

---

**DOCUMENTO Nº 4 : PLIEGO DE CONDICIONES TECNICAS.**

**PROYECTO DE RENOVACION,  
MEDIANTE LA INSTALACION DE SISTEMAS  
DE EFICIENCIA Y AHORRO DE ENERGIA LED,  
EN EL SISTEMA DE ALUMBRADO PUBLICO EXISTENTE  
EN C/CONCEPCION, C/ORO, C/PRADO, C/SOLEDAD, C/BEATA ANA Y  
C/CANTARRANAS (PARCIAL), DE ALMENDRAL DE LA CAÑADA (TO).**

**INDICE:**

- 4.1º.- FINALIDAD DEL PLIEGO DE CONDICIONES TECNICAS.
- 4.2º.- CONCEPTOS COMPRENDIDOS.
- 4.3º.- CONCEPTOS NO COMPRENDIDOS.
- 4.4º.- COORDINACION.
- 4.5º.- INSPECCIONES.
- 4.6º.- MODIFICACIONES.
- 4.7º.- CALIDADES.
- 4.8º.- REGLAMENTACIONES DE OBLIGADO CUMPLIMIENTO.
- 4.9º.- DOCUMENTACION GRAFICA.
- 4.10º.- INTERPRETACION DEL PROYECTO.
- 4.11º.- ORGANIZACION DEL TRABAJO.
- 4.12º.- APERTURA DE ZANJAS.
- 4.13º.- ROTURA DE PAVIMENTOS.
- 4.14º.- TENDIDO DE CONDUCTORES.
- 4.14.1º.- TRANSPORTE DE LAS BOBINAS DE CABLE.
- 4.14.2º.- TENDIDO DE CABLES EN ZANJA ABIERTA.
- 4.14.3º.- TENDIDO DE CABLES EN ZANJA BAJO TUBO.
- 4.15º.- TAPADO Y COMPACTACION DE ZANJAS.
- 4.16º.- REPOSICION DE PAVIMENTOS.
- 4.17º.- PUESTA A TIERRA.
- 4.18º.- MONTAJES DIVERSOS
- 4.19º.- DISPOSITIVOS DE PRECINTADO.
- 4.20º.- INSTALADOR.
- 4.21º.- SEGURIDAD EN EL TRABAJO.
- 4.22º.- RECEPCION DE LAS OBRAS.
- 4.23º.- REGLAMENTACIONES DE OBLIGADO CUMPLIMIENTO.
- 4.24º.- PLAZO DE GARANTIA.
- 4.25º.- CONSIDERACIONES GENERALES.

**4.1º.- FINALIDAD DEL PLIEGO DE CONDICIONES TECNICAS.**

Tiene por finalidad la determinación y definición de los siguientes conceptos:

- 1.- Extensión de los trabajos a realizar por el instalador y, por lo tanto, incluidos en su oferta.
- 2.- Materiales complementarios para la finalización de la instalación, no indicados explícitamente en el presupuesto pero necesarios para el correcto montaje y funcionamiento, y, por lo tanto, incluidos en el suministro del instalador.
- 3.- Calidad y forma de instalación de los diferentes equipos y elementos primarios y auxiliares.
- 4.- Pruebas y ensayos a realizar durante el transcurso de los montajes o pruebas provisionales o definitivas de las correspondientes recepciones.
- 5.- Las garantías exigidas, tanto en materiales como en su montaje y en su conjunto.

Asimismo, el presente Pliego de Condiciones que afecta a todas las ***instalaciones de Baja Tensión y de Alumbrado Público que comprende el presente Proyecto Técnico***. En él se especifican, las características que han de reunir los materiales a emplear, ensayos a que deberán someterse, procedencia de los materiales, Normas para la elaboración de las distintas unidades de obra, instalaciones que se exigen y precauciones a adoptar durante el período de la construcción. Asimismo se detalla, la forma de medición y valoración de las distintas unidades de obra y las de abono de las partidas alzadas; se establece el plazo de garantía y pruebas a que se someterán las instalaciones para la recepción de las obras. Además de las Normas que se dictan en este Pliego, serán de obligado cumplimiento aquellas otras dictadas por los Reglamentos Vigentes, tanto del Ministerio de Industria y Energía como de cualquier otro que le fuere de su competencia. Será de entera responsabilidad del Contratista los daños producidos en propiedades o personas, debiendo adoptar las medidas precisas de seguridad para que no se produzcan éstos.

**4.2º.- CONCEPTOS COMPRENDIDOS.**

Queda entendido que los cuatro documentos del proyecto, memoria, presupuesto, planos y pliego de condiciones, forman un sólo conjunto. Si fuese advertencia o existiese una posible discrepancia entre los cuatro documentos anteriores, su interpretación será la que determine la Dirección de Obra. El instalador ejecutará la instalación de acuerdo con la normativa oficial vigente con respecto al proyecto. Si en el mismo existiesen conceptos ocultos que se desviasen o no cumplieren las mismas, es obligación del instalador comunicarlo a la Dirección Técnica y Propiedad y en ningún caso efectuar un montaje o suministro que contravenga la normativa.

**4.3º.- CONCEPTOS NO COMPRENDIDOS.**

En general, solamente quedan excluidos de realización por parte del instalador los conceptos que responden a actividades no contempladas en cualquiera de los documentos del Proyecto.

**4.4º.- COORDINACION.**

El instalador pondrá los medios necesarios para que la coordinación tenga efectividad, tanto con la empresa constructora como los diferentes oficios o instaladores de otras especialidades de concurren en los montajes de la Obra. En aquellos puntos concurrentes entre dos oficios o instaladores y que por lo tanto pueda ser conflictiva la delimitación de la frontera de los trabajos y responsabilidades correspondientes a cada uno, el instalador se atenderá al dictamen que sobre el particular indique la Dirección de Obra.

Las terminaciones de los trabajos serán limpias y estéticas. Los materiales acopiados o montados deberán estar suficientemente protegidos al objeto de que se eviten las daños que les puedan ocasionar agua, basura, sustancias químicas, mecánicas y en general afectaciones de construcción u otros oficios, reservándose la Dirección de Obra, el derecho de eliminar cualquier material que por inadecuado acopiaje bien en almacén, o montado, juzgase defectuoso.

**4.5º.- INSPECCIONES.**

La Dirección de obra podrá realizar todas las revisiones o inspecciones, donde el instalador se encuentre realizando los trabajos correspondientes con esta instalación, pudiendo ser las mencionadas inspecciones totales o parciales, según los criterios que la Dirección de Obra dictamine al respecto. Si para la verificación de calidad o capacidad de un material o equipo fuese necesaria la asistencia a pruebas o ensayos fuera de la obra, tanto el coste de los ensayos, como el desplazamiento de la Dirección de Obra al lugar donde se realicen, serán por cuenta del instalador.

**4.6º.- MODIFICACIONES.**

Solo serán admitidas modificaciones a lo indicado en el Proyecto por alguna de las siguientes causas, siempre y cuando sean aprobadas previamente por la Dirección de Obra :

- a) Mejoras en la calidad, cantidad o montaje de los diferentes componentes de la instalación siempre y cuando no quede afectado el presupuesto o, en todo caso, sea disminuido, no repercutiendo en ningún caso este cambio con compensación de otros materiales.
- b) Modificaciones en la obra general y consecuentemente variación de su instalación correspondiente. En este caso, la variación de instalaciones será exclusivamente la que defina la Dirección de Obra, en su caso el instalador con la aprobación de aquella. Al objeto de matizar este apartado se indica que se entienden modificaciones importantes en la función o conformación de una zona amplia. Las pequeñas variaciones debidas a los normales movimientos de obra quedan incluidas en el precio del instalador.

**4.7º.- CALIDADES.**

Cualquier elemento, máquina, material y en general cualquier concepto, será el indicado en el proyecto. Si no estuviese definida una calidad, la Dirección de Obra podrá elegir la corresponda en el mercado a niveles de primera calidad. Si el instalador propusiese una calidad similar, exclusivamente la Dirección de Obra definirá si es o no similar, por lo que todo aquello que no sea lo específicamente indicado en el presupuesto o proyecto deberá haber sido aprobado por escrito por la Dirección de Obra para su instalación, pudiendo ser eliminado, por tanto sin ningún perjuicio para la propiedad si no fuese cumplido este requisito.

**4.8º.- REGLAMENTACIONES DE OBLIGADO CUMPLIMIENTO.**

Con total independencia de las prescripciones indicadas en los documentos del proyecto, es prioritario para el instalador el cumplimiento de cualquier reglamentación de obligado cumplimiento que afecte a su instalación bien sea de índole nacional, autonómico, municipal, de compañías o en general de cualquier ente que pueda afectar a la puesta en marcha legal y necesaria para la consecución de las Obras. En ningún caso el instalador podrá justificar incumplimiento de normativas por identificación de proyecto o por instrucciones directas de la Dirección de Obra.

Las obras del Proyecto, además de lo prescrito en el presente Pliego de Condiciones, se registrarán por lo especificado en:

**\*\* R.D. 1.890/2.008, de 14 de noviembre, Reglamento de Eficiencia Energética** en instalaciones de alumbrado exterior e Instrucciones Técnicas Complementarias.

**\*\* Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión, sus Instrucciones Técnicas Complementarias.** Aprobado por **Real Decreto 842/02 de 2 de Agosto (B.O.E. 18-Septiembre-2.002).**

**\*\* Normas particulares e indicaciones de la Compañía suministradora de energía eléctrica *IBERDROLA, S.A. / UNON FENOSA, S.A.***

**\*\* Norma Tecnológica NTE-IEE (B.O.E. núm. 192 del 12 de Agosto de 1.978).**

\*\* Normas y Recomendaciones **UNESA**.

\*\* Normas del **Excmo. Ayuntamiento de ALMENDRAL DE LA CAÑADA (Toledo)**.

\*\* **Ley 31/1995, de 8 de noviembre, de Prevención de Riesgos Laborales (modificada por Ley 54/2003, de 12 de diciembre, de reforma del marco normativo de la prevención de riesgos laborales)**.

\*\* **R.D. 1627/1997, de 24 de octubre, por el que se establecen disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras de construcción** (modificado por R.D. 604/2006).

\*\* **Estudio de Seguridad y Salud específico**, según normativa vigente.

\*\* **Ley 31/1995**, de 8 de noviembre, sobre Prevención de Riesgos laborales y RD 162/97 sobre Disposiciones mínimas en materia de Seguridad y Salud en las Obras de Construcción.

En materia de seguridad, el Contratista está obligado a cumplir las condiciones que se indican en la Ley 31/1995 y cuantas en esta materia fueran de pertinente aplicación.

Asimismo, deberá proveer cuanto fuese preciso para el mantenimiento de las máquinas, herramientas, materiales y útiles de trabajo en debidas condiciones de seguridad.

Mientras los operarios trabajen en circuitos o equipos en tensión o en su proximidad, usarán ropa sin accesorios metálicos y evitarán el uso innecesario de objetos de metal; los metros, reglas, mangos de aceiteras, útiles limpiadores, etc. que se utilicen no deben ser de material conductor. Se llevarán las herramientas o equipos en bolsas y se utilizará calzado aislante o al menos sin herrajes ni clavos en suelas.

El personal de la Contrata viene obligado a usar todos los dispositivos y medios de protección personal, herramientas y prendas de seguridad exigidos para eliminar o reducir los riesgos profesionales tales como casco, gafas, banqueta aislante, etc. pudiendo el Director de Obra suspender los trabajos, si estima que el personal de la Contrata está expuesto a peligros que son corregibles.

El Director de Obra podrá exigir del Contratista, ordenándolo por escrito, el cese en la obra de cualquier empleado u obrero que, por imprudencia temeraria, fuera capaz de producir accidentes que hicieran peligrar la integridad física del propio trabajador o de sus compañeros.

El Director de Obra podrá exigir del Contratista en cualquier momento, antes o después de la iniciación de los trabajos, que presente los documentos acreditativos de haber formalizado los regímenes de Seguridad Social de todo tipo (afiliación, accidente, enfermedad, etc.) en la forma legalmente establecida.

El Contratista deberá tomar todas las precauciones máximas en todas las operaciones y usos de equipos para proteger a las personas, animales y cosas de los peligros procedentes del trabajo, siendo de su cuenta las responsabilidades que por tales accidentes se ocasionen.

El Contratista mantendrá póliza de Seguros que proteja suficientemente a él y a sus empleados u obreros frente a las responsabilidades por daños, responsabilidad civil, etc. que en uno y otro pudieran incurrir para el Contratista o para terceros, como consecuencia de la ejecución de los trabajos.

#### **4.9º.- DOCUMENTACION GRAFICA.**

Cualquier documentación gráfica generada por el instalador solo tendrá validez si está visada por la Dirección de Obra, entendiéndose que esta aprobación es general y relevará de ningún modo al instalador de la responsabilidad y errores y de la correspondiente necesidad de comprobación y reparación de planos por su parte.

#### **4.10º.- INTERPRETACION DEL PROYECTO.**

La interpretación del Proyecto corresponde en primer lugar al ingeniero autor del mismo, o en su defecto, a la persona que ostente la Dirección de Obra. Se entiende el Proyecto en su ámbito total de todos los Documentos, memoria, y planos, presupuesto y pliego de condiciones, quedando por tanto el instalador enterado por este pliego de condiciones técnicas que cualquier interpretación del proyecto para cualquier fin y entre otros para su aplicación de contrato, debe atenerse a las dos figuras (Autor o Director de Obra), indicadas anteriormente.

#### **4.11º.- ORGANIZACION DEL TRABAJO.**

Dentro de la contrata quedan comprendidas todas aquellas obras y materiales que se mencionan en el presupuesto y que constituyen una instalación completa. Se incluyen también aquellos materiales que, aún no especificados expresamente en el presupuesto por su bajo coste, son precisos para llevar a cabo las obras. El Contratista estará obligado a la reparación o en su caso, la reposición de aquellos elementos que, a juicio de la Dirección de Obra, no se encuentren en perfecta condiciones en el momento de la recepción definitiva de las obras, tanto en funcionamiento como en instalación, debiendo, la Constructora, establecer un servicio de vigilancia, limpieza de toda la instalación, hasta su recepción definitiva. Lo mencionado en el Pliego de Condiciones y omitido en los planos y viceversa, habrá de desarrollarse ejecutándose como si estuviera en ambos documentos.

En caso de contradicciones prevalecerá lo que se interprete por parte del Director de Obra. Los detalles de obra imprevistos por su minuciosidad en planos y Pliegos de Condiciones, y que, a juicio exclusivo de la Dirección de Obra, de la obligada ejecución para el Contratista.

El Contratista ordenará los trabajos en la forma más eficaz para la perfecta ejecución de los mismos y las obras se realizarán siempre siguiendo las indicaciones del Director de Obra, al amparo de las condiciones siguientes:

##### **DATOS DE LA OBRA.**

Se entregará al Contratista una copia de los planos y pliegos de condiciones del Proyecto, así como cuantos planos o datos necesite para la completa ejecución de la Obra.

El Contratista podrá tomar nota o sacar copia a su costa de la Memoria, Presupuesto y Anexos del Proyecto, así como segundas copias de todos los documentos.

El Contratista se hace responsable de la buena conservación de los originales de donde obtenga las copias, los cuales serán devueltos al Director de Obra después de su utilización.

Por otra parte, en un plazo máximo de dos meses, después de la terminación de los trabajos, el Contratista deberá actualizar los diversos planos y documentos existentes, de acuerdo con las características de la obra terminada, entregando al Director de Obra dos expedientes completos relativos a los trabajos realmente ejecutados.

No se harán por el Contratista alteraciones, correcciones, omisiones, adiciones o variaciones sustanciales en los datos fijados en el Proyecto, salvo aprobación previa por escrito del Director de Obra.

##### **REPLANTEO DE LA OBRA.**

El Director de Obra, una vez que el Contratista esté en posesión del Proyecto y antes de comenzar las obras, deberá hacer el replanteo de las mismas, con especial atención en los puntos singulares, entregando al Contratista las referencias y datos necesarios para fijar completamente la ubicación de los mismos.

Se levantará por duplicado Acta, en la que constarán, claramente, los datos entregados, firmado por el Director de Obra y por el representante del Contratista.

Los gastos de replanteo serán de cuenta del Contratista.

##### **MEJORAS Y VARIACIONES DEL PROYECTO.**

No se considerarán como mejoras ni variaciones del Proyecto más que aquellas que hayan sido ordenadas expresamente por escrito por el Director de Obra y convenido precio antes de proceder a su ejecución.

Las obras accesorias o delicadas, no incluidas en los precios de adjudicación, podrán ejecutarse con personal independiente del Contratista.

#### RECEPCION DEL MATERIAL.

El Director de Obra de acuerdo con el Contratista dará a su debido tiempo su aprobación sobre el material suministrado y confirmará que permite una instalación correcta.

La vigilancia y conservación del material suministrado será por cuenta del Contratista.

#### ORGANIZACION.

El Contratista actuará de patrono legal, aceptando todas las responsabilidades correspondientes y quedando obligado al pago de los salarios y cargas que legalmente están establecidas, y en general, a todo cuanto se legisle, decrete u ordene sobre el particular antes o durante la ejecución de la obra.

Dentro de lo estipulado en el Pliego de Condiciones, la organización de la Obra, así como la determinación de la procedencia de los materiales que se empleen, estará a cargo del Contratista a quien corresponderá la responsabilidad de la seguridad contra accidentes.

El Contratista deberá, sin embargo, informar al Director de Obra de todos los planes de organización técnica de la Obra, así como de la procedencia de los materiales y cumplimentar cuantas órdenes le de éste en relación con datos extremos.

En las obras por administración, el Contratista deberá dar cuenta diaria al Director de Obra de la admisión de personal, compra de materiales, adquisición o alquiler de elementos auxiliares y cuantos gastos haya de efectuar. Para los contratos de trabajo, compra de material o alquiler de elementos auxiliares, cuyos salarios, precios o cuotas sobrepasen en más de un 5% de los normales en el mercado, solicitará la aprobación previa del Director de Obra, quien deberá responder dentro de los ocho días siguientes a la petición, salvo casos de reconocida urgencia, en los que se dará cuenta posteriormente.

#### EJECUCION DE LAS OBRAS.

Las obras se ejecutarán conforme al Proyecto y a las condiciones contenidas en este Pliego de Condiciones y en el Pliego Particular si lo hubiera y de acuerdo con las especificaciones señaladas en el de Condiciones Técnicas.

El Contratista, salvo aprobación por escrito del Director de Obra, no podrá hacer ninguna alteración o modificación de cualquier naturaleza tanto en la ejecución de la obra en relación con el Proyecto como en las Condiciones Técnicas especificadas, sin perjuicio de lo que en cada momento pueda ordenarse por el Director de Obra a tenor de lo dispuesto en el último párrafo del apartado 4.1.

El Contratista no podrá utilizar en los trabajos personal que no sea de su exclusiva cuenta y cargo, salvo lo indicado en el apartado 4.3.

Igualmente, será de su exclusiva cuenta y cargo aquel personal ajeno al propiamente manual y que sea necesario para el control administrativo del mismo.

El Contratista deberá tener al frente de los trabajos un técnico suficientemente especializado a juicio del Director de Obra.

#### SUBCONTRATACION DE OBRAS.

Salvo que el contrato disponga lo contrario o que de su naturaleza y condiciones se deduzca que la Obra ha de ser ejecutada directamente por el adjudicatario, podrá éste concertar con terceros la realización de determinadas unidades de obra.

La celebración de los subcontratos estará sometida al cumplimiento de los siguientes requisitos:

a) Que se dé conocimiento por escrito al Director de Obra del subcontrato a celebrar, con indicación de las partes de obra a realizar y sus condiciones económicas, a fin de que aquél lo autorice previamente.

b) Que las unidades de obra que el adjudicatario contrate con terceros no exceda del 50% del presupuesto total de la obra principal.

En cualquier caso el Contratista no quedará vinculado en absoluto ni reconocerá ninguna obligación contractual entre él y el subcontratista y cualquier subcontratación de obras no eximirá al Contratista de ninguna de sus obligaciones respecto al Contratante.

#### PLAZO DE EJECUCION.

Los plazos de ejecución, total y parciales, indicados en el contrato, se empezarán a contar a partir de la fecha de replanteo.

El Contratista estará obligado a cumplir con los plazos que se señalen en el contrato para la ejecución de las obras y que serán improrrogables.

No obstante lo anteriormente indicado, los plazos podrán ser objeto de modificaciones cuando así resulte por cambios determinados por el Director de Obra debidos a exigencias de la realización de las obras y siempre que tales cambios influyan realmente en los plazos señalados en el contrato.

Si por cualquier causa, ajena por completo al Contratista, no fuera posible empezar los trabajos en la fecha prevista o tuvieran que ser suspendidos una vez empezados, se concederá por el Director de Obra, la prórroga estrictamente necesaria.

#### RECEPCION UNICA.

Una vez terminadas las obras y a los quince días siguientes a la petición del Contratista se hará la recepción Única de las mismas por el Contratante, requiriendo para ello la presencia del Director de Obra y del representante del Contratista, levantándose la correspondiente Acta, en la que se hará constar la conformidad con los trabajos realizados, si este es el caso. Dicho Acta será firmada por el Director de Obra y el representante del Contratista, dándose la obra por recibida si se ha ejecutado correctamente de acuerdo con las especificaciones dadas en el Pliego de Condiciones Técnicas y en el Proyecto correspondiente, comenzándose entonces a contar el plazo de garantía.

En el caso de no hallarse la Obra en estado de ser recibida, se hará constar así en el Acta y se darán al Contratista las instrucciones precisas y detalladas para remediar los defectos observados, fijándose un plazo de ejecución. Expirado dicho plazo, se hará un nuevo reconocimiento. Las obras de reparación serán por cuenta y a cargo del Contratista. Si el Contratista no cumpliera estas prescripciones podrá declararse rescindido el contrato con pérdida de la fianza.

La forma de recepción se indica en el Pliego de Condiciones Técnicas correspondiente.

#### PERIODOS DE GARANTIA.

El periodo de garantía será el señalado en el contrato y empezará a contar desde la fecha de aprobación del Acta de Recepción.

Hasta que tenga lugar la recepción definitiva, el Contratista es responsable de la conservación de la Obra, siendo de su cuenta y cargo las reparaciones por defectos de ejecución o mala calidad de los materiales.

Durante este periodo, el Contratista garantizará al Contratante contra toda reclamación de terceros, fundada en causa y por ocasión de la ejecución de la Obra.

#### PAGO DE OBRAS.

El pago de obras realizadas se hará sobre Certificaciones parciales que se practicarán mensualmente. Dichas Certificaciones contendrán solamente las unidades de obra totalmente terminadas que se hubieran ejecutado en el plazo a que se refieran. La relación valorada que figure en las Certificaciones, se hará con arreglo a los precios establecidos, reducidos en un 10% y con la cubicación, planos y referencias necesarias para su comprobación.

Serán de cuenta del Contratista las operaciones necesarias para medir unidades ocultas o enterradas, si no se ha advertido al Director de Obra oportunamente para su medición.

La comprobación, aceptación o reparos deberán quedar terminadas por ambas partes en un plazo máximo de quince días.

El Director de Obra expedirá las Certificaciones de las obras ejecutadas que tendrán carácter de documentos provisionales a buena cuenta, rectificables por la liquidación definitiva o por cualquiera de las Certificaciones siguientes, no suponiendo por otra parte, aprobación ni recepción de las obras ejecutadas y comprendidas en dichas Certificaciones.

#### ABONO DE MATERIALES ACOPIADOS.

Cuando a juicio del Director de Obra no haya peligro de que desaparezca o se deterioren los materiales acopiados y reconocidos como útiles, se abonarán con arreglo a los precios descompuestos de la adjudicación. Dicho material será indicado por el Director de Obra que lo reflejará en el Acta de recepción de Obra, señalando el plazo de entrega en los lugares previamente indicados. El Contratista será responsable de los daños que se produzcan en la carga, transporte y descarga de este material.

La restitución de las bobinas vacías se hará en el plazo de un mes, una vez que se haya instalado el cable que contenían. En caso de retraso en su restitución, deterioro o pérdida, el Contratista se hará también cargo de los gastos suplementarios que puedan resultar.

#### DISPOSICION FINAL.

La concurrencia a cualquier Subasta, Concurso o Concurso-Subasta cuyo Proyecto incluya el presente Pliego de Condiciones Generales, presupone la plena aceptación de todas y cada una de sus cláusulas.

#### 4.12º.- APERTURA DE ZANJAS.

El constructor o encargado de la apertura de las zanjas hará un estudio de la canalización, de acuerdo con la normativa municipal, así como determinará las posibles protecciones a que dé lugar la apertura de las zanjas, pasos peatonales, chapas para paso de vehículos, elementos de protección y señalización, etc..

Todas las obras deberán estar perfectamente señaladas tanto frontal como longitudinalmente..

En aquellos casos especiales en que la profundidad no alcance al menos el 60% de la profundidad indicada en los planos, deberá protegerse la instalación mediante tubos, chapas, conductos, etc. de adecuada resistencia mecánica. Cuando la zanja transcurra por terrenos rocosos, la profundidad de la zanja podrá ser 2/3 de la indicada.

Las zanjas se harán verticales hasta la profundidad escogida, colocándose en los casos en que la naturaleza del terreno lo haga preciso.

Se procurará dejar un paso de 50 cm entre la zanja y las tierras extraídas, con el fin de facilitar la circulación del personal de la obra y evitar la caída de tierras en la zanja.

Se deben tomar todas las precauciones precisas para no tapar con tierras registros de gas, teléfono, bocas de riego, alcantarillas, etc.

Durante la ejecución de los trabajos en la vía pública se dejarán pasos suficientes para vehículos y peatones, así como los accesos a los edificios, comercios y garajes. Si es necesario interrumpir la circulación se precisará una autorización especial.

Las dimensiones mínimas de las zanjas serán las siguientes:

- Profundidad de 80 cm y anchura de 40 cm para canalizaciones de baja tensión bajo acera.
- Profundidad de 90 cm y anchura de 60 cm para canalizaciones de baja tensión bajo calzada.

#### CANALIZACION.

Los cruces de vías públicas o privadas se realizarán con tubos ajustándose a las siguientes condiciones:

- Se colocará en posición horizontal y recta y estarán hormigonados en toda su longitud.
- Deberá preverse para futuras ampliaciones uno o varios tubos de reserva dependiendo el número de la zona y situación del cruce (en cada caso se fijará el número de tubos de reserva).
- Los extremos de los tubos en los cruces llegarán hasta los bordillos de las aceras, debiendo construirse en los extremos un tabique para su fijación.
- En las salidas, el cable se situará en la parte superior del tubo, cerrando los orificios con yeso.
- Siempre que la profundidad de zanja bajo la calzada sea inferior a 60 cm en el caso de B.T. se utilizarán chapas o tubos de hierro u otros dispositivos que aseguren una resistencia mecánica equivalente, teniendo en cuenta que dentro del mismo tubo deberán colocarse las tres fases y neutro.
- Los cruces de vías férreas, cursos de agua, etc., deberán proyectarse con todo detalle.

#### Zanja.

Cuando en una zanja coincidan cables de distintas tensiones se situarán en bandas horizontales a distinto nivel de forma que cada banda se agrupen cables de igual tensión.

La separación entre dos cables multipolares o ternas de cables unipolares de B.T. dentro de una misma banda será como mínimo de 10 cm (25 cm si alguno de los cables es de A.T).

La profundidad de las respectivas bandas de cables dependerá de las tensiones, de forma que la mayor profundidad corresponda a la mayor tensión.

#### Cable directamente enterrado.

En el lecho de la zanja irá una capa de arena de 10 cm de espesor sobre la que se colocará el cable. Por encima del cable irá otra capa de arena de 10 cm de espesor. Ambas capas cubrirán la anchura total de la zanja.

La arena que se utilice para la protección de cables será limpia, suelta y áspera, exenta de sustancias orgánicas, arcilla o partículas terrosas, para lo cual se tamizará o lavará convenientemente si fuera necesario. Se empleará arena de mina o de río indistintamente, siempre que reúna las condiciones señaladas anteriormente y las dimensiones de los granos serán de 2 a 3 mm como máximo.

Cuando se emplee la arena procedente de la misma zanja, además de necesitar la aprobación del Director de Obra, será necesario su cribado.

Los cables deben estar enterrados a profundidad no inferior a 0,6 m, excepción hecha en el caso en que se atraviesen terrenos rocosos. Salvo casos especiales los eventuales obstáculos deben ser evitados pasando el cable por debajo de los mismos.

Todos los cables deben tener una protección (ladrillos, medias cañas, tejas, losas de piedra, etc. formando bovedillas) que sirva para indicar su presencia durante eventuales trabajos de excavación.

#### Cable entubado.

El cable en parte o en todo su recorrido irá en el interior de tubos de cemento, fibrocemento, fundición de hierro, materiales plásticos, etc., de superficie interna lisa, siendo su diámetro interior no inferior al indicado en la ITC-BT-21, tabla 9.

Los tubos estarán hormigonados en todo su recorrido o simplemente con sus uniones recibidas con cemento, en cuyo caso, para permitir su unión correcta, el fondo de la zanja en la que se alojen deberá ser nivelada cuidadosamente después de echar una capa de arena fina o tierra cribada.

Se debe evitar posible acumulación de agua o de gas a lo largo de la canalización situando convenientemente pozos de escape en relación al perfil altimétrico.

En los tramos rectos, cada 15 ó 20 m. según el tipo de cable, para facilitar su tendido se dejarán calas abiertas de una longitud mínima de 2 m. en las que se interrumpirá la continuidad de la tubería.

Una vez tendido el cable, estas calas se tapanán recubriendo previamente el cable con canales o medios tubos, recibiendo sus uniones con cemento.

En los cambios de dirección se construirán arquetas de hormigón o ladrillo, siendo sus dimensiones mínimas las necesarias para que el radio de curvatura de tendido sea como mínimo 20 veces el diámetro exterior del cable. No se admitirán ángulos inferiores a 90° y aún éstos se limitarán a los indispensables. En general, los cambios de dirección se harán con ángulos grandes, siendo la longitud mínima (perímetro) de la arqueta de 2 metros.

En la arqueta, los tubos quedarán a unos 25 cm. por encima del fondo para permitir la colocación de rodillos en las operaciones de tendido. Una vez tendido el cable, los tubos se taponarán con yeso de forma que el cable quede situado en la parte superior del tubo. La arqueta se rellenará con arena hasta cubrir el cable como mínimo.

La situación de los tubos en la arqueta será la que permita el máximo radio de curvatura.

Las arquetas podrán ser registrables o cerradas. En el primer caso deberán tener tapas metálicas o de hormigón armado; provistas de argollas o ganchos que faciliten su apertura. El fondo de estas arquetas será permeable de forma que permita la filtración del agua de lluvia.

Si las arquetas no son registrables se cubrirán con los materiales necesarios.

#### Cruzamientos.

##### Calles y carreteras.

Los cables se colocarán en el interior de tubos protectores, recubiertos de hormigón en toda su longitud a una profundidad mínima de 0,80 m. Siempre que sea posible, el cruce se hará perpendicular al eje del vial.

##### Ferrocarriles.

Los cables se colocarán en el interior de tubos protectores, recubiertos de hormigón, y siempre que sea posible, perpendiculares a la vía, a una profundidad mínima de 1,3 m respecto a la cara inferior de la traviesa. Dichos tubos rebasarán las vías férreas en 1,5 m por cada extremo.

---

Otros cables de energía eléctrica.

Siempre que sea posible, se procurará que los cables de baja tensión discurran por encima de los alta tensión.

La distancia mínima entre un cable de baja tensión y otros cables de energía eléctrica será: 0,25 m con cables de alta tensión y 0,10 m con cables de baja tensión. La distancia del punto de cruce a los empalmes será superior a 1 m.

Cuando no puedan respetarse estas distancias en los cables directamente enterrados, el cable instalado más recientemente se dispondrá en canalización entubada.

Cables de telecomunicación.

La separación mínima entre los cables de energía eléctrica y los de telecomunicación será de 0,20 m. La distancia del punto de cruce a los empalmes, tanto del cable de energía como del cable de telecomunicación, será superior a 1 m. Cuando no puedan respetarse estas distancias en los cables directamente enterrados, el cable instalado más recientemente se dispondrá en canalización entubada.

Estas restricciones no se deben aplicar a los cables de fibra óptica con cubiertas dieléctricas. Todo tipo de protección en la cubierta del cable debe ser aislante.

Canalizaciones de agua y gas.

Siempre que sea posible, los cables se instalarán por encima de las canalizaciones de agua.

La distancia mínima entre cables de energía eléctrica y canalizaciones de agua o gas será de 0,20 m. Se evitará el cruce por la vertical de las juntas de las canalizaciones de agua o gas, o de los empalmes de la canalización eléctrica, situando unas y otros a una distancia superior a 1 m del cruce. Cuando no puedan respetarse estas distancias en los cables directamente enterrados, la canalización instalada más recientemente se dispondrá entubada.

Conducciones de alcantarillado.

Se procurará pasar los cables por encima de las conducciones de alcantarillado.

No se admitirá incidir en su interior. Se admitirá incidir en su pared (por ejemplo, instalando tubos, etc), siempre que se asegure que ésta no ha quedado debilitada. Si no es posible, se pasará por debajo, y los cables se dispondrán en canalizaciones entubadas.

Depósitos de carburante.

Los cables se dispondrán en canalizaciones entubadas y distarán, como mínimo, 0,20 m del depósito. Los extremos de los tubos rebasarán al depósito, como mínimo 1,5 m por cada extremo.

Proximidades y paralelismos.Otros cables de energía eléctrica.

Los cables de baja tensión podrán instalarse paralelamente a otros de baja o alta tensión, manteniendo entre ellos una distancia mínima de 0,10 m con los cables de baja tensión y 0,25 m con los cables de alta tensión. Cuando no puedan respetarse estas distancias en los cables directamente enterrados, el cable instalado más recientemente se dispondrá en canalización entubada.

Cables de telecomunicación.

La distancia mínima entre los cables de energía eléctrica y los de telecomunicación será de 0,20 m. Cuando no puedan respetarse estas distancias en los cables directamente enterrados, el cable instalado más recientemente se dispondrá en canalización entubada.

---

Canalizaciones de agua.

La distancia mínima entre los cables de energía eléctrica y las canalizaciones de agua será de 0,20 m. La distancia mínima entre los empalmes de los cables de energía eléctrica y las juntas de las canalizaciones de agua será de 1 m. Cuando no puedan respetarse estas distancias en los cables directamente enterrados, la canalización instalada más recientemente se dispondrá entubada.

Se procurará mantener una distancia mínima de 0,20 m en proyección horizontal, y que la canalización de agua quede por debajo del nivel del cable eléctrico.

Por otro lado, las arterias principales de agua se dispondrán de forma que se aseguren distancias superiores a 1 m respecto a los cables eléctricos de baja tensión.

Canalizaciones de gas.

La distancia mínima entre los cables de energía eléctrica y las canalizaciones de gas será de 0,20 m, excepto para canalizaciones de gas de alta presión (más de 4 bar), en que la distancia será de 0,40 m. La distancia mínima entre los empalmes de los cables de energía eléctrica y las juntas de las canalizaciones de gas será de 1 m. Cuando no puedan respetarse estas distancias en los cables directamente enterrados, la canalización instalada más recientemente se dispondrá entubada.

Se procurará mantener una distancia mínima de 0,20 m en proyección horizontal.

Por otro lado, las arterias importantes de gas se dispondrán de forma que se aseguren distancias superiores a 1 m respecto a los cables eléctricos de baja tensión.

Acometidas (conexiones de servicio).

En el caso de que el cruzamiento o paralelismo entre cables eléctricos y canalizaciones de los servicios descritos anteriormente, se produzcan en el tramo de acometida a un edificio deberá mantenerse una distancia mínima de 0,20 m.

Cuando no puedan respetarse estas distancias en los cables directamente enterrados, la canalización instalada más recientemente se dispondrá entubada.

**4.13º.- ROTURA DE PAVIMENTOS.**

Además de las disposiciones dadas por la propiedad de los pavimentos para la rotura de los mismos, se tendrá en cuenta lo siguiente:

a) La rotura de pavimento con maza (almádena) está prohibida, debiendo hacer el corte del mismo de una manera limpia, como con tajadera.

b) En el caso de que el pavimento esté formado por losas, adoquines, bordillos de granito u otros materiales de posible posterior utilización, se quitarán éstos con la debida precaución para no ser dañados, procediéndose luego a su almacenamiento para su posterior colocación. El resto del material procedente del levantamiento del pavimento se retirará al vertedero.

**4.14º.- TENDIDO DE CONDUCTORES.****4.14.1º.- TRANSPORTE DE LAS BOBINAS DE CABLE.**

La carga y descarga, sobre camiones o remolques apropiados, se hará siempre mediante una barra adecuada que pase por el orificio central de la bobina. Bajo ningún concepto se sujetarán las bobinas con cuerdas, cable o cadenas que abracen las bobinas y se apoyen sobre la capa exterior del cable; así mismo no se podrán dejar caer las bobinas al suelo desde lo alto de los camiones o remolques. Cuando se desplace la bobina en tierra rodándola, hay que fijarse en el sentido de la rotación, generalmente indicado en la bobina con una flecha, con el fin de evitar que se afloje e cable arrollado en ella. Antes de empezar las labores del tendido deberá estudiarse el punto más favorable para la colocación de la bobina. En el caso de terrenos con pendiente, la bobina se situará en la parte alta. Cuando en el tendido existan pasos entubados, la bobina se situará en el punto más alejado de los mismos para evitar así que el cable pase en la mayor parte de su longitud

por el interior de los tubos. Para el tendido, la bobina estará siempre elevada y sujeta por un barrón y gatos de potencia adecuada al peso de la misma, disponiéndose de un sistema de frenado para evitar el aceleramiento de la bobina. La bobina se colocará de forma que el cable tenga la salida por su parte superior y no quede forzado al tomar la alineación del tendido.

#### **4.14.2º.- TENDIDO DE CABLES EN ZANJA ABIERTA.**

Antes de proceder al tendido de los cables se recorrerán las zanjas para comprobar la inexistencia de cascotes o piedra en el interior de las mismas que puedan dañar los cables. Los cables deben ser desenrollados y puestos en su sitio con el mayor cuidado, evitando torsiones, bucles, etc. y observando siempre los radios de curvatura mínimos. El tendido se hará obligatoriamente sobre rodillos que puedan girar libremente y contruidos de forma que no puedan dañar los cables. Se colocarán en las curvas los rodillos precisos para que el radio de curvatura sea de 20 veces el diámetro de los cables. La distancia entre rodillos será tal que impida que el cable roce con la arena. Los rodillos instalados en las curvas deberán soportar correctamente el empuje lateral de cable. No se permitirá desplazar el cable, lateralmente, por medio de palancas, sino que se hará siempre a mano. En casos muy especiales se permitirá desenrollar el cable fuera de la zanja. Cuando la temperatura ambiente sea inferior a cero grados centígrados, no se permitirá hacer el tendido del cable debido a la rigidez del aislamiento. No se dejará nunca el cable tendido en una zanja sin cubrirlo con los 15 cm. de arena y colocar el testigo cerámico. En ningún caso se dejarán los cables en la zanja sin haber asegurado la estanqueidad de sus extremos. Para la identificación de los cables, éstos se marcarán con cintas adhesivas de PVC de colores cada 1,5 m. Los colores a utilizar serán: AZUL, BLANCO y ROJO para las fases, y AMARILLO para el neutro. Cada 1,5 m. se agruparán los conductores formando un triángulo equilátero, sujetándolos con unas vueltas de cinta de PVC de color NEGRO. En el caso de cables bajo tubo, no se permitirá más de un circuito por tubo.

#### **4.14.3º.- TENDIDO DE CABLES EN ZANJA BAJO TUBO.**

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

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

También se puede tender mediante cabrestantes tirando del extremo del cable al que se le habrá adoptado una cabeza apropiada y con un esfuerzo de tracción por milímetro cuadrado de conductor que no debe pasar del indicado por el fabricante del mismo. Será imprescindible la colocación de dinamómetros para medir dicha tracción.

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

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

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

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

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

No se dejará nunca el cable tendido en una zanja abierta sin haber tomado antes la precaución de cubrirlo con una capa de 10 cm de arena fina y la protección de rasilla.

La zanja en toda su longitud deberá estar cubierta con una capa de arena fina en el fondo antes de proceder al tendido del cable.

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

Cuando dos cables que se canalicen vayan a ser empalmados, se solaparán al menos en una longitud de 0,50 m.

Las zanjas se recorrerán con detenimiento antes de tender el cable para comprobar que se encuentran sin piedras u otros elementos duros que puedan dañar a los cables en su tendido.

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

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

Si las pendientes son muy pronunciadas y el terreno es rocoso e impermeable, se corre el riesgo de que la zanja de canalización sirva de drenaje originando un arrastre de la arena que sirve de lecho a los cables. En este caso se deberá entubar la canalización asegurada con cemento en el tramo afectado.

En el caso de canalizaciones con cables unipolares:

- Se recomienda colocar en cada metro y medio por fase y neutro unas vueltas de cinta adhesiva para indicar el color distintivo de dicho conductor.
- Cada metro y medio, envolviendo las tres fases y el neutro en B.T., se colocará una sujeción que agrupe dichos conductores y los mantenga unidos.

Se evitarán en lo posible las canalizaciones con grandes tramos entubados y si ésto no fuera posible se construirán arquetas intermedias en los lugares marcados en el Proyecto o, en su defecto, donde señale el Director de Obra.

Una vez tendido el cable, los tubos se tapan con yute y yeso, de forma que el cable quede en la parte superior del tubo.

Para la identificación de los cables, éstos se marcarán con cintas adhesivas de PVC de colores cada 1,5 m. Los colores a utilizar serán: VERDE, AMARILLO y MARRON para las fases, y GRIS para el neutro.

Cada 1,5 m. se agruparán los conductores formando un triángulo equilátero, sujetándolos con unas vueltas de cinta de PVC de color NEGRO. En el caso de cables bajo tubo, no se permitirá más de un circuito por tubo.

#### PROTECCION MECANICA.

Las líneas eléctricas subterráneas deben estar protegidas contra posibles averías producidas por hundimiento de tierras, por contacto con cuerpos duros y por choque de herramientas metálicas. Para ello se colocará una capa protectora de rasilla o ladrillo, siendo su anchura de 25 cm cuando se trate de proteger un solo cable. La anchura se incrementará en 12,5 cm. por cada cable que se añada en la misma capa horizontal.

Los ladrillos o rasillas serán cerámicos y duros.

#### SEÑALIZACION.

Todo cable o conjunto de cables debe estar señalado por una cinta de atención de acuerdo con la Recomendación UNESA 0205 colocada como mínimo a 0,20 m. por encima del ladrillo. Cuando los cables o conjuntos de cables de categorías de tensión diferentes estén superpuestos, debe colocarse dicha cinta encima de cada uno de ellos.

#### IDENTIFICACION.

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

#### **4.15º.- TAPADO Y COMPACTACION DE ZANJAS.**

Una vez colocados los tubos protectores del cable indicados anteriormente, se tapaná con hormigón, unos 10 cm. por encima, tras lo cual se rellenará con tierra de la propia excavación (si fuese posible), apisonada, debiendo realizarse los primeros 20 cm. de forma manual, y el resto de forma mecánica. El cierre de las zanjas se realizará por tongadas de tierra de un espesor inicial que no supere los 25 cm., compactándose inmediatamente cada una de ellas antes de proceder a vertido de la siguiente. El material de aportación tendrá el grado de humedad suficiente para obtener una máxima densidad una vez compactado.

#### **4.16º.- REPOSICION DE PAVIMENTOS.**

Los pavimentos serán repuestos de acuerdo con las normas y disposiciones dictadas por el propietario de los mismos. En general deberán utilizarse materiales nuevos, salvo en los casos en que el pavimento roto esté formado por losas de granito, piedra, etc., en cuyo caso se aprovecharán las quitadas siempre que fuera posible. El hormigón a utilizar en la reposición de pavimentos en calzada será del tipo H-175, es decir, con resistencia mecánica igual o superior a 175 Kg/cm<sup>2</sup>. El empleado par la reposición de aceras será del tipo H-120. Para la reconstrucción de la solera de las aceras, se extenderá el hormigón de las características descritas anteriormente, comprendiendo la totalidad del ancho de la zanja una vez terminado el relleno y macizado de las zanjas. Este firme tendrá el mismo espesor del primitivo, pero nunca menos de 12 cm. y su cara superior deberá quedar al mismo nivel del hormigón circundante. Para la reconstrucción de las aceras de cemento, se extenderá sobre la solera de hormigón un mortero de dosificación 175 Kg. sobre el que se restablecerá el dibujo existente una vez alisado. Para la reconstrucción de los pavimentos de loseta hidráulica se extenderá una capa de mortero semiseco de dosificación 175 Kg., y una vez colocadas las losetas hidráulicas se regará primero con agua y luego con una lechada de cemento. No se podrá efectuar la reconstrucción parcial de una loseta. Para la reconstrucción de la capa de rodadura de aglomerado asfáltico o asfalto fundido, se levantará del pavimento existente una faja adicional de unos 5 cm. de anchura a ambos lados de la zanja, cortados verticalmente. Una vez retirados los sobrantes y limpia la totalidad de la superficie, se procederá a la extensión del nuevo material, de iguales características que el existente. Después de su compactación, el nuevo pavimento se mantendrá cerrado al tráfico para que adquiera la consistencia deseada. Para la reinstalación de bordillos, bien graníticos o prefabricados de hormigón, serán siempre sentados sobre hormigón H-175 y mortero de 175 Kg. de dosificación. La solera de hormigón tendrá un espesor mínimo de 30 cm.

#### **4.17º.- PUESTA A TIERRA.**

Según se establece en las Normas y Recomendaciones de IBERDROLA, S.A./U. FENOSA.

#### **4.18º.- MONTAJES DIVERSOS.**

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

##### Armario de distribución.

La fundación de los armarios tendrán como mínimo 15 cm de altura sobre el nivel del suelo.

Al preparar esta fundación se dejarán los tubos o taladros necesarios para el posterior tendido de los cables, colocándolos con la mayor inclinación posible para conseguir que la entrada de cables a los tubos quede siempre 50 cm. como mínimo por debajo de la rasante del suelo.

**4.19º.- DISPOSITIVOS DE PRECINTADO.**

Las placas aislantes que soportarán los contadores y los fusibles de seguridad del cuerpo superior del armario, se sujetarán a los perfiles metálicos preparados a este efecto, mediante tornillos con tuerca. La parte sobresaliente de la rosca llevará un orificio con objeto de que la Compañía Suministradora coloque los precintos pertinentes para evitar manipulaciones fraudulentas.

**4.20º.- INSTALADOR.**

Los Instaladores autorizados en Baja Tensión se clasifican en la categoría de ESPECIALISTA (I.B.T.E.), en el ámbito del RD-842/2.002.

**4.21º.- SEGURIDAD EN EL TRABAJO.**

Todos los operarios de cualquier empresa que realicen alguno de los trabajos de este proyecto, deberán estar asegurados reglamentariamente, tanto en la Seguridad Social, como en la mutua de accidentes de trabajo, siendo responsabilidad de la empresa contratante, el incumplimiento de esta obligación.

**4.22º.- RECEPCION DE LAS OBRAS.**

Para la recepción de las obras, una vez terminadas, el Director de Obra, procederá, en presencia del Contratista o persona que le represente, a efectuar el reconocimiento y ensayo que estimase necesarios para comprobar que las obras han sido ejecutadas con sujeción al presente proyecto, a las modificaciones autorizadas y a las órdenes de la Dirección Técnica de las obras que, durante su ejecución le hubieran sido cursadas. No se recibirá ninguna instalación eléctrica que no hayan sido aprobada con su tensión de servicio normal y demostrado su correcto funcionamiento. Se comprobará si el material instalado corresponde a los admitidos por la Dirección Técnica de las obras y que ésta, en su totalidad, ha sido ejecutada con esmero. Se prestará especial atención a la verificación de:

- Potencia eléctrica de los equipos instalados.
- Valor de las tensiones de paso y contacto y de la resistencia de puesta a tierra de la instalación.
- Aislamiento líneas de acometida y salida a equipos.
- Secciones y características de los conductores.
- Forma de ejecución de terminales, empalmes, derivaciones y conexiones.
- Equipos de medida, maniobra y mando.
- Comprobación del funcionamiento de contactores, magnetotérmicos y diferenciales.
- etc.

Posteriormente a este reconocimiento, se procederá a ensayar la instalación consistiendo en:

- Ensayo de aislamiento de acuerdo con el Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión. Si es satisfactorio el resultado, se procederá a dar servicio a la instalación con tensión nominal, manteniéndola en servicio durante 100 horas y volviendo, entonces, a ensayar el aislamiento.
- Caída de tensión, midiéndola en centros de mando y en los extremos de los diversos ramales que deben estar de acuerdo con lo que especifican los reglamentos y cálculos del proyecto.
- Equilibrio de fases, que se medirá en los centros de mando. No deberán existir desequilibrios de intensidad superior al 15%.
- Factor de potencia, que se medirá en cada centro de mando y deberá ser superior a 0.9.
- Resistencia de Puesta a Tierra, no siendo ésta, en ningún caso, superior a 12 óhmios.

**4.23º.- REGLAMENTACIONES DE OBLIGADO CUMPLIMIENTO.**

*Según se ha expuesto en el Apartado 4.8º.- REGLAMENTACIONES DE OBLIGADO CUMPLIMIENTO.*

**4.24º.- PLAZO DE GARANTIA.**

***El Plazo de Garantía se establece en un MINIMO de CINCO (5) AÑOS, a contar a partir del día siguiente de la firma del Acta de Recepción de la Obra de referencia.***

#### **4.25º.- CONSIDERACIONES GENERALES.**

***Con carácter general, se exponen de manera explícita, para que así conste a todos los efectos oportunos, los siguientes aspectos respecto de la Instalación de Alumbrado Público objeto del presente Proyecto Técnico :***

**1º.-** Con carácter general, las canalizaciones Subterráneas se ejecutarán por las aceras, reponiéndose las mismas, tal y como lo estaban inicialmente antes de hacer las obras objeto del presente Proyecto Técnico. Con carácter extraordinario estas canalizaciones Subterráneas se ejecutarán por la calzada cuando existan dificultades técnicas y económicas que así lo aconsejen, a juicio del Director de Obra, reponiéndose la misma, tal y como lo estaban inicialmente antes de hacer las obras objeto del presente Proyecto Técnico.

Asimismo se indica que, según la información suministrada por la Corporación Municipal, se ha dejado instalado Tubo de A.P., en la Calle del Cementerio Municipal, en el Margen izquierdo de la calle en sentido salida de la localidad hacia el Cementerio Municipal, por parte del Excmo. Ayuntamiento.

**2º.-** Las Líneas Eléctricas de Alumbrado Público en instalación aérea grapeadas a fachadas y/o en tendido sobre cable portador de acero, se instalarán siempre a una altura mínima de 2,6 m., sobre el nivel del suelo y/o acera, lo más próximas posibles a canalizaciones existentes, respetando la distancia de seguridad del RD-842/02, siendo la proporción de Tacos y Bidas de Cuatro (4) por metro, buscando el mejor tendido de la misma a efectos estéticos. El Taco y la Bida serán del tipo expuesto en el Documento de Mediciones y Presupuesto.

**3º.-** En los tendidos de Líneas Eléctricas de Alumbrado Público en instalación aérea grapeadas sobre cable portador de acero, se instalarán siempre con Bidas Metálicas reforzadas con plástico negro, en la proporción de Tacos y Bidas de Cuatro (4) por metro.

**4º.-** Para la instalación de Brazos Murales, Brazos Salvaaleros, posteletes, palomillas y demás soportes de A.P., se recibirán las garras a las fachadas con cemento o con algún compuesto químico que garanticen su fijación mecánica y la seguridad de instalación, según RD-842/02, nunca con yeso, escayola, etc., etc., instalándose lo más pegadas posible a las fachadas y/o aleros, con el objetivo de que estos elementos no signifiquen un obstáculo ni un peligro, ni para los peatones ni para los vehículos.

**5º.-** Todos los elementos que componen la instalación de A.P., en instalación aérea como cables, cajas de fusibles, etc., quedarán a una altura mínima de 3,0 m., sobre el nivel del suelo y/o acera.

**6º.-** Se equilibrarán las cargas eléctricas en las líneas eléctricas trifásicas lo más posible, repartiendo los Puntos de Luz contiguos en la forma de darles las fases R, S, y T de forma sucesiva, utilizando el mismo criterio de ubicación e identificación en las cajas de fusibles, de tal modo que se faciliten las tareas posteriores de mantenimiento.

**7º.-** En las Cajas de fusibles de los Puntos de Luz, se instalará el fusible de calibre adecuado a la potencia del Puntos de Luz correspondiente, tal y como se indica en el presente Proyecto Técnico, utilizándose para el neutro un cartucho metálico que garantice siempre la continuidad eléctrica.

**8º.-** Se garantizará siempre, el correcto y adecuado apriete de toda la tortillería de todos y cada uno de los elementos componentes de la inst. de A.P. de referencia, tanto en Cuadros Eléctricos, elementos de protección, maniobra y control, bornas de conexión de las cajas de fusibles, conexiones eléctricas y mecánicas de las luminarias, báculos, columnas, palomillas, posteletes, brazos murales, ojos de riostra y/o cualquier elemento del Sistema de A.P. objeto del presente Proyecto Técnico.

**9º.-** Todos los elementos metálicos de la instalación de A.P., como soportes, báculos, columnas, palomillas, posteletes, brazos murales, ojos de riostra, etc., etc., así como el pequeño material necesario para su instalación como tuercas, arandelas, tornillos, clemas, pernos, garras, etc., etc., estarán convenientemente galvanizados, cincados y con el tratamiento superficial adecuado, para resistir las

agresiones climáticas propias de su instalación a la intemperie, de tal modo que se eviten los procesos de corrosión, oxidación, etc., así como todos aquellos que mermen las condiciones mecánicas de los mismos, así como cualquier otro elemento metálico del Sistema de A.P. objeto del presente Proyecto Técnico.

**10º.-** La instalación, nivelación, ajuste y fijación de las columnas y báculos, se practicará instalándose una tuerca, una arandela, siendo éstas de las características que se exponen en el documento de mediciones y presupuesto del presente Proyecto Técnico, en el perno por debajo de la placa base, y una arandela y una tuerca por encima de la placa base de la columna y/o del báculo, de tal forma que la parte superior de los pernos, quede una altura mínima de 3 cm., por debajo del nivel inferior del solado de la acera, protegiéndose éstos, por el medio más adecuado, de tal modo que el hormigón y/o el cemento no estén nunca en contacto con el perno que quede fuera de la cimentación, con el objetivo de que no se dañe la rosca del mismo, lo que implicaría una gran dificultad en las posteriores tareas de mantenimiento y/o sustitución de las columnas y/o báculos.

**11º.-** En las cimentaciones de las columnas y/o báculos, se instalará un tubo de 29 mm., de diámetro, de tal modo que el cable de la red de tierra equipotencial de conexión a la columna/báculo no toque en ningún momento la cimentación de tal modo que ésta, en el proceso de fraguado del hormigón y/o en las dilataciones de la misma, pudiera dañar al cable de puesta a tierra.

**12º.-** Respecto de los elementos del Sistema de Alumbrado Público Existentes que se vayan a aprovechar, a juicio del Director de Obra, se sanearán y se repondrán los elementos de los mismos que no estén en adecuadas condiciones, tal y como indique el Director de Obra en este sentido.

**13º.-** El Contratista adjudicatario de las obras objeto del presente Proyecto, estará coordinado con el Excmo. Ayuntamiento de la localidad, especialmente en lo que se refiere a las canalizaciones subterráneas necesarias en la obra de A.P. de referencia, de tal modo que antes de ejecutar las mismas, se disponga de toda la información necesaria de las canalizaciones subterráneas existentes de agua, electricidad, teléfono, internet, tv. por cable, saneamiento, etc., etc., en las calles de la localidad en la que se vaya a actuar, con el objetivo de paliar al máximo los daños ocasionados en las mismas en la ejecución de las obras objeto del presente Proyecto.

**14º.-** Se aprovecharán todas las Canalizaciones Existentes de Alumbrado Público que, a juicio del Director de Obra, estén en adecuadas condiciones para el objeto que se pretende, se encuentren en un estado apto y adecuado para el fin que se pretende, lo cual se decide con la intención de conseguir el máximo aprovechamiento de las canalizaciones subterráneas Existentes con el consiguiente ahorro económico para la Corporación Municipal, así como el ánimo de paliar al máximo las molestias a los vecinos consecuencia de las obras de referencia.

**15º.-** La reposición de las Aceras en las que sea necesario canalizar las Instalaciones de A.P., se repondrán con las condiciones y materiales que se indiquen por parte de la Corporación Municipal, de tal modo que se consiga el objetivo de homogeneizar las aceras para que sean del mismo tipo que las que se están ejecutando en el municipio como consecuencias de las obras de saneamiento de la Red de Agua que se han y se están llevando a cabo en la actualidad.

**16º.-** Con carácter general, el Sistema de Red Equipotencial de la Instalación de Alumbrado Público objeto del presente Proyecto Técnico, se ejecutará recurriéndose a la instalación de Conductor de Cobre Desnudo Recocido de cobre, de 35 mm<sup>2</sup>., de sección mínima, instalándose a una profundidad de 50 cm., bajo la rasante, FUERA de las canalizaciones de los cables de alimentación Entubados bajo Tubo de P.V.C. de 90 mm., de diámetro nominal, a los Puntos de Luz, siendo independiente para cada uno de los Circuitos de Alumbrado Público de la Inst. objeto del presente Proyecto y unificándose en el Centro de Mando, Control y Protección, formándose una Red Equipotencial Única y Común para la Inst. de A.P. del Sector de A.P. objeto del presente Proyecto Técnico.

Con carácter excepcional, de forma parcial o total, previa autorización por parte del Director de Obra, este Sistema de Red Equipotencial podrá ser o estar constituido por Conductores Aislados de Cobre, mediante cables de tensión nominal 450/750V, con cubierta de color verde-amarillo, de sección mínima 16 mm<sup>2</sup>., para redes subterráneas, y de igual sección que los conductores de fase para las redes posadas, cuando se instalen en el INTERIOR de las canalizaciones de los cables de alimentación Entubados bajo Tubo de P.V.C. de 90 mm., de diámetro nominal, a los Puntos de Luz, siendo independiente para cada uno de los Circuitos de Alumbrado Público de la Inst. objeto del

presente Proyecto y unificándose en el Centro de Mando, Control y Protección, formándose una Red Equipotencial Unica y Común para la Inst. de A.P. del Sector de A.P. objeto del presente Proyecto Técnico.

**17º.-** El Técnico Director de Obra, en el momento del replanteo o durante la ejecución de las obras de referencia, aclarará, definirá, interpretará y/o ampliará instrucciones de todos y cada uno de los asuntos expuesto así como cualquier otro que pudiera surgir durante las obras, velando siempre por la buena ejecución de las Obras objeto del presente Proyecto Técnico así como por la eficacia, efectividad, eficiencia, rendimiento, mejora del mantenimiento y la seguridad de las Instalaciones de referencia.

**18º.-** Cualquier modificación y/o variación, de cualquier índole, por insignificante que parezca, de los definido, planificado, proyectado, medido y/o valorado en el presente Proyecto de A.P., deberá solicitarse explícita y formalmente, por parte de Contratista, a la Dirección Facultativa de la Obra de referencia, de tal modo que ésta, proceda en este sentido tal y como prescribe la Ley de Contratos con Administraciones Públicas.

**19º.-** Las Obras se ejecutarán empezando el Sector de A.P. que decida la Corporación Municipal, se terminará, se legalizará y se pondrá en funcionamiento antes de iniciar el siguiente Sector, salvo indicación expresa de la Corporación Municipal y de la Dirección Facultativa.

**20º.-** El Contratista de las Obras objeto del presente Proyecto Técnico cuando tenga alguna duda o necesite ampliación de datos respecto de las Obras a ejecutar definidas en el presente Proyecto Técnico y con carácter previo a la ejecución de éstas, deberá exponérselas al Director de Obra para que éste se las resuelva o le aporte la documentación que le pueda requerir el Contratista, de tal modo que no se pueda llegar a la situación de que el Contratista ejecute de forma incorrecta e inadecuada (en contra del espíritu del Proyecto), las Obras de referencia, y éstas tengan que desmontarse y volver a ejecutarse tal y como expone el presente Proyecto Técnico y así lo interprete el Autor del Proyecto y/o el Director de Obra.

**Toledo, Martes 29 de Marzo del año 2.016  
El Ingeniero Técnico Industrial y Funcionario  
del Servicio de P.C. e Instalaciones  
de la Excma. Diputación Provincial de Toledo,**

**Fdo./ Juan José López Macías.**