de desaprovechar el resto de las funciones.

Las celdas podrán incorporar protecciones del tipo autoalimentado, es decir, que no necesitan imperativamente alimentación externa. Igualmente, estas protecciones serán electrónicas, dotadas de curvas CEI normalizadas (bien sean normalmente inversas, muy inversas o extremadamente inversas), y entrada para disparo por termostato sin necesidad de alimentación auxiliar.

El transformador o transformadores instalados en este Centro de Transformación serán trifásicos, con neutro accesible en el secundario y demás características según lo indicado en la memoria en los apartados correspondientes a potencia, tensiones primarias y secundarias, regulación en el primario, grupo de conexión, tensión de cortocircuito y protecciones propias del transformador.

Estos transformadores se instalarán, en caso de incluir un líquido refrigerante, sobre una plataforma ubicada encima de un foso de recogida, de forma que en caso de que se derrame e incendio, el fuego quede confinado en la celda del transformador, sin difundirse por los pasos de cables ni otras aberturas al resto del Centro de Transformación, si estos son de maniobra interior (tipo caseta).

Los transformadores, para mejor ventilación, estarán situados en la zona de flujo natural de aire, de forma que la entrada de aire esté situada en la parte inferior de las paredes adyacentes al mismo, y las salidas de aire en la zona superior de esas paredes.

3.2.3. Transformadores

El transformador o transformadores instalados en este Centro de Transformación serán trifásicos, con neutro accesible en el secundario y demás características según lo indicado en la memoria en los apartados correspondientes a potencia, tensiones primarias y secundarias, regulación en el primario, grupo de conexión, tensión de cortocircuito y protecciones propias del transformador.

Estos transformadores se instalarán, en caso de incluir un líquido refrigerante, sobre una plataforma ubicada encima de un foso de recogida, de forma que en caso de que se derrame e incendie, el fuego quede confinado en la celda del transformador, sin difundirse por los pasos de cables ni otras aberturas al resto del Centro de Transformación, si estos son de maniobra interior (tipo caseta).

Los transformadores, para mejor ventilación, estarán situados en la zona de flujo natural de aire, de forma que la entrada de aire esté situada en la parte inferior de las paredes adyacentes al mismo, y las salidas de aire en la zona superior de esas paredes.

3.2.4. Equipos de medida

Este Centro incorpora los dispositivos necesitados para la medida de energía al ser de abonado, por lo que se instalarán los equipos con las características correspondientes al tipo de medida prescrito por la compañía suministradora.

Los equipos empleados corresponderán exactamente con las características indicadas en la Memoria, tanto para los equipos montados en la celda de medida (transformadores de tensión e intensidad) como para los montados en la caja de contadores (contadores, regleta de verificación).

3.3. Pliego de prescripciones técnicas particulares que, además de las generales y de la instrucción de hormigón estructural “EHE”, ha de regir en la ejecución de la obra de hormigón

3.3.1. Condiciones a satisfacer por los materiales

Cemento.

El cemento empleado cumplirá con las especificaciones de la vigente Instrucción para la Recepción de Cementos, que correspondan a la clase resistente 32,5 o superior, del tipo "Cementos comunes".

Agua.

El agua de amasado y curado será potable; de no serlo serán analizadas rechazándose las que tengan un PH inferior a 5, las que posean un total de sustancias disueltas superior a 15 gr/l, aquellas cuyo contenido en sulfatos, expresado en ión S04, rebase 1 gr/l, ídem ión Cl en proporción superior a 6 gr/l, las que tengan indicios de hidratos de carbono y existencias orgánicas solubles en éter superior a 15 gr/l. La toma de muestras y ensayos se harán de acuerdo con las Normas UNE 7234, 7130, 7236, 7131, 7178, 7132 y 7235.

Áridos.

Responderán a las instrucciones de la recomendación correspondiente, artículo 28 de la Instrucción EHE.

Arena.

La cantidad de sustancias perjudiciales que puede presentar la arena, o árido fino no excederá de los límites que se indican en el cuadro adjunto:

CANTIDAD MAXIMA EN % DEL PESO TOTAL DE LAS MUESTRAS	
Terrones de arcilla en árido fino (determinados con arreglo al método de ensayo UNE 7133:58)	1,00
Terrones de arcilla en árido grueso (determinados con arreglo al método de ensayo UNE 7133:58)	0,25
Partículas blandas (determinadas según método de ensayo indicado en UNE 7134:58)	5,00
Material retenido por tamiz 0,063 UNE EN 933-2:96 y que flota en líquido de peso específico 2, para árido fino (determinado con arreglo al método de ensayo UNE 7244:71)	0,50
Material retenido por tamiz 0,063 UNE EN 933-2:96 y que flota en líquido de peso específico 2, para árido grueso (determinado con arreglo al método de ensayo UNE 7244:71)	1,00
Compuestos de azufre expresado en S03 y referidos al árido seco (determinados con arreglo al método de ensayo UNE EN 1744-1:98)	1,00
Sulfatos solubles en ácidos, expresados en S03 y referidos al árido seco (determinados con arreglo al método de ensayo UNE EN 1744-1:98)	0,80

El árido estará exento de cualquier sustancia que pueda perjudicar a los álcalis que contenga el cemento.

Productos de adición.

Podrá autorizarse el empleo de todo tipo de productos de adición, siempre que se justifique, mediante los oportunos ensayos, que la sustancia agregada en las proporciones previstas produce el efecto deseado sin perturbar excesivamente las restantes características del hormigón, ni representar un peligro para las armaduras.

Hormigones y morteros.

Resistencia del hormigón a compresión. Se exigirán las siguientes resistencias características:

Hormigones de limpieza	a determinar por la Dirección Técnica
Hormigones de estructura y zapatas de cimentación	25 N/mm ²

Docilidad del hormigón.

Será la necesaria para que, con los métodos previstos de puesta en obra y compactación, el hormigón rodee las armaduras con solución de continuidad y rellene completamente los encofrados, sin que se produzcan coqueras.

La docilidad del hormigón se valorará determinando su consistencia, que se llevará a cabo por cualquiera de las dos formas descritas en los métodos de ensayo UNE 83313:90.

Como norma general se prohíbe la utilización de hormigoneras de consistencia seca. Los hormigones que se utilizarán serán de consistencia plástica o compactados por vibrado.

Dosificación del hormigón.

Se dosificará con arreglo a los métodos que se estime oportunos, respetando siempre las limitaciones siguientes:

- La cantidad mínima de cemento por m³ de hormigón será de 200 kg en el caso de hormigones en masa, de 275 kg en el caso de hormigones ligeramente armados y de 370 kg para hormigones muy armados.

El empleo de mayores proporciones de cemento será objeto de justificación especial.

Para establecer las dosificaciones, el constructor deberá recurrir, en general, a ensayos previos en laboratorio con objeto de conseguir que el hormigón resultante satisfaga las condiciones prescritas en el presente pliego de prescripciones técnicas particulares.

En los casos que el constructor pueda justificar, por experiencias anteriores, que con los materiales, dosificación y proceso de ejecución prevista, es posible conseguir un hormigón que posea las condiciones anteriormente mencionadas y, en particular las resistencias exigidas, podrá prescindir de los citados ensayos previos.

Fabricación del hormigón.

Para la fabricación del hormigón, el cemento se medirá en peso y los áridos en peso o en volumen, si bien este último sistema no es aconsejable por las fuertes dispersiones a que da lugar.

Se recomienda comprobar sistemáticamente el contenido de humedad de los áridos, especialmente en el de las arenas para corregir, en caso necesario, la cantidad de agua directamente vertida en la hormigonera.

Se amasará el hormigón de manera que se consiga la mezcla íntima y homogénea de los áridos y distintos materiales que la componen, debiendo resultar el árido bien recubierto de pasta de cemento.

En general, esta operación se realizará en hormigonera, y con un período de batido a la velocidad del régimen no inferior a 1 minuto. Solamente en obras de muy escasa importancia se admitirá el amasado a mano.

No se mezclarán masas frescas que utilicen tipos diferentes de conglomerantes.

Antes de comenzar la fabricación de una mezcla con un nuevo tipo de cemento deberá limpiarse perfectamente la hormigonera.

Puesta en obra del hormigón.

Para el transporte del hormigón se utilizarán procedimientos adecuados para que las masas lleguen al lugar de su colocación sin experimentar variación sensible de las características que poseían recién amasadas, es decir, sin presentar disgregación, intrusión de cuerpos extraños, cambios apreciables en el contenido del agua, etc.

Especialmente se cuidará que las masas no lleguen a secarse tanto que se impida o dificulte su adecuada puesta en obra y compactación.

Cuando se empleen hormigones de diferentes tipos de cemento, se limpiará cuidadosamente el material de transporte, antes de hacer el cambio de conglomerantes.

En ningún caso se tolerará la colocación en obra de masas que acusen un principio de fraguado.

En el vertido y colocación de las masas, incluso cuando estas operaciones se realicen de un modo continuo mediante conducción apropiada, se adoptarán las debidas precauciones para evitar la disgregación de la mezcla. No se colocarán en obra capas o tongadas de hormigón cuyo espesor sea superior al que permita una compactación completa de la masa.

Compactación.

La compactación de los hormigones en obra se realizará mediante vibrador, bien de superficie o internos, prohibiéndose la compactación manual.

Juntas de hormigonado.

Cuando haya necesidad de disponer juntas de hormigonado no previstas en los planos, se situarán tales juntas en dirección lo más normal posible a la de las tensiones de compresión y allí donde su efecto sea menos perjudicial, alejándolas con dicho fin de las zonas en que la armadura esté sometida a fuertes tracciones.

Si el plano de una junta resulta mal orientado, se destruirá la parte de hormigón que sea necesario eliminar para darle la dirección adecuada. Antes de reanudar el hormigonado se limpiará la junta de toda suciedad o árido que haya quedado suelto y se retirará la capa superficial del mortero, dejando los áridos al descubierto; para ello se aconseja utilizar chorro de arena o cepillo de alambre, según el hormigón se encuentre más o menos endurecido, pudiendo emplearse también en este último caso chorro de agua y aire. Expresamente se prohíbe el empleo de productos corrosivos en la limpieza de las juntas.

Realizada la operación de limpieza se humedecerá la superficie de la junta, sin llegar a encharcarla antes de verter el nuevo hormigón.

Hormigonado en tiempo frío.

En general se suspenderá el hormigonado siempre que se prevea que dentro de las 48 horas siguientes puede descender la temperatura del ambiente por debajo de cero grados centígrados.

En los casos que por absoluta necesidad se hormigone en tiempo de helada, se adoptarán las medidas necesarias para garantizar que mediante fraguado, endurecimiento primero del hormigón, no habrán de producirse deterioros locales en los elementos correspondientes ni mermas permanentes apreciables de las características resistentes del material.

Si no es posible garantizar que con las medidas adoptadas se han conseguido evitar dichas pérdidas de resistencia, se realizarán los ensayos de información necesarios para conocer la resistencia realmente alcanzada, adoptándose en su caso las medidas oportunas.

Curado del hormigón.

Durante el fraguado y primer período de endurecimiento del hormigón deberá asegurarse el mantenimiento de la humedad del mismo, adoptando para ello las medidas adecuadas. Tales medidas se prolongarán durante el plazo de 7 días en tiempo normal y 10 días en tiempo caluroso.

El curado podrá realizarse manteniendo húmedas las superficies de los elementos de hormigón, mediante riego directo que no proceda de lavado o a través de un material adecuado que no contenga sustancias nocivas para el hormigón y sea capaz de retener la humedad. El agua empleada en estas operaciones deberá poseer las cualidades exigidas en este Pliego.

El curado por aportación de humedad podrá sustituirse por la protección de las superficies mediante recubrimientos plásticos u otros tratamientos adecuados siempre que tales métodos, especialmente en el caso de masas secas, ofrezcan las garantías que se estiman necesarias para lograr durante el primer período de endurecimiento la retención de la humedad inicial de la masa.

Desencofrado y descimbramiento.

Todos los distintos elementos que constituyen el encofrado (costeros, fondos, etc.), así como los apeos y cimbras se retirarán sin producir sacudidas ni choques en la estructura, recomendándose, cuando los elementos sean de cierta importancia, el empleo de cuñas, cajas de arena, gatos u otros dispositivos análogos para lograr un descenso uniforme de los apoyos.

Las operaciones anteriores no se realizarán hasta que el hormigón haya alcanzado la resistencia necesaria para soportar con suficiente seguridad y sin deformaciones excesivas los esfuerzos a los que va a estar sometido durante y después del desencofrado o descimbrado. Se recomienda que la seguridad no resulte en ningún momento inferior a la prevista para la obra en servicio.

Morteros.

Los morteros de cemento para cerramientos estarán formados por la cantidad de cemento y arena adecuada, haciéndose la mezcla en seco, sobre un piso de chapa o sobre amasadora, agregándole después el agua necesaria para el amasado para que el mortero tenga la consistencia conveniente.

El cemento, en el momento de su empleo estará sentado y pulverulento, desechando aquél que en seco haga forma, bloque o pelotas.

Se amasará el mortero necesario para su empleo inmediato, prohibiéndose el rebatido de los morteros que hayan podido tener un principio de fraguado.

Cimbras y encofrados.

Las cimbras y encofrados, así como las uniones de sus distintos elementos, poseerán una resistencia y rigidez suficiente para resistir, sin asientos ni deformaciones perjudiciales, las cargas, sobrecargas y acciones de cualquier naturaleza que puedan producirse sobre ellos como consecuencia del proceso de hormigonado y, especialmente, las debidas a la compactación de la masa.

Los encofrados serán lo suficientemente estancos como para impedir pérdidas apreciables de la lechada, dado el modo de la compactación previsto.

Las superficies interiores de los encofrados aparecerán limpias en el momento del hormigonado.

Cuando sea necesario, y con el fin de evitar la formación de fisuras en los paramentos de las piezas, se adoptarán las oportunas medidas para que los encofrados no impidan una libre retracción del hormigón.

Los encofrados de madera se humedecerán para evitar que absorban el agua contenida en el hormigón.

Por otra parte, se dispondrán las tablas de madera de forma que se permita su libre entumecimiento, sin peligro de que originen esfuerzos o deformaciones anormales, al objeto de facilitar las separaciones de las piezas que constituyen los encofrados, podrá hacerse uso de desencofradores con las precauciones pertinentes.

Los límites máximos que pueden alcanzar los movimientos de los encofrados serán de 5 mm para los locales y la milésima de la luz para los de conjunto.

Armaduras.

Se emplearán barras de alta adherencia de acero especial, y responderán a las características definidas en el artículo 31 "Armaduras Pasivas" de la Instrucción de Hormigón Estructural "EHE". Por lo general se utilizarán las barras de acero corrugado B 400 S, cuyo límite elástico es 400 N/mm².

Doblado de las armaduras.

Las armaduras se doblarán ajustándose a los planos e instrucciones del proyecto. En general, esta operación se realizará en frío y a velocidad moderada, preferentemente por medios mecánicos, no admitiéndose ninguna excepción en el caso de aceros endurecidos por deformación en frío o sometidos a tratamientos térmicos especiales.

Únicamente en el caso de aceros ordinarios, cuando el diámetro de las barras sea igual o superior a 25 mm se admitirá el doblado en caliente, cuidando de no alcanzar la temperatura correspondiente al rojo cereza oscuro (unos 800°C) y dejando lugar al enfriamiento lentamente de las barras calentadas. Los cercos o estribos podrán doblarse con radios inferiores a los que resultan de la doble limitación anteriormente indicada, con tal de que ello no origine en dichos elementos un principio de fisura.

No se admitirá el endurecimiento de codos, incluidos los suministros, salvo cuando esta operación pueda realizarse sin daño inmediato o futuro para la barra correspondiente.

Colocación de las armaduras.

Las armaduras se colocarán limpias, exentas de óxido no adherente, pintura, grasa o cualquier otra sustancia perjudicial.

Se dispondrán de acuerdo con las indicaciones del proyecto, sujetas entre sí y al encofrado, de manera que no puedan experimentar movimientos durante el vertido y compactación del hormigón y permitan a éste envolverlas sin dejar coqueras.

Se recomienda colocar las barras dobladas a una distancia libre de los paramentos no inferior a dos diámetros.

En vigas y elementos análogos las barras que se doblan deberán ir convenientemente envueltas por cercos o estribos en la zona del codo. Esta disposición es siempre recomendable, cualquiera que sea el elemento de que se trate.

Cuando exista el peligro de que se puedan confundir unas barras con otras, se prohíbe el empleo simultáneo de aceros de características mecánicas diferentes. Se podrá utilizar, no obstante, en un mismo elemento dos tipos diferentes de acero: uno para la armadura principal y otro para los estribos.

En la ejecución de las obras se cumplirán en todo caso el artículo 66 "Elaboración de la ferralla y colocación de las armaduras pasivas" de la Instrucción EHE.

Para evitar la concentración de esfuerzos sobre el hormigón y en los puntos singulares del trazado de las armaduras, se procurará distanciar en cuarenta diámetros por lo menos, los codos, anclaje, etc., de las distintas barras de cada grupo.

Por otra parte, a efectos de recubrimientos y distancias libres respecto a las armaduras vecinas se considerará como diámetro de cada grupo el de la sección circular por área equivalente a la suma de las áreas de las barras que lo constituyan.

Cristales.

Serán claros, diáfanos, prensados, de acuerdo con los documentos de este proyecto, pero todos ellos de gruesos uniformes, perfectamente templados y estarán desprovistos de manchas, burbujas, nudos o piqueras.

Reconocimiento de materiales.

Todos los materiales serán reconocidos por la Dirección Técnica antes de su empleo en obra, sin cuya aprobación no podrá procederse a la colocación de los mismos. Este reconocimiento previo no constituye la aprobación definitiva y esta Dirección podrá retirar y desechar, aún después de colocados en obra, aquellos materiales que presenten defectos no percibidos en dicho reconocimiento. Los gastos que se originen en este caso serán todos a cuenta del contratista.

Muestras de materiales.

De cada clase de materiales presentará oportunamente el contratista muestras a la Dirección Técnica para su aprobación, las cuales se conservarán para comprobar en su día los materiales empleados.

3.3.2. Disposiciones Generales Constructivas.

Cimentación de zapatas.

Ejecutadas en hormigón armado con arreglo a los planos de armado correspondientes con el conglomerado especificado en este Pliego y resistencia característica que igualmente se detalle.

Cerramientos exteriores.

De placas de hormigón armado de 13 cm de espesor.

Enfoscados y fratasados.

Los paramentos interiores irán enfoscados y amaestrados con mortero de 1:6 con la dosificación descrita y con un posterior fratasado fin con mortero de cemento blanco y arena de mármol en dosificación 1:2. En estos enfoscados y fratasados se tendrá especial cuidado de que la arena, siempre limpia, esté convenientemente cernida para que sus granos sean de las dimensiones necesarias para conseguir un paramento sin ninguna irregularidad ni aspereza.

Solados.

Pavimento continuo de cemento ruleteado en planta. Sobre la losa de hormigón constitutiva de firme se extenderá una capa de 2 cm de espesor de mortero de cemento de 350 kg, equivalente a una parte de cemento y cuatro de arena. Seguidamente se espolvoreará a razón de 2 kg/m² cemento Portland para el bruñido. Posteriormente se procederá al ruleteado.

Puertas y ventanas.

Se considerará como carpintería metálica, a efectos de este pliego, la formada por perfiles especiales o no, que cierren huecos verticales.

El adjudicatario deberá presentar previamente a la realización de los trabajos de puertas y ventanas, información que comprenda la descripción y planos de sección a escala 1:1 de los elementos a emplear; además esta información irá acompañada de un modelo, a tamaño natural, del elemento de que se trate, con los perfiles señalados en los planos anteriores, con herrajes de colocación y seguridad, sistemas de anclaje, aparatos de maniobra, etc.

Después de obtenida la aprobación de la Dirección Técnica de la obra, podrá comenzar el montaje.

La colocación de puertas y ventanas se realizará de acuerdo con los planos aprobados, tomándose las medidas directas en la obra.

Los marcos se instalarán nivelados y aplomados y se anclarán de modo que giren horizontalmente y se mantenga en cualquier posición.

Todos los elementos se instalarán limpia y correctamente, protegiendo las superficies acabadas, se ajustarán y dejarán en perfectas condiciones de funcionamiento.

Después de colocar la vidriera, el adjudicatario deberá inspeccionar nuevamente el funcionamiento de puertas y ventanas.

Pintura.

Las superficies a pintar estarán suaves, limpias, secas y sin grasa o sustancias perjudiciales para la pintura. El trabajo se ejecutará de manera limpia y cuidadosa, debiendo quedar las superficies acabadas, libres de chorretes, ondulaciones, parches y marcas de brocha.

No se pintará en condiciones de humedad excesiva, en presencia de polvo o cuando la temperatura esté comprendida entre los 8 °C y 35°C.

Se cuidará de no producir arañazos en las superficies pintadas y las distintas manos tendrán variaciones ligeras de color, para distinguirlas unas de otras. No se aplicará una mano hasta que haya secado perfectamente la precedente.

Las pinturas se removerán y batirán adecuadamente sin diluidas más de lo que indiquen las instrucciones del fabricante. No se abrirán los envases hasta el momento de su empleo, y los colores se ajustarán a las órdenes dadas por la Dirección Técnica de la obra.

3.4. Pliego de prescripciones técnicas particulares que, además de las generales y las indicadas en el documento básico SE-A del Código Técnico de la Edificación, ha de regir en la ejecución de la estructura metálica

3.4.1. Construcción en taller

Durante el período de construcción de la estructura estará presente en el taller un Técnico responsable representante del constructor.

Dentro de la jornada laboral, el constructor deberá permitir sin limitación el efecto de la función inspectora, la entrada en un taller al Director o a sus representantes a los que dará toda clase de facilidades durante el período de construcción.

No se permitirán otros empalmes que los indicados en los planos del proyecto y precisamente en los lugares en ellos previstos.

El constructor está obligado a efectuar en su taller los montajes en banco, parciales o totales, que estime necesarios para asegurar que el ensamblaje de las distintas partes de la estructura no presentará dificultades anormales en el momento de efectuar el montaje definitivo, haciéndose responsable de los que pueden surgir.

Todas las partes de la estructura deberán marcarse de forma clara e indeleble antes de su expedición, registrando estas marcas en los planos e instrucciones que deben enviar a la entidad que haya de ocuparse del montaje.

El constructor viene obligado a suministrar y remitir con la estructura, todos los elementos de las uniones de montaje, con excepción de los electrodos que se requieren para efectuar las soldaduras de obra; pero en los planos e instrucciones de montaje indicará la calidad y tipo de los electrodos recomendados previa aprobación del Director.

En todos los perfiles y planos que se utilicen en la construcción de las estructuras se eliminarán las rebabas de laminación; asimismo se eliminarán las marcas de laminación en relieve, en todas aquellas zonas de un perfil que hayan de entrar en contacto con otra en alguna de las uniones de la estructura.

Antes de proceder al trazado, se comprobará que los distintos planos y perfiles presentan la forma exacta, recta o curva deseada y que están exentos de torceduras.

El aplanado y enderezado de las chapas, planos y perfiles se ejecutarán con prensa o con máquina de rodillo. Se tomarán las precauciones necesarias para evitar un endurecimiento excesivo del material.

En las operaciones de curvado y plegado en frío, se evitará la aparición de abolladuras en el alma o en el cordón comprimido del perfil que se curva, o de las grietas en la superficie en tracción durante la deformación.

Tanto las operaciones del aplanado y enderezado como las de curvaturas o conformación de los perfiles, cuando sean necesarias, se realizarán preferentemente en frío, pero con temperatura del material no inferiores a 0°C.

En el oxicorte se tomarán las precauciones necesarias para no introducir en la pieza tensiones parásitas de tipo térmico.

El corte puede efectuarse con sierra, cizalla o mediante oxicorte debiendo eliminarse posteriormente con piedra esmeril las rebabas, estrías o irregularidades de borde inherentes a las operaciones de corte. Expresamente se prohíbe el corte con arco eléctrico.

El corte con cizalla sólo se permite para chapas, perfiles, planos y angulares, hasta un espesor máximo de 15mm.

Los bordes cortados con cizalla o por oxicorte, que hayan de quedar en las proximidades de uniones soldadas, se mecanizarán mediante piedra esmeril, buril, con esmerilado posterior o fresa, en una profundidad no inferior a 2 mm a fin de levantar toda la capa de metal alterado por el corte. La mecanización se llevará por lo menos hasta una distancia de 30 mm del extremo de la soldadura.

Esta operación no es necesaria cuando los bornes cortados hayan de ser fundidos, en aquella profundidad, durante el soldeo.

Se ejecutarán todos los chaflanes o biselados de aristas que se indiquen en los planos, ajustándose a las dimensiones o indicaciones fijadas en los mismos.

Se recomienda ejecutar el biselo la acanaladura mediante oxicorte automático, o con máquinas herramientas observándose, respecto al primer procedimiento, las prescripciones dictadas en el artículo anterior.

Se permite también la utilización de buril automático siempre que se eliminen posteriormente, con fresa o piedra esmeril, las irregularidades del corte, no siendo necesaria esta segunda operación en los chaflanes que forman parte de la preparación de los bordes para el soldeo.

A menos que se prevean los tratamientos térmicos adecuados, no se permitirá la realización de soldaduras en las zonas en que el material haya sufrido una fuerte deformación en frío.

Debe procurarse que el depósito de los cordones de soldadura se efectúe, siempre que sea posible, en posición horizontal. Con este fin el constructor debe proporcionarse los dispositivos necesarios para poder voltear las piezas y orientarlas en la posición conveniente, para la ejecución de las distintas costuras sin provocar en ellas sollicitaciones excesivas que puedan dañar la débil resistencia de las primeras capas depositadas.

Aunque en los planos no puede apreciarse el detalle correspondiente, no se cortarán nunca las chapas o perfiles de la estructura en forma que queden ángulos entrantes con arista viva. Estos ángulos, cuando no se puedan eludir, se redondearán siempre en su arista con el mayor radio posible.

Los agujeros destinados a alojar tornillos calibrados se ejecutarán siempre con taladro, cualesquiera que sean su diámetro y los espesores de las piezas a unir. Se prohíbe su ejecución con soplete o arco eléctrico.

Se permitirá el punzonado en espesores no superiores a 15 mm. Queda expresamente prohibido el uso de la broca para agrandar o rectificar los agujeros.

Los tornillos y tuercas construidos con acero de alta resistencia llevarán marcas estampadas que permitan su fácil identificación.

En todas las costuras soldadas se asegurará la penetración completa, incluso en la zona de raíz.

En todas las soldaduras manuales a tope deberá levantarse la raíz por el revés, recogiénola, por lo menos con un nuevo cordón de cierre. Cuando ello no sea posible, porque la raíz sea inaccesible, se

adoptarán las medidas oportunas para conseguir un depósito de metal sano en todo el espesor de la costura.

Las soldaduras a tope serán siempre continuas y de penetración completa, ejecutándose de acuerdo con las normas de buena práctica y adoptándose las medidas necesarias para evitar los cráteres finales.

Las piezas que hayan de unirse con soldadura se presentarán y fijarán en su posición relativa mediante dispositivos adecuados que aseguran sin una coacción excesiva la inmovilidad durante el soldeo y el enfriamiento subsiguiente.

El orden de ejecución de los cordones y la secuencia de soldeo dentro de cada uno de ellos, y del conjunto se elegirán con vistas a conseguir que después de unidas las piezas, obtenga su forma y posición relativas, definitivas, sin necesidad de un enderezado o rectificación posterior; al mismo tiempo que se mantengan dentro de límites aceptables las tensiones residuales.

Antes del soldeo se limpiarán los bordes de la costura, eliminando cuidadosamente toda la cascarilla, herrumbre o suciedad, y muy especialmente las manchas de grasa o de pintura.

Durante el soldeo se mantendrán bien secos y protegidos de la lluvia, tanto los bordes de las costuras como las piezas a soldar; por lo menos en una superficie suficientemente amplia alrededor de la zona en que se está soldando.

Después de ejecutar cada cordón elemental y antes de depositar el siguiente, se limpiará su superficie con piqueta y cepillo de alambres, eliminando todo resto de escoria.

Para facilitar esta operación y el depósito de los cordones posteriores se procurará que las superficies exteriores de tales cordones no formen ángulos diedros demasiado agudos, ni entre sí ni con los bordes de las piezas, y también que la superficie de los cordones sean lo más regulares posibles.

Se tomarán las debidas precauciones para proteger los trabajos de soldeo contra el viento y, muy especialmente, contra el frío debiendo suspender sin excusa alguna el trabajo cuando la temperatura baje de los 0°C si bien, en casos excepcionales de urgencia y previa autorización del Director se podrá seguir soldando con temperaturas comprendidas entre 0 °C y -5°C siempre que se adopten medidas especiales para evitar un enfriamiento excesivamente rápido de la soldadura (precalentamiento del material de base, por ejemplo).

Queda prohibido acelerar el enfriamiento de las soldaduras con medios artificiales.

En las uniones en que se utilicen tornillos como elementos resistentes sólo se permitirá la utilización de tornillos calibrados o de alta resistencia. Queda prohibida la utilización a estos efectos de tornillos negros ordinarios.

En las uniones con tornillos de alta resistencia, las superficies de contacto no se pintarán ni agrandarán bajo ningún pretexto.

3.4.2. Montaje

El contratista deberá asegurarse de la exactitud, tanto en planta como en alzado, de la fábrica sobre la que debe asentarse la obra metálica.

En caso de errores o de mala ejecución, deberá dar cuenta de ello por escrito al Director. Sin este requisito no podrá presentar ninguna reclamación por las consecuencias que pudieran resultar y los gastos para su corrección serán de su cuenta.

El contratista no podrá introducir por sí solo ninguna modificación en el plan de montaje previsto, sin la previa aprobación del Director.

El contratista podrá elegir los medios que juzgue necesarios para el ensamblaje y colocación definitiva de la obra metálica, los obreros serán de reconocida competencia y serán en número suficiente para asegurar la buena y pronta ejecución de los trabajos. El contratista será también el responsable de todos los defectos del montaje, así como de todo lo que tenga relación con la buena marcha del mismo.

El plan de montaje de las estructuras podrá ser modificado por el Director de la obra si fuera conveniente, por razones de seguridad o buena marcha de los trabajos.

La obra se llevará a cabo de conformidad con los planos entregados al contratista. Si éste considerara conveniente llevar a cabo alguna modificación, deberá someterla a la aprobación del Director, sin que esta aprobación aumente los precios convenidos.

Los lugares de almacenamiento deberán ser aprobados previamente por la empresa contratante, no excediendo la distancia de 200 m del punto más cercano de la obra.

Es responsabilidad del contratista el evitar la introducción de polvo, suciedad, etc., durante el montaje en los aparatos de apoyo de las columnas, así como en cualquier elemento de la estructura.

Dentro de la jornada laboral, el contratista deberá dar toda clase de facilidades al Director o a sus representantes para verificar la función inspectora, los cuales podrán proceder, a expensas del contratista, a las pruebas, ensayos y comprobaciones necesarias, para asegurarse de que las cláusulas del presente Pliego de Condiciones se cumplen.

Los ensayos y comprobaciones anteriores, así como la presencia del Director no podrá alegarse como descargo de ninguna de las obligaciones impuestas, pudiéndose incluso después del montaje, desechar las piezas que fuesen reconocidamente defectuosas desde el punto de vista del trabajo o de la calidad.

Dentro de la jornada laboral y durante el período de montaje de la estructura, estará presente en la obra un Técnico responsable, representante del contratista.

El contratista no podrá recusar al Director de la obra o a sus representantes, ni exigir que se designen otros para los reconocimientos y mediciones.

En la recepción de los macizos de apoyo al contratista del hormigón estará presente un representante autorizado de la empresa de montaje, el cual, en dicho momento deberá exponer las deficiencias que encuentre. Una vez realizada ésta, no se atenderá reclamación alguna.

Las placas de asiento de los aparatos de apoyo sobre las bases de hormigón se harán descansar provisionalmente sobre cuñas que inmovilizarán una vez conseguidas las alineaciones y aplomos definitivos, no procediéndose a la fijación última de las placas mientras no se encuentren colocados cierto número de elementos análogos, para garantizar la correcta disposición del conjunto.

El lecho de asiento de las placas se efectuará con mortero de cemento Pórtland u hormigón de árido fino. Se adoptarán todas las precauciones para que el hormigón o mortero rellene perfectamente todo el espacio comprendido entre la superficie inferior de la placa y la superficie del macizo de apoyo.

Se mantendrá el apoyo provisional de la estructura hasta que se haya alcanzado el suficiente endurecimiento.

Las manipulaciones necesarias para la carga, descarga y transporte se realizarán con el cuidado suficiente para no provocar solicitaciones excesivas en ningún elemento de la estructura y para no dañar a las piezas. Se cuidarán especialmente, protegiéndolas si fuere necesario, las partes sobre las que hayan de fijarse las cadenas, cables o ganchos a utilizar en la elevación o sujeción de las piezas de la estructura.

En los elementos de la estructura que por causa del transporte haya de aplanar o enderezar, estas operaciones se ejecutarán con prensa o con máquina de rodillos.

Cuando excepcionalmente se utilice la maza o martillo se tomarán las precauciones necesarias para evitar un endurecimiento excesivo del material.

Estas operaciones cuando sean necesarias, se realizarán preferentemente en frío, pero con temperaturas del material no inferiores a 0 °C. Las deformaciones locales permanentes se mantendrán dentro de los límites prudentes, considerándose que esta condición se cumple cuando aquéllas no exceden del 2,50 %.

Cuando se haya de realizar en caliente, se ejecutarán siempre a la temperatura del rojo cereza claro (950°C), interrumpiéndose el trabajo si es preciso cuando el calor del metal baje al rojo sombra (700 °C) para volver a calentar la pieza.

Deberán tomarse todas las precauciones necesarias para no alterar la estructura del metal, ni introducir tensiones parásitas, durante las fases de calentamiento y enfriamiento.

Se corregirá cuidadosamente, antes de proceder al montaje, cualquier abolladura, comba o torcedura que haya podido provocarse en las operaciones de transporte; si el defecto no puede ser corregido o se presume que después de corregido puede afectar a la resistencia o estabilidad de la estructura, la pieza en cuestión será rechazada, marcándola debidamente para dejar constancia de ello.

Los elementos provisionales que por razones de montaje, transporte u otras es necesario soldar a las barras de la estructura se desguazarán posteriormente con soplete y no a golpes procurando siempre no dañar la propia estructura.

Los restos de cordones de soldaduras ejecutados para fijación de aquellos elementos se eliminarán con ayuda de piedra esmeril, fresa o lima.

Entre los medios fijados de fijación provisional pueden utilizarse puntos de soldadura depositados entre los bordes de las piezas a unir. El número e importancia de estos puntos se limitará al mínimo compatible con la inmovilización de las piezas.

No se comenzará el atornillado definitivo o soldeo de las uniones de montaje hasta que no se haya comprobado que la posición de las piezas a que afecta cada unión coincide exactamente con la definitiva.

Si se han previsto elementos de corrección que su posición relativa es la debida y que la posible separación de la forma actual respecto a la definitiva podrá ser anulada con los medios de corrección disponibles.

La empresa contratante se reserva el derecho de exigir la permuta de expulsión de los agentes u obreros del contratista que diesen lugar a quejas fundadas.

El contratista está obligado a comprobar, y corregir en su caso, que los perfiles y planos que le llegan de los talleres de construcción se han eliminado las rebabas de laminación en relieve en todas aquellas zonas de un perfil que hayan de entrar en contacto con otro en alguna de las uniones de la estructura.

Queda expresamente prohibido el empleo de arco eléctrico para el corte de chapas y perfiles. Durante su montaje la estructura se asegurará provisionalmente mediante pernos, tornillos, calzos, apeos o cualquier otro medio auxiliar adecuado, debiendo quedar garantizada con los que se utilicen la estabilidad y resistencia de aquella hasta el momento de terminar las uniones definitivas.

En el montaje se prestará la debida atención al ensamble de las distintas piezas, con el objeto de que la estructura se adapte a la forma prevista en el proyecto, debiéndose comprobar cuantas veces fuera necesario la exacta colocación relativa de sus diversas partes.

Todas las partes de la obra de las que no se haga mención especial en este Pliego se ejecutarán ateniéndose a lo que indica el proyecto o a lo que preceptúen los planos de detalle, o en la práctica establecida según los casos. Por tanto se resolverá en este sentido cualquier duda que pudiera plantearse.

Terminado el montaje de la estructura y apretadas las tuercas se inmovilizarán mediante picado de la rosca, punto de soldadura o cualquier otro medio que la Dirección Técnica juzgue eficaz.

En obras mal ejecutadas que, a juicio de la Dirección Técnica o de la empresa Contratante, hayan de ser demolidas, los gastos originados serán de cuenta del contratista, no modificando la dilatación ocasionada por este motivo el plazo señalado para la ejecución de la obra.

3.4.3. Tolerancias

Para los perfiles y chapas, las consignadas en la Norma UNE (Serie 36.000). Para los tornillos, las indicadas en el artículo 6.32 de la Instrucción E.M. 62 para estructuras de acero.

En el paso, gramiles y alineaciones de los agujeros destinados a tornillos: 0/10 siendo 0 el diámetro de los tornillos.

En las longitudes de soporte y vigas 5 mm, teniéndose en cuenta que las diferencias acumuladas no podrán nunca exceder en el conjunto de la estructura 15 mm.

En las vigas, las flechas no serán mayores de 1/250 de L, siendo L la luz teórica de la viga.

3.5. Normas para ejecución de las instalaciones

3.5.1. Alcance de los trabajos

El alcance de los trabajos será la ejecución de la instalación, tal y como se define en los distintos documentos que integran el presente proyecto, incluyendo:

- Pruebas generales y parciales definidas en este pliego.
- Puesta en marcha de la instalación.
- Trabajos auxiliares.
- Ayudas a otros oficios.

Para ello, y como parte del alcance de los trabajos, se requerirá del instalador el suministro del material, mano de obra y equipos necesarios para obtener un perfecto acabado.

3.5.2. Planificación y coordinación de la obra

Una vez adjudicada la obra y antes del comienzo de la misma, el instalador deberá comunicar por escrito la planificación de sus trabajos, que deberá ser consensuada y aprobada por la dirección de obra.

El instalador deberá coordinar sus trabajos con los suministradores del resto de los oficios, siempre que sus trabajos puedan interferir en el buen desarrollo de las obras.

El instalador deberá suministrar a la Dirección de Obra toda información concerniente a su trabajo tal como situación de los anclajes, dimensiones, materiales, etc., dentro del plazo exigido para no entorpecer la planificación de los trabajos.

3.5.3. Inspecciones durante el montaje

La Dirección de Obra podrá realizar las inspecciones que considere oportuno, tanto en el edificio como en los talleres, fábricas, laboratorios, etc., donde el instalador se encuentre realizando los trabajos relacionados con ésta instalación, siendo estas revisiones totales o parciales, según criterio de la Dirección de Obra para la buena marcha de ésta.

Durante el montaje, los materiales y equipos que queden instalados o almacenados, deberán ser protegidos adecuadamente para evitar posibles deterioros. La Dirección de Obra podrá eliminar cualquier material que juzgue defectuoso.

A la terminación de los trabajos, el instalador realizará una limpieza general del material sobrante, recortes, desperdicios, etc.

3.5.4. Modificaciones al proyecto

En general, cualquier cambio a lo estipulado se considerará como modificación al mismo, y será la Dirección de Obra, quien determinará, en caso de discrepancias al respecto, la necesidad de considerar dichos cambios como tales.

Cualquier modificación deberá realizarse por escrito y deberá contar con una aprobación expresa y también por escrito de la Dirección de Obra. Deberá reflejarse, las causas que motivan dichas modificaciones, el alcance de las mismas:

- material sustituido o eliminado

- material nuevo, incluyendo documentación técnica
- planos de taller
- cambios originados en la planificación de los trabajos
- repercusión económica

Cualquier cambio en la calidad, marca o fabricante de materiales o equipos definidos en el proyecto se considerará como modificación al mismo, por lo que deberá acogerse a las condiciones del apartado anterior. Solo la Dirección de Obra determinará si los equipos o materiales propuestos en la modificación cumplen con las condiciones establecidas en el proyecto, y si la calidad de los mismos es similar a la de los proyectados.

3.6. Pruebas reglamentarias

3.6.1. General

Durante el montaje se efectuará todo tipo de comprobaciones, para asegurar que los materiales instalados corresponden exactamente a los específicos o aprobados posteriormente, se podrá incluso exigir, el descubrir tubos empotrados o sacar conductores ya introducidos en los tubos, para efectuar la comprobación. Al final de la obra, con independencia de las pruebas que pueda efectuar el personal técnico de la Delegación de Industria, se llevarán a cabo las siguientes comprobaciones.

3.6.2. Pruebas de aislamiento

Con el "Megger" y a la tensión mínima de 500 V, se deberá conseguir que las líneas principales verticales y en general en los conductores hasta el cuadro o panel correspondiente, la resistencia de aislamiento entre conductores no sea inferior a 10 megaohmios. Entre conductores y tierra el resultado deberá ser igual.

3.6.3. Comprobación de circuitos y fases

Se comprobará que se han seguido los colores de código especificados en el capítulo correspondiente. Se desconectarán dos fases y se comprobará la otra. Los receptores que deberán funcionar, corresponderán a los circuitos indicados en planos y el color de los conductores deberá coincidir con el previsto, en todas las cajas, embarrados, paneles, etc.

3.6.4. Comprobación de las protecciones

Todos los interruptores automáticos se comprobarán, provocando su disparo por cortocircuito y sobreintensidad. Se deberán facilitar los dispositivos adecuados para estas pruebas, sin que se dañe la instalación.

Todos los guardamotores, deberán comprobarse para asegurarse que los relés de protección corresponden a las intensidades de los motores a proteger.

3.6.5. Comprobación de la resistencias de tierra

Todas las tierras se medirán con el medidor de tierras adecuado. La resistencia óhmica no deberá ser superior a la indicada en las especificaciones. Al final de las pruebas se deberá entregar un certificado con estas mediciones.

3.6.6. Pruebas de funcionamiento

Se comprobará el buen funcionamiento de todos los puntos de luz, enchufes, sistemas, motores, etc., de forma que satisfaga las condiciones del proyecto.

3.6.7. Puesta en marcha de la instalación

La instalación eléctrica se entenderá terminada cuando se haya puesto en marcha y probado en carga real, es decir, alimentando los equipos mecánicos, alumbrado, etc., proyectados.

El instalador electricista dará a su consta a los demás instaladores de equipos del edificio, toda la ayuda de material y personal que solicite de él la Dirección de Obra. Esta condición incluye específicamente el realizar las pruebas de puesta en marcha por vez primera no solo del alumbrado, subestación y equipos de responsabilidad y suministro 100 % del instalador electricista, sino también de los motores y equipos de otras instalaciones que precisen energía de la red eléctrica. En tales equipos la puesta en marcha la harán conjuntamente los instaladores, sin cargo alguno para la propiedad de la obra, hasta dejar los equipos funcionando satisfactoriamente, con los fusibles y relés ajustados correctamente y las luces de señalización o indicadores mecánicos en orden.

3.6.8. Pruebas de recepción

El coste de todas las pruebas necesarias para satisfacer requerimientos de los organismos oficiales o que necesite el instalador para sus propios fines, será satisfecho por el instalador a su cargo.

A la terminación de la obra, antes de la aceptación final, se efectuarán por el instalador y en presencia del Director de la Obra, pruebas finales de aislamiento, continuidad y circuitos, resistencia a cortocircuitos, reparto de cargas y funcionamiento en general de toda la instalación en la forma que establezca el Director de la Obra, el cual será avisado para ello con, al menos, una semana sobre la fecha en que puedan efectuarse los ensayos.

3.7. Disposiciones generales

3.7.1. El constructor

Corresponde al Constructor:

- Organizar los trabajos de construcción, redactando los planes de obra que precisen y proyectando o autorizando las instalaciones provisionales y medios auxiliares de la obra.
- Elaborar, cuando se requiera, y disponer, en todo caso, la ejecución de las medidas preventivas, velando por su cumplimiento y por la observancia de la normativa vigente en materia de seguridad e higiene en el trabajo.
- Suscribir con la Dirección Facultativa, el acta de replanteo de la obra.
- Ordenar y dirigir la ejecución material con arreglo al proyecto, a las normas técnicas y a las reglas de la buena construcción. A tal efecto, ostenta la jefatura de todo el personal que intervenga en la obra y coordina las intervenciones de los subcontratistas.
- Asegurar la idoneidad de todos y cada uno de los materiales y elementos constructivos que se utilicen, comprobando los preparados en obra y rechazando, por iniciativa propia o por prescripción de la Dirección Facultativa, los suministros o prefabricados que no cuenten con las garantías o documentos de idoneidad requeridos por las normas de aplicación.
- Custodiar el Libro de Órdenes y seguimiento de la obra, y dar el enterado a las anotaciones que se practiquen en el mismo.
- Facilitar a la Dirección Facultativa, con antelación suficiente, los materiales precisos para el cumplimiento de su cometido.
- Preparar las certificaciones parciales de obra y la propuesta de liquidación final.
- Suscribir con el Promotor las actas de recepción provisional y definitiva.
- Concretar los seguros de accidentes de trabajo y de daños a terceros durante la obra.

3.7.2. Verificaciones de los documentos del proyecto

Antes de dar comienzo a las obras, el Constructor consignará por escrito que la documentación aportada le resulta suficiente para la comprensión de la totalidad de la obra contratada, o en caso contrario, solicitará las aclaraciones pertinentes.

3.7.3. Plan de seguridad e higiene

El Constructor, a la vista del Proyecto de Ejecución conteniendo, en su caso, el Estudio de Seguridad e Higiene, presentará el Plan de Seguridad e Higiene de la obra a la aprobación de la Dirección Facultativa.

3.7.4. Representación del contratista

El Constructor viene obligado a comunicar a la propiedad la persona designada como delegado suyo en la obra, que tendrá el carácter de Jefe de la misma, con dedicación plena y con facultades para representarle y adoptar en todo momento cuantas decisiones competan a la contrata. Serán sus

funciones las del Constructor según se especifica en el artículo 5°. Cuando la importancia de las obras lo requiera y así se consigne en el Pliego de "Condiciones particulares de índole facultativa", el Delegado del Contratista será un especialista en la materia, según los casos. El Pliego de Condiciones particulares determinará el personal facultativo o especialista que el Constructor se obligue a mantener en la obra mínimo, y el tiempo de dedicación comprometido. El incumplimiento de esta obligación o, en general, la falta de cualificación suficiente por parte del personal según la naturaleza de los trabajos, facultará a la Dirección Facultativa, para ordenar la paralización de las obras, sin derecho a reclamación alguna, hasta que se subsane la deficiencia.

3.7.5. Presencia del constructor en la obra

El Jefe de obra, por sí o por medio de sus técnicos, o encargados estará presente durante la jornada legal de trabajo y acompañará a la Dirección Facultativa, en las visitas que hagan a las obras, poniéndose a su disposición para la práctica de los reconocimientos que se consideren necesarios y suministrándoles los datos precisos para la comprobación de mediciones y liquidaciones.

3.7.6. Trabajo no estipulados expresamente

Es obligación de la contrata el ejecutar cuando sea necesario para la buena construcción y aspecto de las obras, aun cuando no se halle expresamente determinado en los documentos de Proyecto, siempre que, sin separarse de su espíritu y recta interpretación, lo disponga el Proyectista dentro de los límites de posibilidades que los presupuestos habiliten para cada unidad de obra y tipo de ejecución. En defecto de especificación en el Pliego de Condiciones particulares, se entenderá que requiere reformado de proyecto con consentimiento expreso de la propiedad, toda variación que suponga incremento de precios de alguna unidad de obra en más del 20 por 100 o del total del presupuesto en más de un 10 por 100.

3.7.7. Interpretaciones, aclaraciones y modificaciones de los documentos del proyecto

Cuando se trate de aclarar, interpretar o modificar preceptos de los Pliegos de Condiciones las indicaciones de los planos o croquis, las órdenes e instrucciones correspondientes se comunicarán por escrito al Constructor, estando éste obligado a su vez a devolver los originales o las copias suscribiendo con su firma el enterado, que figurará al pie de todas las órdenes, avisos o instrucciones que reciba.

El Constructor podrá requerir a la Dirección Facultativa, las instrucciones o aclaraciones que se precisen para la correcta interpretación y ejecución de lo proyectado.

3.7.8. Reclamaciones contra las órdenes de la dirección facultativa

Las reclamaciones que el Contratista quiera hacer contra las órdenes o instrucciones emanadas de la Dirección Facultativa, sólo podrá presentarlas, a través del Proyectista, ante la Propiedad, si son de orden económico y de acuerdo con las condiciones estipuladas en los Pliegos de Condiciones correspondientes. Contra las disposiciones de la Dirección Facultativa no se admitirá reclamación alguna, pudiendo el Contratista salvar su responsabilidad, si lo estima oportuno, mediante exposición, el cual podrá limitar su contestación al acuse de recibo, que en todo caso será obligatorio para este tipo de reclamaciones.

3.7.9. Recusación por el contratista del personal nombrado por la dirección facultativa

El Constructor no podrá recusar a la Dirección Facultativa, o personal encargado por éstos 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 por la labor de éstos, procederá de acuerdo con lo estipulado en el artículo precedente, pero sin que por esta causa puedan interrumpirse ni perturbarse la marcha de los trabajos.

3.7.10. Faltas de personal

El Ingeniero Técnico Industrial- Director, en supuestos de desobediencia a sus instrucciones, manifiesta incompetencia o negligencia grave que comprometan o perturben la marcha de los trabajos, podrá requerir al Contratista para que aparte de la obra a los dependientes u operarios causantes de la perturbación.

El Contratista podrá subcontratar capítulos o unidades de obra a otros contratistas e industriales, con sujeción, en su caso, a lo estipulado en el Pliego de Condiciones particulares y sin perjuicio de sus obligaciones como Contratista general de la obra.

3.7.11. Prescripciones generales relativas a los trabajos, los materiales y a los medios auxiliares

Caminos y accesos.

El Constructor dispondrá por su cuenta los accesos a la obra y el cerramiento o vallado de ésta. La Dirección Facultativa podrá exigir su modificación o mejora.

Replanteo.

El Constructor iniciará las obras con el replanteo de las mismas en el terreno, señalando las referencias principales que mantendrá como base de ulteriores replanteos parciales. Dichos trabajos se considerarán a cargo del Contratista e incluido en su oferta.

El Constructor someterá el replanteo a la aprobación del Ingeniero Técnico Industrial y una vez éste haya dado su conformidad preparará un acta acompañada de un plano que deberá ser aprobada por la Dirección Facultativa, siendo responsabilidad del Constructor la omisión de este trámite.

Comienzo de la obra. Ritmo de ejecución de los trabajos.

El Constructor dará comienzo a las obras en el plazo marcado en el Pliego de Condiciones Particulares, desarrollándolas en la forma necesaria para que dentro de los períodos parciales en aquél señalados queden ejecutados los trabajos correspondientes y, en consecuencia, la ejecución total se lleve a efecto dentro del plazo exigido en el Contrato.

Orden de los trabajos.

En general, la determinación del orden de los trabajos es facultad de la contrata, salvo aquellos casos en que, por circunstancias de orden técnico, estime conveniente su variación la Dirección Facultativa.

Facilidades para otros contratistas.

De acuerdo con lo que requiera la Dirección Facultativa, el Contratista General deberá dar todas las facilidades razonables para la realización de los trabajos que le sean encomendados a todos los demás Contratistas que intervengan en la obra. Ello sin perjuicio de las compensaciones económicas a que haya lugar entre Contratistas por utilización de medios auxiliares o suministros de energía u otros conceptos.

En caso de litigio, ambos Contratistas estarán a lo que resuelva la Dirección Facultativa.

Ampliación de proyecto por causas imprevistas o de fuerza mayor.

Cuando sea preciso por motivo imprevisto o por cualquier accidente ampliar el Proyecto, no se interrumpirán los trabajos, continuándose según las instrucciones dadas por la Dirección Facultativa, en tanto se formula o se tramita el Proyecto Reformado.

El Constructor está obligado a realizar con su personal y sus materiales cuanto 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 un presupuesto adicional o abonado directamente, de acuerdo con lo que se convenga.
Prórroga por causa de fuerza mayor.

Si por causa de fuerza mayor o independiente de la voluntad del Constructor, éste no pudiese comenzar las obras, o tuviese que suspenderlas, o no le fuera posible terminarlas en los plazos prefijados, se le otorgará una prórroga proporcionada para el cumplimiento de la contrata, previo informe favorable de la Dirección Facultativa.

Responsabilidad de la dirección facultativa en el retraso de la obra.

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

Condiciones generales de ejecución de los trabajos.

Todos los trabajos se ejecutarán con estricta sujeción al Proyecto, a las modificaciones del mismo que previamente hayan sido aprobadas y a las órdenes e instrucciones que bajo su responsabilidad y por escrito entreguen a la Dirección Facultativa, dentro de las limitaciones presupuestarias y de conformidad con lo especificado.

Trabajos defectuosos.

El Constructor debe emplear los materiales que cumplan las condiciones exigidas en las "Condiciones generales y particulares de índole técnica" del Pliego de Condiciones y realizará todos y cada uno de los trabajos contratados de acuerdo con lo especificado también en dicho documento.

Por ello, y hasta que tenga lugar la recepción definitiva del edificio, es responsable de la ejecución de los trabajos que ha contratado y de las faltas y defectos que en éstos puedan existir por su mala ejecución o por la deficiente calidad de los materiales empleados o aparatos colocados, sin que le exonere de responsabilidad el control que compete a la Dirección Facultativa, ni tampoco el hecho de que estos trabajos hayan sido valorados en las certificaciones parciales de obra, que siempre se entenderán extendidas y abonadas a buena cuenta.

Como consecuencia de lo anteriormente expresado, cuando la Dirección Facultativa advierta vicios o defectos en los trabajos ejecutados, o que 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 la 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 decisión y se negase a la demolición y reconstrucción ordenadas, se planteará la cuestión ante la Dirección Facultativa de la obra, quien resolverá.

Vicios ocultos.

Si la Dirección Facultativa tuviese fundadas razones para creer en la existencia de vicios ocultos de construcción en las obras ejecutadas, ordenará efectuar en cualquier tiempo, y antes de la recepción definitiva, los ensayos, destructivos o no, que crea necesarios para reconocer los trabajos que suponga defectuosos, dando cuenta de la circunstancia al Ingeniero Técnico Industrial. Los gastos que se ocasionen serán de cuenta del Constructor, siempre que los vicios existan realmente, en caso contrario serán a cargo de la Propiedad.

Procedencia de los materiales y de los aparatos.

El Constructor tiene libertad de proveerse de los materiales y aparatos de todas clases en los puntos que le parezca conveniente, excepto en los casos en que el Pliego Particular de Condiciones Técnicas preceptúe una procedencia determinada.

Obligatoriamente, y antes de proceder a su empleo o acopio, el Constructor deberá presentar a la Dirección Facultativa una lista completa de los materiales y aparatos que vayan a utilizar en la que especifiquen todas las indicaciones sobre marcas, calidades, procedencia e idoneidad de cada uno de ellos.

Presentación de muestras.

A petición de la Dirección Facultativa, el Constructor le presentará las muestras de los materiales siempre con la antelación prevista en el Calendario de la Obra.

Materiales no utilizables.

El Constructor, a su costa, transportará y colocará, agrupándolos ordenadamente y en el lugar adecuado, 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 estuviese establecido en el Pliego de Condiciones particulares vigente en la obra. Si no se hubiese preceptuado nada sobre el particular, se retirarán de ella cuando así lo ordene la Dirección Facultativa, pero acordando previamente con el Constructor su justa tasación, teniendo en cuenta el valor de dichos materiales y los gastos de su transporte.

Materiales y aparatos defectuosos.

Cuando los materiales, elementos de instalaciones o aparatos no fuesen de la calidad prescrita en este Pliego, o no tuvieran la preparación en él exigida o, en fin, cuando ante la falta de prescripciones formales de aquél, se reconociera o demostrara que no eran adecuados para su objeto, la Dirección Facultativa, dará orden al Constructor de sustituirlos por otros que satisfagan las condiciones o llenen el objeto a que se destinen.

Si a los quince (15) días de recibir el Constructor orden de que retire los materiales que no estén en condiciones, no ha sido cumplida, podrá hacerlo la Propiedad cargando los gastos a la contrata.

Si los materiales, elementos de instalaciones o aparatos fueran defectuosos, pero aceptables a juicio de la Dirección Facultativa, se recibirán pero con la rebaja del precio que aquél determine, a no ser que el Constructor prefiera sustituirlos por otros en condiciones.

Gastos ocasionados por prueba y ensayos.

Todos los gastos originados por las pruebas y ensayos de materiales o elementos que intervengan en la ejecución de las obras, serán de cuenta de la contrata. Todo ensayo que no haya resultado satisfactorio o que no ofrezca las suficientes garantías podrá comenzarse de nuevo a cargo del mismo.

Limpieza de las obras.

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

Obras sin prescripciones.

En la ejecución de trabajos que entran en la construcción de las obras y para los cuales no existan prescripciones consignadas explícitamente en este Pliego ni en la restante documentación del Proyecto,

el Constructor se atenderá, en primer término, a las instrucciones que dicte la Dirección Facultativa de las obras y, en segundo lugar, a las reglas y prácticas de la buena construcción.

Recepciones provisionales.

Treinta días antes de dar fin a las obras, comunicará la Dirección Facultativa, a la Propiedad la proximidad de su terminación a fin de convenir la fecha para el acto de recepción provisional.

Documentación final de la obra.

La Dirección Facultativa facilitará a la Propiedad la documentación final de las obras, con las especificaciones y contenido dispuestos por la legislación vigente y, si se trata de viviendas, con lo que se establece en los párrafos 2, 3, 4 y 5, del apartado 2 del artículo 4º del Real Decreto 515/1989, de 21 de abril.

Medición definitiva de los trabajos y liquidación provisional de la obra.

Recibidas provisionalmente las obras, se procederá inmediatamente por la Dirección Facultativa a su medición definitiva, con precisa asistencia del Constructor o de su representante.

Plazo de garantía.

El plazo de garantía deberá estipularse en el Pliego de Condiciones Particulares y en cualquier caso nunca deberá ser inferior a 12 meses.

Conservación de las obras recibidas provisionalmente.

Los gastos de conservación durante el plazo de garantía comprendido entre las recepciones provisional y definitiva, correrán a cargo del Contratista.

Si el edificio fuese ocupado o utilizado antes de la recepción definitiva, la guardería, limpieza y reparaciones causados por el uso correrán a cargo del propietario y las reparaciones por vicios de obra o por defectos en las instalaciones, serán a cargo de la contrata.

De la recepción definitiva.

La recepción definitiva se verificará después de transcurrido el plazo de garantía en igual forma y con las mismas formalidades que la provisional, a partir de cuya fecha cesará la obligación del Constructor de reparar a su cargo aquellos desperfectos inherentes a la normal conservación de los edificios y quedarán sólo subsistentes todas las responsabilidades que pudieran alcanzarle por vicios de la construcción.

Prórroga del plazo de garantía.

Si al proceder al reconocimiento para la recepción definitiva de la obra, no se encontrase ésta en las condiciones debidas, se aplazará dicha recepción definitiva.

De las recepciones de trabajo cuya contrata haya sido rescindida.

En el caso de resolución del contrato, el Contratista vendrá obligado a retirar, en el plazo que se fije en el Pliego de Condiciones Particulares, la maquinaria, medios auxiliares, instalaciones, etc., a resolver los subcontratos que tuviese concertados y a dejar la obra en condiciones de ser reanudada por otra empresa.

Pliego de condiciones de índole económica.

Todos los que intervienen en el proceso de construcción tienen derecho a percibir puntualmente las cantidades devengadas por su correcta actuación con arreglo a las condiciones contractualmente establecidas.

La propiedad, el contratista y, en su caso, los técnicos pueden exigirse recíprocamente las garantías adecuadas al cumplimiento puntual de sus obligaciones de pago.

Fianzas.

El contratista prestará fianza con arreglo a alguno de los siguientes procedimientos, según se estipule:

- Depósito previo, en metálico o valores, o aval bancario, por importe entre el 3 %y 10% del precio total de contrata.
- Mediante retención en las certificaciones parciales o pagos a cuenta en igual proporción.

Fianza provisional.

En el caso de que la obra se adjudique por subasta pública, el depósito provisional para tomar parte en ella se especificará en el anuncio de la misma y su cuantía será de ordinario, y salvo estipulación distinta en el Pliego de Condiciones particulares vigente en la obra, de un tres por ciento (3 %) como mínimo, del total del presupuesto de contrata.

El Contratista a quien se haya adjudicado la ejecución de una obra o servicio para la misma, deberá depositar en el punto y plazo fijados en el anuncio de la subasta o el que se determine en el Pliego de Condiciones particulares del Proyecto, la fianza definitiva que se señale y, en su defecto, su importe será el diez por ciento (10 %) de la cantidad por la que se haga la adjudicación de la obra, fianza que puede constituirse en cualquiera de las formas especificadas en el apartado anterior.

El plazo señalado en el párrafo anterior, y salvo condición expresa establecida en el Pliego de Condiciones particulares, no excederá de treinta días naturales a partir de la fecha en que se le comunique la adjudicación, y dentro de él deberá presentar el adjudicatario la carta de pago o recibo que acredite la constitución de la fianza a que se refiere el mismo párrafo.

La falta de cumplimiento de este requisito dará lugar a que se declare nula la adjudicación, y el adjudicatario perderá el depósito provisional que hubiese hecho para tomar parte en la subasta.

Ejecución de trabajos con cargo a la fianza.

Si el Contratista se negase a hacer por su cuenta los trabajos precisos para ultimar la obra en las condiciones contratadas, la Dirección Facultativa, en nombre y representación del Propietario, los ordenará ejecutar a un tercero, o, podrá realizarlos directamente por administración, abonando su importe con la fianza depositada, sin perjuicio de las acciones a que tenga derecho el Propietario, en el caso de que el importe de la fianza no bastare para cubrir el importe de los gastos efectuados en las unidades de obra que no fuesen de recibo.

De su devolución en general.

La fianza retenida será devuelta al Contratista en un plazo que no excederá de treinta (30) días una vez firmada el Acta de Recepción Definitiva de la obra. La propiedad podrá exigir que el Contratista le acredite la liquidación y finiquito de sus deudas causadas por la ejecución de la obra, tales como salarios, suministros, subcontratos, etc.

Devolución de la fianza en el caso de efectuarse recepciones parciales.

Si la propiedad, con la conformidad de la Dirección Facultativa, accediera a hacer recepciones parciales, tendrá derecho el Contratista a que se le devuelva la parte proporcional de la fianza.

Composición de los precios unitarios.

El cálculo de los precios de las distintas unidades de obra es el resultado de sumar los costes directos, los indirectos, los gastos generales y el beneficio industrial.

Se considerarán costes directos:

- La mano de obra, con sus pluses y cargas y seguros sociales, que interviene directamente en la ejecución de la unidad de obra.

- Los materiales, 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.
- Los equipos y sistemas técnicos de seguridad e higiene para la prevención y protección de accidentes y enfermedades profesionales.
- Los gastos de personal, combustible, energía, etc., que tengan lugar por el accionamiento o funcionamiento de la maquinaria e instalaciones utilizadas en la ejecución de la unidad de obra.
- Los gastos de amortización y conservación de la maquinaria, instalaciones, sistemas y equipos anteriormente citados.

Se considerarán costes indirectos:

Los gastos de instalación de oficinas a pie de obra, comunicaciones, edificación de almacenes, talleres, pabellones temporales para obreros, laboratorios, seguros, etc., los del personal técnico y administrativo adscrito exclusivamente a la obra y los imprevistos. Todos estos gastos, se cifrarán en un porcentaje de los costes directos.

Se considerarán gastos generales:

Los gastos generales de la empresa, gastos financieros, cargas fiscales y tasas de la Administración, legalmente establecidas. Se cifrarán como un porcentaje de la suma de los costes directos e indirectos (en los contratos de obras de la Administración pública este porcentaje se establece entre un 13% y un 17 %).

Beneficio industrial:

El beneficio industrial del Contratista se establece en el 6 % sobre la suma de las anteriores partidas.

Precio de Ejecución material:

Se denominará Precio de Ejecución material al resultado obtenido por la suma de las anteriores partidas.

Precio de Contrata:

El precio de Contrata es la suma de los costes directos, los indirectos, los Gastos Generales y el Beneficio Industrial. El I.V.A. gira sobre esta suma pero no integra el precio.

Precios de contrata. Importe de contrata.

En el caso de que los trabajos a realizar en un edificio u obra aneja cualquiera se contratasen a riesgo y ventura, se entiende por Precio de contrata el que importa el coste total de la unidad de obra, es decir, el precio de Ejecución material, más el tanto por ciento (%) sobre este último precio en concepto de Beneficio Industrial del Contratista.

El beneficio se estima normalmente en un 6 % salvo que en las condiciones particulares se establezca otro distinto.

Precios contradictorios.

Se producirán precios contradictorios sólo cuando la Propiedad por medio de la Dirección Facultativa decida introducir unidades o cambios de calidad en alguna de las previstas, o cuando sea necesario afrontar alguna circunstancia imprevista.

A falta de acuerdo, el precio se resolverá consensuadamente entre la Dirección Facultativa y el Contratista antes de comenzar la ejecución de los trabajos y en el plazo que determine el Pliego de Condiciones Particulares. Si subsiste la diferencia se acudirá, en primer lugar, al concepto más análogo

dentro del cuadro de precios del proyecto, y en segundo lugar al banco de precios de uso más frecuente en la localidad.

Los contradictorios que hubiere se referirán siempre a los precios unitarios de la fecha del contrato.

Reclamaciones de aumento de precios por causas diversas.

Si el Contratista, antes de la firma del contrato, no hubiese hecho la reclamación u observación oportuna, no podrá bajo ningún pretexto de error u omisión reclamar aumento de los precios fijados en el cuadro correspondiente del presupuesto que sirva de base para la ejecución de las obras (con referencia a Facultativas).

Formas tradicionales de medir o de aplicar los precios.

En ningún caso podrá alegar el Contratista los usos y costumbres del país respecto de la aplicación de los precios o de la forma de medir las unidades de obra ejecutadas, se estará a lo previsto en primer lugar, al Pliego General de Condiciones Técnicas, y en segundo lugar, al Pliego General de condiciones particulares.

3.8. Condiciones de uso, mantenimiento y seguridad

El peticionario deberá dar a las obras el uso para el que fueron proyectadas, no dedicándola a otras funciones que pudieran afectar a la seguridad, por no estar previstas en el encargo desarrollado en el Proyecto.

Asimismo durante el período de utilización, el peticionario queda obligado a realizar por su cuenta todas las obras de mantenimiento, conservación, etc., necesarias para su perfecto funcionamiento y uso.

Especialmente:

Actividad: ELECTRICIDAD.- CUADROS GENERALES DE DISTRIBUCION, SECUNDARIO Y MANIOBRA

OPERACION	D	S	Q	M	Sm	A
Comprobar tensión alimentación	X					
Comprobar disparo de los diferenciales manualmente					X	
Verificar el reapretado de todas las bornas de conexión de conductores activos, neutros y tierra.						X
Verificar su conexión a tierra.					X	
Comprobar que el estado de las bases de cortocircuito es bueno y que los cartuchos fusibles de las mismas están en buen estado.					X	
Comprobar el correcto funcionamiento de los interruptores automáticos y su regulación			X			
Verificar equipos de medición	X					
Comprobar el correcto funcionamiento de interruptores y conmutadores	X					
Comprobar el correcto funcionamiento de los pulsadores paro-marcha	X					
Comprobar actuación de interruptores de seguridad				X		
Verificar actuación de conmutaciones automáticas		X				
Verificar aislamiento eléctrico, comprobando la inexistencia de derivaciones.					X	
Verificar estado general de guardamotors y contactores			X			
Verificar actuación magnetotérmicos y diferenciales.				X		
Verificar ausencia de calentamiento en cableado interior					X	
Verificar actuación térmicos de protección					X	
Comprobar que las líneas de entrada y salida no presentan calentamientos				X		
Limpieza general de mecanismos						X
Verificar que las puertas de registro se abren sin esfuerzo				X		
Limpieza exterior				X		
Repaso de pintura						X

Actividad: ELECTRICIDAD.- LÍNEAS DE DISTRIBUCIÓN

OPERACIÓN	D	S	Q	M	Sm	A
Verificar aislamiento eléctricos, comprobar la inexistencia de derivaciones						X
Verificar la ausencia de calentamientos						X
Comprobar alimentación y enchufes toma de fuerza.					X	
Comprobaciones puestas a tierra.						X
Comprobar actuación interruptores alumbrado.					X	
Comprobar estado canalizaciones.						X

Por otro lado, el Centro de Transformación deber estar siempre perfectamente cerrado, de forma que impida el acceso de las personas ajenas al servicio.

La anchura de los pasillos debe observar el Reglamento de Alta Tensión (MIE-RAT 14, apartado 5.1), e igualmente, debe permitir la extracción total de cualquiera de las celdas instaladas, siendo por lo tanto la anchura útil del pasillo superior al mayor de los fondos de esas celdas.

En el interior del Centro de Transformación no se podrá almacenar ningún elemento que no pertenezca a la propia instalación.

Toda la instalación eléctrica debe estar correctamente señalizada y deben disponerse las advertencias e instrucciones necesarias de modo que se impidan los errores de interrupción, maniobras incorrectas y contactos accidentales con los elementos en tensión o cualquier otro tipo de accidente.

Para la realización de las maniobras oportunas en el Centro de Transformación se utilizará banquillo, palanca de accionamiento, guantes, etc., y deberán estar siempre en perfecto estado de uso, lo que se comprobará periódicamente.

Se colocarán las instrucciones sobre los primeros auxilios que deben prestarse en caso de accidente en un lugar perfectamente visible.

Junto al accionamiento de la aparatada de las celdas, se incorporarán de forma gráfica y clara las marcas e indicaciones necesarias para la correcta manipulación de dicha aparatada.

Igualmente, si la celda contiene SF6 bien sea para el corte o para el aislamiento, debe dotarse con un manómetro para la comprobación de la correcta presión de gas antes de realizar la maniobra.

Antes de la puesta en servicio en carga del Centro de Transformación, se realizará una puesta en servicio en vacío para la comprobación del correcto funcionamiento de las máquinas.

Se realizarán unas comprobaciones de las resistencias de aislamiento y de tierra de los diferentes componentes de la instalación eléctrica.

- Puesta en servicio

El personal encargado de realizar las maniobras, estará debidamente autorizado y adiestrado.

Las maniobras se realizarán con el siguiente orden: primero se conectará el interruptor/seccionador de entrada, si lo hubiere, y a continuación la aparatada de conexión siguiente, hasta llegar al transformador, con lo cual tendremos al transformador trabajando en vacío para hacer las comprobaciones oportunas.

Una vez realizadas las maniobras de Alta Tensión, procederemos a conectar la red de Baja Tensión.

- Separación de servicio

Estas maniobras se ejecutarán en sentido inverso a las realizadas en la puesta en servicio y no se darán por finalizadas mientras no esté conectado el seccionador de puesta a tierra.

- Mantenimiento

Para dicho mantenimiento se tomarán las medidas oportunas para garantizar la seguridad del personal.

Este mantenimiento consistirá en la limpieza, engrasado y verificado de los componentes fijos y móviles de todos aquellos elementos que fuese necesario. Las celdas tipo CGM o CGC de ORMAZABAL, empleadas en la instalación, no necesitan mantenimiento interior, al estar aislada su aparatada interior en gas SF6, evitando de esta forma el deterioro de los circuitos principales de la instalación.

3.9. Certificados y documentación

Se aportará, para la tramitación de este proyecto ante los organismos públicos, la documentación siguiente:

- Solicitud de inscripción.
- Proyecto.
- Certificado Fin de Obra.
- Boletín de instalación.

3.10. Libro de órdenes

Se dispondrá en la obra del correspondiente libro de órdenes en el que se harán constar las incidencias surgidas en el transcurso de su ejecución.

En Ayora, a 18 de agosto de 2021, el ingeniero:



D. Gonzalo Jiménez Boluda

Ingeniero Industrial

Colegiado Nº 6091 por Colegio de Ingenieros Industriales de Andalucía Occidental