

## ÍNDICE

DESCRIPCIÓN DEL OBJETO DEL CONTRATO .....	2
PROGRAMA DE NECESIDADES .....	2
PRESCRIPCIONES GENERALES .....	4
PRESCRIPCIONES PARA LOS MATERIALES.....	8
MARCADO CE .....	8
INSTALADORES.....	9
PUESTA EN SERVICIO .....	9
PROCEDIMIENTO DE EJECUCIÓN DE LAS OPERACIONES .....	9
SISTEMA DE ELEVACIÓN .....	9
TUBO FLEXIBLE CORRUGADO PLÁSTICO PARA CANALIZACIÓN ELÉCTRICA.....	14
CABLEADO ELÉCTRICO BT .....	16
TOMAS DE FUERZA .....	21
PUESTA A TIERRA .....	23
COLUMNA PARA INSTALACIÓN DE LUMINARIA .....	29
LUMINARIAS LED DE EXTERIOR .....	30
PUNTOS DE LUZ .....	33
CÁMARA CCTV .....	36
CABLEADO SEÑALES INSTALACIÓN DE CCTV .....	38
INTEGRACIÓN EQUIPOS EN SISTEMA DE CCTV.....	40
ALTAVOCES DE MEGAFONÍA.....	41
CABLEADO SEÑALES INSTALACIONES DE SIV .....	44
INTEGRACIÓN EQUIPOS EN SISTEMAS DE SIV .....	46
TOMAS DE SEÑAL DE VOZ Y DATOS.....	49
CABLEADOS DE SEÑALES Y DATOS.....	52
INTEGRACIÓN EQUIPOS EN SISTEMA DE CONTROL DE INSTALACIONES .....	54

## DESCRIPCIÓN DEL OBJETO DEL CONTRATO

Los principales objetivos de los trabajos a realizar en el presente proyecto son los que se exponen a continuación

- Ejecución de instalaciones del paso inferior, instalación eléctrica y cuadros eléctricos de control, iluminación, iluminación de emergencia, instalación de saneamiento y evacuación y preinstalación de CCTV.
- Ejecución de instalaciones en andén 2, instalación eléctrica, iluminación, información al viajero, cronometría, preinstalación de CCTV.

Las obras en principio se ejecutarán con la estación cerrada y sin circulación de trenes.

## PROGRAMA DE NECESIDADES

Las principales actuaciones que se plantea llevar a cabo son las siguientes:

### Acondicionamiento del paso inferior

- Montaje de canalizaciones en paredes a lo largo del paso inferior
- Instalaciones de paso inferior, electricidad, iluminación, saneamiento, bombas en arquetas de bombeo
- Colocación de luminarias y luminarias de emergencia

### Ejecución de castillete de ascensores e instalaciones

- Puesta a tierra de la estructura metálica del castillete de ascensor

### Instalaciones en paso inferior y andén central nº 2 existentes

- Saneamiento
- Se procederá a la evacuación de aguas pluviales y filtradas del paso inferior mediante achique con sistemas de bombeo que eleven las aguas a nivel de paso inferior para finalmente desaguar de forma libre a vías.

- Electricidad
  - Se atenderá a la alimentación eléctrica desde el CGBT existente de la estación de los nuevos receptores:
    - Ascensores
    - Bombas de achique
    - Instalaciones de iluminación de paso inferior y andenes
    - Instalaciones de iluminación de emergencia
  - Los receptores que tendrán suministro complementario (desde el embarrado de Grupo Electrónico) en cumplimiento de las respectivas normativas, son los siguientes:
    - Ascensores (según normativa de accesibilidad).
    - Bombas de achique (según CTE HS5).
    - Un tercio de las instalaciones de iluminación (según REBT para establecimientos de pública concurrencia).
- Iluminación
  - Las luminarias serán LED, IP67, IK08 o superior, con tecnología Dali para integración en el sistema de control de instalaciones existente.
  - Se cumplirá la normativa de accesibilidad en cuanto a niveles de iluminación exigidos según las zonas:
    - Andén exterior descubierto en superficie:  $E_m > 20$  lux
    - Paso inferior:  $E_m > 100$  lux
    - Embarque de los ascensores:  $E_m > 150$  lux
    - Escaleras:  $E_m > 150$  lux
  - La iluminación de nuevo andén central descubierto se realizará mediante luminarias instaladas sobre columna de 4m de altura a modo de farola sencilla.
  - La iluminación de paso inferior se prevén luminarias empotradas en pared de tipo bañador de pared.
  - En las embocaduras, las luminarias se instalarán en pared, en superficie.
  - La iluminación de emergencia de paso inferior y embocaduras prevé la instalación de bloques de 1 h de autonomía.
- Control de instalaciones

- La iluminación de emergencia se integrará en la central TEV de Daisalux existente en la estación.

- Seguridad

Durante la fase de construcción de los andenes, correspondientes al Proyecto de construcción de “Línea Bobadilla-Granada. Renovación de vía y permeabilización del trazado entre los PP.KK. 59+560 y 86+520”. Abril 2014., se ejecutaron canalizaciones para las instalación de seguridad, así como cimentaciones para la instalación de cámaras de CCTV u otros equipos, según proceda.

- Se ejecuta las instalaciones de CCTV, se montarán cámaras en tipo domo en paso inferior y también cámaras de seguridad en andén central situadas en los báculos de las farolas

- Sistema de información al viajero

En la fase de construcción de los andenes, correspondientes a otro proyecto y otra obra, se ejecutaron canalizaciones en previsión de una futura instalación de SIV, así como cimentaciones de unos posibles apoyos para la instalación de teleindicadores, relojes, altavoces de megafonía u otros equipos, según proceda.

- Se montarán los altavoces de megafonía en el andén central en los báculos de las farolas.

- Telefonía y comunicaciones

- Se incluye para la comunicación de los ascensores en caso de emergencia, puntos de telefonía a conectar con el rack existente correspondiente.

## PRESCRIPCIONES GENERALES

Todos los materiales y equipos destinados a instalaciones interiores se deben guardar en sus embalajes originales, en perfecto estado, en un lugar seco, respetando las especificaciones de almacenamiento del fabricante, si las hubiere.

Las instalaciones eléctricas de baja tensión se ejecutarán por empresas instaladoras en baja tensión, que serán aquellas personas físicas o jurídicas que hayan presentado la declaración responsable de inicio de la actividad según se establece en la correspondiente instrucción técnica complementaria. Ello se entiende sin perjuicio del posible proyecto y dirección de obra por técnicos titulados competentes que, en su caso, requieren las citadas instalaciones.

Para la puesta en servicio de las instalaciones eléctricas, se precisará proyecto, que deberá ser redactado y firmado por un técnico titulado competente, quien será directamente responsable de que el mismo se adapte a las disposiciones reglamentarias. El contenido del proyecto de instalación se desarrollara según lo establecido en la ITC-BT-04 Documentación y puesta en servicio de las instalaciones del REBT.

Todas las instalaciones en el ámbito de aplicación del Reglamento deben ser efectuadas por las empresas instaladoras en baja tensión a los que se refiere la Instrucción Técnica Complementaria ITC-BT-03 Instaladores autorizados y empresas instaladoras autorizadas del REBT.

En el caso de instalaciones que requirieron Proyecto, su ejecución deberá contar con la dirección de un técnico titulado competente.

Al término de la ejecución de la instalación, el empresa instaladora realizará las verificaciones que resulten oportunas, en función de las características de aquella, según se especifica en la ITC-BT-05 *Verificaciones e inspecciones* del REBT y en su caso todas las que determine la dirección de obra. Asimismo, las instalaciones que se especifican en la ITC-BT-05 deberán ser objeto de la correspondiente Inspección Inicial por Organismo de Control.

Finalizadas las obras y realizadas las verificaciones e inspección Inicial, la empresa instaladora deberá emitir un *Certificado de Instalación*, según modelo establecido por la Administración, que se desarrollará al menos con lo establecido en la ITC-BT-04 Documentación y puesta en servicio de las instalaciones del REBT.

Antes de la puesta en servicio de las instalaciones, la empresa instaladora deberá presentar ante el Órgano competente de la Comunidad Autónoma, al objeto de su inscripción en el correspondiente registro:

- El Certificado de Instalación con su correspondiente anexo de información al usuario (instrucciones para el correcto uso y mantenimiento de la misma que incluirán, en cualquier caso, como mínimo, un esquema unifilar de la instalación con las características técnicas fundamentales de los equipo y materiales eléctricos instalados, así como un croquis de su trazado).
- El Proyecto o la Memoria Técnica de Diseño.
- El certificado de Dirección de Obra firmado por el correspondiente técnico titulado competente.
- Y el certificado de inspección inicial con calificación de resultado favorable, del Organismo de Control, si procede.

La empresa instaladora realizará las verificaciones que resulten oportunas, en función de las características de aquélla, según se especifica en la ITC-BT-05. En concreto se establece que las instalaciones eléctricas en baja tensión deberán ser verificadas, previamente a su puesta en servicio y según corresponda en función de sus características, siguiendo la metodología de la norma UNE-HD 60364-6: Instalaciones eléctricas de baja tensión. Parte 6: Verificación y en su caso lo que determine la dirección facultativa.

Esta norma establece una serie de inspecciones y ensayos mínimos, en la medida en que sean aplicables a cada instalación:

Inspecciones según la norma UNE-HD 60364-6:

- Medidas de protección contra choques eléctricos.
- Presencia de cortafuegos, precauciones contra la propagación del fuego y protección contra los efectos térmicos.
- Elección de los conductores para las corrientes admisibles y las caídas de tensión.
- Elección y regulación de los dispositivos de protección y control supervisión.
- Presencia de dispositivos adecuados de seccionamiento y mando correctamente colocados.
- Elección de los equipos y de las medidas de protección apropiadas a las influencias externas
- Correcta identificación de los conductores neutros y de los conductores de protección.
- Presencia de esquemas, carteles de aviso e informaciones análogas
- Identificación de los circuitos, dispositivos de protección contra las sobrecorrientes, interruptores, bornes, etc
- Adecuación de las conexiones de los conductores.
- Accesibilidad del equipo para facilitar su funcionamiento, identificación y mantenimiento.

Ensayos según la norma UNE-HD 60364-6:

- Continuidad de los conductores de protección.
- Resistencia de aislamiento de la instalación eléctrica.
- Protección por separación de circuitos.
- Resistencia/Impedancia de los suelos y paredes.
- Corte automático de la alimentación.
- Protección complementaria
- Ensayo de polaridad.
- Ensayo del orden de fases.
- Ensayo funcional.
- Caída de tensión.

Se realizará el replanteo de la instalación con especial cuidado a la situación de líneas, cuadros, aparellaje y máquinas. Se cuidará el cruce de líneas con otras instalaciones y con el paso por muros y tabiques, poniendo pasatubos si fuera necesario. Si en algún tramo la instalación fuera coincidente con redes de agua, éstas últimas se situarán obligatoriamente en un plano inferior a las eléctricas.

Se realizarán, por tramos, pruebas de servicio de los elementos que deban ir ocultos o empotrados. Estas pruebas serán de las mismas características que la prueba final, prestando particular atención a las pruebas de aislamiento.

Al final se realizará una prueba de la instalación total e incluyendo la medición de: la resistencia de todas las tomas de tierra de protección y servicio, el aislamiento de todas las líneas, la tensión al final de cada línea y la intensidad absorbida por cada motor y cuadros de alumbrado.

Será objeto de esta prueba todos los elementos que integran la instalación.

Antes del inicio de actividades se tendrá en cuenta el replanteo de la red, acondicionamiento de la zona, naturaleza del terreno, verificación de posibles corrimientos de tierra, accesibilidad, cruces o paralelismos con otras instalaciones o vías, inspección de las zonas de paso (arbolado, edificios, permisos de paso).

Las instalaciones de baja tensión que pudieran producir perturbaciones sobre las telecomunicaciones, las redes de distribución de energía o los receptores, deberán estar dotadas de los adecuados dispositivos protectores, según se establece en las disposiciones vigentes relativas a esta materia.

Durante la ejecución se tendrán en cuenta: entibaciones, dimensión y calidad de las cimentaciones, zanjas y registros, orientación de los apoyos, tendido del conductor mediante rodillos, protecciones mediante tubos, arena o piezas cerámicas, señalización mediante cinta de aviso, estado de los materiales aislantes, tensión mecánica de los conductores, flechas máximas, radios de curvatura, número de empalmes por vano, recorrido de cables por muros, fijaciones idóneas, comprobación de cables fiadores, instalación de cajas de derivación y protección, empalmes en cajas, protecciones antihumedad.

## PRESCRIPCIONES PARA LOS MATERIALES

### MARCADO CE

En aplicación de la Directiva 2006/95/CE, todo el material eléctrico de la instalación deberá disponer del pertinente marcado CE, que será evidenciado mediante la marca con el logotipo "CE" en el propio material y/o mediante la Declaración de Conformidad CE, emitida por el fabricante. Quedan excluidos de la aplicación de este requisito los materiales referidos en el anexo 2 de la citada directiva, a saber: material eléctrico destinado a atmósfera explosiva, material eléctrico para usos médicos, partes eléctricas de los ascensores y montacargas, contadores eléctricos, tomas de corriente (enchufes y clavijas) para uso doméstico, dispositivos de alimentación de cierres eléctricos, perturbaciones radioeléctricas, Material eléctrico especializado (buques, aeronaves y ferrocarriles)

En cuanto a equipos e instalación eléctrica propiamente dicha, se tendrá en cuenta la sujeción de equipos, superficie de contacto en conexiones, ejecución de circuitos de tierra y medición de resistencia, accionamiento, vibraciones, señalización de cableado y equipos, pruebas en tensión, disparos por sobreintensidad simulados, pruebas en carga, instrumentación y señalizaciones luminosas.

Así mismo será necesario que para todos los materiales suministrados por la subcontrata, que según normativa precisen del marcado CE o documentación equivalente, se presente la documentación necesaria para su verificación.

En los casos en que no sea prescriptivo el marcado CE se precisará el certificado de calidad de producto, de forma que se permita deducir el cumplimiento de las especificaciones definidas en el Proyecto o en la documentación técnica de la instalación.

## **INSTALADORES**

Se precisará que el instalador disponga de un Certificado de empresa instaladora autorizada en Baja Tensión en la categoría Especialista, en el Órgano competente de la Comunidad Autónoma donde radique su actividad.

## **PUESTA EN SERVICIO**

Todas las pruebas de puesta en servicio de los diferentes sistemas de la instalación se realizan y se obtienen resultados positivos.

## **PROCEDIMIENTO DE EJECUCIÓN DE LAS OPERACIONES**

### **PRESCRIPCIONES DE UNIDADES DE OBRA**

#### **SISTEMA DE ELEVACIÓN**

##### **1.- DEFINICIÓN Y CONDICIONES DE LAS PARTIDAS DE OBRA EJECUTADAS**

DEFINICIÓN:

Estación de bombeo consistente en cámara registrable de recogida y elevación de aguas residuales por bombeo, compuesta por:

Sistema de elevación ebara best ONE, para aguas limpias o ligerísimamente cargadas, inundable, con dos bombas trituradoras en funcionamiento alterno con motor exterior, en ejecución de corriente monofásica, hasta 0,25 kw de alimentación eléctrica, con control térmico del motor. Incluyendo cuadro con control de nivel, sondas, boyas, alarma integrada con alimentación independiente mediante acumulador incorporado y contacto libre de tensión, válvula de retención y cuadro de maniobra en

armario metálico intemperie conteniendo interruptores, diferencial, magnetotérmico y de maniobra, contactor, relé guardamotor, toma de tierra y demás elementos necesarios s/r. E. B. T. , i/recibido, sin incluir tubería de impulsión. Totalmente instalado, conexionado y funcionando. Incluida p. P. De medios auxiliares. Totalmente instalado, probado y funcionando.

- Cuadro de protección y control de las bombas.

Terminada, y con p.p. de medios auxiliares, s/ CTE-HS-5.

#### CONDICIONES GENERALES:

La posición será la reflejada en la DT o, en su defecto, la indicada por Tragsa.

Todos los elementos en contacto con el fluido serán resistentes a la acción del mismo.

Todos los materiales que intervienen en la instalación serán compatibles entre sí. Por ese motivo, el montaje y las conexiones de los equipos estarán hechos con los materiales y accesorios suministrados por el fabricante, o expresamente aprobados por éste.

Los motores eléctricos constituirán unidades completamente estancas.

Los colectores de aspiración y de impulsión se conectarán a las redes de servicio correspondientes.

No se transmitirán esfuerzos entre las tuberías de la instalación y el grupo de presión.

Las reducciones de diámetro se harán con piezas cónicas, de conicidad  $\leq 30^\circ$ .

Las reducciones horizontales serán excéntricas y quedarán enrasadas por la generatriz superior, para evitar la formación de bolsas de aire.

El cuadro eléctrico se conectará a la red eléctrica. Las conexiones internas del grupo, así como las del cuadro de maniobra estarán hechas. Las conexiones eléctricas se harán dentro de cajas de conexión.

No será posible el contacto accidental con las partes eléctricamente activas una vez acabados los trabajos de montaje.

Los cables eléctricos quedarán sujetos por la cubierta a la carcasa de la caja de conexiones o del aparato, de forma que no se transmitan esfuerzos a la conexión eléctrica.

Los conductores de fase, el neutro y el de protección, quedarán rígidamente fijados mediante presión de tornillo en los bornes de conexión.

No se transmitirán esfuerzos entre los elementos de la instalación eléctrica (tubos, canales o cables) y los componentes del equipo.

Los cables eléctricos entrarán en las cajas de conexión por los puntos previstos por el fabricante. Se garantizará el grado de protección de la envolvente en este punto.

La prueba de servicio estará hecha.

## **2.- CONDICIONES DEL PROCESO DE EJECUCIÓN**

Antes de empezar los trabajos de montaje, se hará un replanteo que deberá ser aprobado por Tragsa.

Se comprobará la idoneidad de la tensión disponible con la del equipo.

Antes de poner en funcionamiento la bomba, se comprobará que el sentido de rotación sea el correcto con la ayuda de un indicador de fase.

No es conveniente hacer girar la bomba en seco. Por lo que, será suficiente observar el sentido de giro, para ver si el movimiento es el correcto, y en consecuencia proceder a su corrección.

La estanqueidad de las uniones se conseguirá mediante las juntas adecuadas, tanto por lo que hace al sistema de unión (rosca, bridas, etc.) como por lo que hace al fluido que circula.

El montaje se realizará siguiendo las instrucciones de la documentación técnica del fabricante. Se seguirá la secuencia de montaje propuesta por el fabricante.

Todos los elementos se inspeccionarán antes de su colocación.

Se comprobará que las características técnicas del aparato corresponden con las especificadas en el proyecto.

Su instalación no alterará las características de los elementos.

Se harán las conexiones a las distintas redes de servicio una vez cortados los correspondientes suministros.

Las pruebas sobre el grupo una vez acabados los trabajos de montaje e instalación se harán por personal especializado.

Una vez acabadas las tareas de montaje, se procederá a la retirada de la obra de todos los materiales sobrantes como embalajes, recortes de tubos, etc.

## **3.- NORMATIVA DE CUMPLIMIENTO OBLIGATORIO**

Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo, por el que se aprueba el Código Técnico de la Edificación

Real Decreto 842/2002 de 2 de agosto, por el que se aprueba el Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión. REBT 2002

## **4.- CONDICIONES DE CONTROL DE EJECUCIÓN Y DE LA OBRA ACABADA**

CONTROL DE EJECUCIÓN. OPERACIONES DE CONTROL:

El control de la ejecución de las obras se realizará de acuerdo con las especificaciones del proyecto, sus anejos y modificaciones autorizadas por Tragsa y las instrucciones del director de la ejecución de la obra, conforme a lo indicado en el artículo 7.3 de la parte I del CTE y demás normativa vigente de aplicación.

Las tareas de control a realizar son las siguientes:

- Comprobación de la correcta implantación de los equipos en obra.
- Control del proceso del montaje, verificar la correcta ejecución de la instalación (válvulas, filtros, desagües, manguitos antivibratorios, etc.).
- Comprobar las condiciones de funcionamiento del grupo de presión: (alzada manométrica, consumo, cabal, presencia y lectura de manómetros presencia y ajuste de presostatos nivel sonoro).
- Comprobación de las curvas características (presión/caudal):
  - Caudal < caudal nominal
  - Caudal nominal
  - Caudal > caudal nominal

En depósitos auxiliares de alimentación se comprobará que la ejecución se realiza de acuerdo con la siguiente metodología:

- Estará fácilmente accesible y será fácil de limpiar. Contará en cualquier caso con tapa y ésta estará asegurada contra deslizamiento y dispondrá en la zona más alta de suficiente ventilación y aireación.
- Será necesario asegurar todas las uniones con la atmósfera contra la entrada de animales y emisiones nocivas con dispositivos eficaces, como tamices de trama densa para ventilación y aireación, sifón para el desbordado.
- Será capaz de resistir las cargas previstas debidas al agua contenida más las debidas a la sobre presión de la red en su caso
- Se dispondrá, en la esquina de alimentación del depósito de uno o diversos dispositivos de cerramiento para evitar que el nivel de llenado del mismo supere el máximo previsto. En el caso de existir exceso de presión se interpondrá, antes de estas válvulas, una que limite esta presión con la finalidad de no producir el deterioro de las anteriores.
- La centralita de maniobra y control del equipo dispondrá de un nivel de protección para impedir el funcionamiento de las bombas con bajo nivel de agua.
- Se dispondrá de los mecanismos necesarios que permitan la fácil evacuación del agua contenida en el depósito, para facilitar su mantenimiento y limpieza. Así mismo, se construirán y conectarán de manera que el agua se renueve por su propia manera de funcionamiento evitando siempre la existencia de agua estancada.

En bombas se comprobará que la ejecución se realiza de acuerdo con la siguiente metodología:

- Se montarán sobre bancada de hormigón u otro tipo de material que garantice la suficiente masa e inercia al conjunto e impida la transmisión de ruidos y vibraciones en el edificio.

- En la salida de cada bomba se instalará un manguito elástico, con la finalidad de impedir la transmisión de vibraciones en la red de tuberías.

Igualmente, se dispondrán llaves de cerramiento antes y después de cada bomba, de manera que se puedan desmontar sin interrupción del abastecimiento de agua.

- Se realizará siempre una adecuada nivelación.

En depósitos de presión se comprobará que la ejecución se realiza de acuerdo con la siguiente metodología:

- Estará dotado de un presostato con manómetro, tarado a las presiones máxima y mínima de servicio, haciendo las veces de interruptor, mando la centralita de maniobra y control de las bombas, de tal manera que estas sólo funcionen en el momento que disminuya la presión en el interior del depósito hasta los límites establecidos, provocando el corte de corriente, y por tanto la parada de los equipos de bombeo, cuando se alcance la presión máxima del aire contenido en el depósito

Los valores correspondientes al reglaje figurarán de forma visible en el depósito.

- Cumplirán la reglamentación vigente sobre aparatos a presión y su construcción atenderá en cualquier caso, al uso previsto. Dispondrán, en sitio visible, de una placa en la cual figure la contraseña de certificación, las presiones máximas de trabajo y prueba, la fecha de timbrado, espesor de la chapa y el volumen.

- El timbre de presión máxima de trabajo del depósito superará, al menos, en 1 bar, a la presión máxima prevista en la instalación.

- Dispondrá de una válvula de seguridad, situada en su parte superior, con una presión de obertura por encima de la presión nominal de trabajo e inferior o igual a la presión de timbrado del depósito.

- A fin de evitar arranques demasiado frecuentes del equipo de bombeo, con el consiguiente gasto de energía, se dará un margen suficientemente amplio entre la presión máxima y la presión mínima en el interior del depósito, tal como figura en los puntos correspondientes a su cálculo.

#### CONTROL DE EJECUCIÓN. CRITERIOS DE TOMA DE MUESTRAS:

Los controles se realizarán según las instrucciones de Tragsa.

Se comprobarán todos los grupos de presión recibidos, en cualquier otro caso.

#### CONTROL DE EJECUCIÓN. INTERPRETACIÓN DE RESULTADOS Y ACTUACIONES EN CASO DE INCUMPLIMIENTO:

No se permitirá la continuación de los trabajos hasta que no estén solucionados los defectos de ejecución.

Suspensión de los trabajos y corrección de las desviaciones observadas a cargo del Contratista.

#### CONTROL DE LA OBRA ACABADA. OPERACIONES DE CONTROL:

Inspección visual de la unidad acabada.

En el control se seguirán los criterios indicados en el artículo 7.4 de la parte I del CTE.

Verificar que el diferencial de presión es  $< 120$  KPa o bien 50 KPa para bombas con cabal variable. Verificar que el nº de arranques por hora de las bombas no es superior a 30 (según ITIC 10.2.)

Realización y emisión de informes con resultados de controles y pruebas realizadas.

**CONTROL DE LA OBRA ACABADA. CRITERIOS DE TOMA DE MUESTRAS:**

Los controles se realizarán según las instrucciones de Tragsa.

**CONTROL DE LA OBRA ACABADA. INTERPRETACIÓN DE RESULTADOS Y ACTUACIONES EN CASO DE INCUMPLIMIENTO:**

Corrección por parte del contratista de las irregularidades observadas.

No se permitirá la continuación de los trabajos hasta que no estén solucionados los defectos de ejecución.

## **5.- UNIDAD Y CRITERIO DE MEDICIÓN**

- Unidad de Instalación de sistema de elevación ebara best ONE o similar, para aguas limpias o ligerísimamente cargadas, inundable, con dos bombas trituradoras en funcionamiento alterno con motor exterior, en ejecución de corriente monofásica, hasta 0,25 kw de alimentación eléctrica, con control térmico del motor. Incluyendo cuadro con control de nivel, sondas, boyas, alarma integrada con alimentación independiente mediante acumulador incorporado y contacto libre de tensión, válvula de retención y cuadro de maniobra en armario metálico intemperie conteniendo interruptores, diferencial, magnetotérmico y de maniobra, contactor, relé guardamotor, toma de tierra y demás elementos necesarios s/r. E. B. T. , i/recibido, sin incluir tubería de impulsión. Totalmente instalado, conexionado (incluso a tubería de impulsión instalada por Tragsa) y funcionando. Incluida p. P. De medios auxiliares. Totalmente instalado, probado y funcionando. (TRAGSA SUMINISTRARÁ LAS BOMBAS, EL CUADRO DE MANDO, LAS VÁLVULAS DE RETENCIÓN Y DE COMPUERTA Y EL REGULADOR DE NIVEL).

## **TUBO FLEXIBLE CORRUGADO PLÁSTICO PARA CANALIZACIÓN ELÉCTRICA**

### **1.- DEFINICIÓN Y CONDICIONES DE LAS PARTIDAS DE OBRA EJECUTADAS**

DEFINICIÓN:

Tubo flexible corrugado de plástico para canalizaciones de cableados eléctricos.

### **2.- CONDICIONES DEL PROCESO DE EJECUCIÓN**

El instalador suministrará, montará y pondrá a punto todas las canalizaciones de este tipo que figuran en el proyecto con los recorridos y características que en él se indiquen, así mismo se incluirán en el suministro los elementos y accesorios necesarios para el acabado y funcionamiento de la instalación.

Los materiales serán del tipo y denominación que se fija en el proyecto para cada caso particular, no aceptándose cambios o sustituciones sin el previo informe favorable de la Dirección de obra.

Todos los elementos irán convenientemente protegidos contra la corrosión, siendo el tipo de protección el que se indica en el proyecto o en su defecto el que establezca la Dirección de obra.

Únicamente se permitirán empalmes de conductores dentro de cajas dispuestas al efecto en la canalización, debiendo ser estas del mismo material que la canalización y a ser posible el mismo fabricante. Los empalmes se realizarán mediante elementos conectores adecuados que garanticen una unión perfecta entre las dos partes así como la seguridad de la instalación.

Toda la canalización se dispondrá fácilmente accesible de manera que se permita realizar con facilidad los futuros trabajos de mantenimiento, así mismo quedará identificada en todo el recorrido, según las instrucciones, que en su momento diera la Dirección de obra.

### **3.- NORMATIVA DE CUMPLIMIENTO OBLIGATORIO**

Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo, por el que se aprueba el Código Técnico de la Edificación

Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión s/real decreto 842/2002 de 2 de Agosto de 2002 e Instrucciones Técnicas Complementarias ITC-BT-01 ITC-BT-51.

NORMAS UNE e IEC (aquellas que sean de obligado cumplimiento).

Normas CENELEC ó en su defecto, las del Comité Electrotécnico Internacional (CEI).

NORMATIVA DE COMPATIBILIDAD ELECTROMAGNÉTICA, especialmente lo indicado en la Norma UNE EN 50160:1996.

Normativa de CEM: RD 444/1994, Directivas 89/336, 92/311, 93/68, 72/23 CEE.

### **4.- CONDICIONES DE CONTROL DE EJECUCIÓN Y DE LA OBRA ACABADA**

CONTROL DE EJECUCIÓN. OPERACIONES DE CONTROL:

El control de la ejecución de las obras se realizará de acuerdo con las especificaciones del proyecto, sus anejos y modificaciones autorizadas por Tragsa y las instrucciones del director de la ejecución de la obra, conforme a lo indicado en el artículo 7.3 de la parte I del CTE y demás normativa vigente de aplicación.

Antes del inicio de las actividades se comprobará que los medios auxiliares a utilizar, mecánicos o manuales, reúnen las condiciones de cantidad y calidad adecuadas.

Esta comprobación se extenderá a todos los medios disponibles constantemente en la obra, especificados o no en la normativa aplicable de seguridad y salud en el trabajo, que puedan servir para eventualidades o socorrer a los operarios que puedan accidentarse.

#### CONTROL DE EJECUCIÓN. CRITERIOS DE TOMA DE MUESTRAS:

Los controles se realizarán según las instrucciones de Tragsa.

#### CONTROL DE EJECUCIÓN. INTERPRETACIÓN DE RESULTADOS Y ACTUACIONES EN CASO DE INCUMPLIMIENTO:

No se permitirá la continuación de los trabajos hasta que no estén solucionados los defectos de ejecución.

Suspensión de los trabajos y corrección de las desviaciones observadas a cargo del Contratista.

#### CONTROL DE LA OBRA ACABADA. OPERACIONES DE CONTROL:

Inspección visual de la unidad acabada:

- Características de los tubos distintas a lo especificado
- Diámetros de los tubos inferiores a lo especificado

En el control se seguirán los criterios indicados en el artículo 7.4 de la parte I del CTE.

#### CONTROL DE LA OBRA ACABADA. CRITERIOS DE TOMA DE MUESTRAS:

Los controles se realizarán según las instrucciones de Tragsa.

#### CONTROL DE LA OBRA ACABADA. INTERPRETACIÓN DE RESULTADOS Y ACTUACIONES EN CASO DE INCUMPLIMIENTO:

Corrección por parte del contratista de las irregularidades observadas.

No se permitirá la continuación de los trabajos hasta que no estén solucionados los defectos de ejecución.

### 5.- UNIDAD Y CRITERIO DE MEDICIÓN

- m de Tubo flexible corrugado de plástico sin halógenos, de 110 mm de diámetro nominal, aislante y no propagador de la llama, de baja emisión de humos y sin emisión de gases tóxicos ni corrosivos, resistencia al impacto de 2 J, resistencia a compresión de 320 N y una rigidez dieléctrica de 2000 V, montado empotrado.

## CABLEADO ELÉCTRICO BT

### 1.- DEFINICIÓN Y CONDICIONES DE LAS PARTIDAS DE OBRA EJECUTADAS

DEFINICIÓN:

Suministro, montaje y pruebas de Línea constituida por cable flexible unipolar de cobre, con aislamiento XLPE o equivalente, y cubierta de Poliolefina, (Cca-s1b,d1,a1) 0,6/1 kV, tendido sobre bandeja y/o bajo tubo, incluso elementos de fijación e identificación, parte proporcional de terminales y elementos de conexión, conexionado y accesorios necesarios.

#### CONDICIONES GENERALES:

Conductor: Cobre, flexible clase 5

Aislamiento: Polietileno reticulado (XLPE)

Cubierta exterior: Poliolefina termoplástica libre de halógenos

Tensión: 0.6/1 kV

Los cables de Alta Seguridad (AS) son No Propagadores de la llama ni del Incendio, de reducida opacidad de los humos emitidos, libres de halógenos y de reducida acidez y corrosividad de los gases emitidos durante la combustión.

La temperatura máxima de servicio del cable es de 90°C, siendo capaz de trabajar a muy baja temperatura (-40°C)

Los cables objeto de este documento deben ser aislados mediante compuestos extruidos secos de acuerdo con la norma de producto especificada correspondiente.

Con la intención de proporcionarle forma cilíndrica homogénea, los cables multipolares deben contar con un relleno de material aplicado por extrusión.

La aplicación del relleno debe evitar posibles bolsas de aire.

Los materiales utilizados deben ser apropiados para la temperatura de servicio del cable y compatibles con los materiales que estén en contacto.

Código de colores para los conductores: los conductores para corriente alterna se identificarán interiormente por el siguiente código de colores:

- Fase R: Marrón.
- Fase S: Negro.
- Fase T: Gris.
- Neutro: Azul ultramar.
- Tierra: Amarillo con rayas transversales verdes.

El radio de curvatura será amplio y nunca inferior al mínimo recomendado por el fabricante del cable.

## 2.- CONDICIONES DEL PROCESO DE EJECUCIÓN

En relación con los recorridos de los diferentes cableados se señala que los indicados en el proyecto serán orientativos y básicos, entendiéndose consecuentemente que el material contratado responde a las longitudes precisas para el montaje, de acuerdo con las necesidades de la obra o los condicionamientos previstos anteriormente.

Cumplirán en todo momento con lo dispuesto en las normas UNE, REBT, y toda la normativa actual vigente que afecte a esta partida.

En condiciones normales de uso no necesitarán disponer de armadura metálica de protección pudiéndose requerir la misma si el uso a que fueran dedicados así lo necesitara.

Serán ligeros y fáciles de instalar, poseerán una alta resistencia a la humedad, a los agentes químicos y atmosféricos. La cubierta será resistente a la abrasión.

Se colocarán cables tripolares o tetrapolares hasta secciones de 16 mm<sup>2</sup> y para secciones superiores se emplearán cables unipolares formando ternas. Estos irán en tubo o en bandeja y en ningún caso fijados sobre la pared directamente. La máxima sección admisible en cables unipolares será de 240 mm<sup>2</sup>, salvo indicación expresa en otros documentos del proyecto.

Las derivaciones o empalmes sólo podrán realizarse en las cajas dispuestas para este fin, con los elementos necesarios de conexión que garanticen una perfecta continuidad eléctrica. Sólo se admitirán empalmes para derivación quedando terminantemente prohibida su aplicación para extensión o reforma de líneas. Su registro de montaje y mantenimiento quedará garantizado por cajas cada 15 m lineales de canalización, interpretándose cualquier curva o quiebro como 3 m de longitud lineal equivalente.

Las cajas de derivación podrán considerarse así mismo como cajas de registro. Si el montaje se realizara al aire dispondrán de fijadores o argollas deslizadores cada 80 cm como máximo. En estos casos las acometidas a cajas serán a través de boquillas estancas. Sus embornamientos terminales deberán estar protegidos.

En el montaje de estos cables el radio mínimo de curvatura en los ángulos o cambios de dirección de su trazado nunca será menor que el que establezca el fabricante.

### **3.- NORMATIVA DE CUMPLIMIENTO OBLIGATORIO**

Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo, por el que se aprueba el Código Técnico de la Edificación

Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión s/real decreto 842/2002 de 2 de Agosto de 2002 e Instrucciones Técnicas Complementarias ITC-BT-01 a ITC-BT-52

Reglamento de Productos de Construcción (CPR).

NORMAS UNE e IEC (aquellas que sean de obligado cumplimiento) entre las que se destacan:

UNE 21123-4 - Norma constructiva

UNE-EN 60332-1 - No propagador de la llama

UNE-EN 60332-3 - No propagador del incendio

UNE-EN 50339 - Baja emisión de calor y reducido desprendimiento de gotas/partículas inflamadas

UNE-EN 50399 - Baja emisión de humos

UNE-EN 60754 - Baja acidez y corrosividad de los gases

UNE-EN 61034 - Baja opacidad de los humos emitidos

IEC 60332-1 - No propagador de la llama

IEC 60332-3 - No propagador del incendio

IEC 60754 - Baja acidez y corrosividad de los gases

IEC 61034 - Baja opacidad de los humos emitidos

NFC 20454 - Reducida emisión de gases tóxicos

Normas CENELEC ó en su defecto, las del Comité Electrotécnico Internacional (CEI).

NORMATIVA DE COMPATIBILIDAD ELECTROMAGNÉTICA, especialmente lo indicado en la Norma UNE EN 50160.

#### **4.- CONDICIONES DE CONTROL DE EJECUCIÓN Y DE LA OBRA ACABADA**

CONTROL DE EJECUCIÓN. OPERACIONES DE CONTROL:

El control de la ejecución de las obras se realizará de acuerdo con las especificaciones del proyecto, sus anejos y modificaciones autorizadas por TRAGSA, conforme a lo indicado en el artículo 7.3 de la parte I del CTE y demás normativa vigente de aplicación.

CONTROL DE EJECUCIÓN. CRITERIOS DE TOMA DE MUESTRAS:

Los controles se realizarán según las instrucciones de Tragsa.

CONTROL DE EJECUCIÓN. INTERPRETACIÓN DE RESULTADOS Y ACTUACIONES EN CASO DE INCUMPLIMIENTO:

No se permitirá la continuación de los trabajos hasta que no estén solucionados los defectos de ejecución.

Suspensión de los trabajos y corrección de las desviaciones observadas a cargo del Contratista.

CONTROL DE LA OBRA ACABADA. OPERACIONES DE CONTROL:

Inspección visual de la unidad acabada:

- Características de los cables distintas a lo especificado
- Secciones de los cables inferiores a lo especificado

En el control se seguirán los criterios indicados en el artículo 7.4 de la parte I del CTE.

#### CONTROL DE LA OBRA ACABADA. CRITERIOS DE TOMA DE MUESTRAS:

Los controles se realizarán según las instrucciones de Tragsa.

#### CONTROL DE LA OBRA ACABADA. INTERPRETACIÓN DE RESULTADOS Y ACTUACIONES EN CASO DE INCUMPLIMIENTO:

Corrección por parte del contratista de las irregularidades observadas.

No se permitirá la continuación de los trabajos hasta que no estén solucionados los defectos de ejecución.

Prueba de medición del aislamiento de los conductores y envolventes de instalaciones eléctricas. Incluso emisión del informe de la prueba.

Ensayo para determinación de la resistividad de los alambres de los conductores de cables aislados.

Ensayo para determinación de las dimensiones de los conductores de cables aislados, s/UNE 21022.

#### 5.- UNIDAD Y CRITERIO DE MEDICIÓN

- m de Línea de 4x1x6+1x16 mm<sup>2</sup> (3F+N+PE), constituida por cable flexible unipolar de cobre, con aislamiento XLPE o equivalente, y cubierta de Poliolefina, libre de halógenos, denominación técnica RZ1-K (AS) (Cca-s1b,d1,a1) 0,6/1 kV, tendido sobre bandeja y/o bajo tubo, incluso elementos de fijación e identificación, parte proporcional de terminales y elementos de conexión, conexionado y accesorios necesarios.
- m de Línea de 2x1x6+1x16 mm<sup>2</sup> (3F+N+PE), constituida por cable flexible unipolar de cobre, con aislamiento XLPE o equivalente, y cubierta de Poliolefina, libre de halógenos, denominación técnica RZ1-K (AS) (Cca-s1b,d1,a1) 0,6/1 kV, tendido sobre bandeja y/o bajo tubo, incluso elementos de fijación e identificación, parte proporcional de terminales y elementos de conexión, conexionado y accesorios necesarios.
- m de Línea de 3G2,5 mm<sup>2</sup> (F+N+PE), constituida por cable flexible unipolar de cobre, con aislamiento XLPE o equivalente, y cubierta de Poliolefina, libre de halógenos, denominación técnica RZ1-K (AS) (Cca-s1b,d1,a1) 0,6/1 kV, tendido sobre bandeja y/o bajo tubo, incluso elementos de fijación e identificación, parte proporcional de terminales y elementos de conexión, conexionado y accesorios necesarios.
- m de Línea de 5G6 mm<sup>2</sup> (3F+N+PE), homologado según el nuevo reglamento de productos de construcción, constituida por cable flexible unipolar de cobre, con aislamiento XLPE o equivalente, y cubierta de Poliolefina, libre de halógenos, denominación técnica SZ1-K (AS+) (Cca-s1b,d1,a1) 0,6/1 kV, tendido sobre bandeja y/o bajo tubo, incluso elementos de fijación e identificación, parte proporcional de terminales y elementos de conexión, conexionado y accesorios necesarios.
- m de Línea de 3G4 mm<sup>2</sup> (F+N+PE), homologado según el nuevo reglamento de productos de construcción, constituida por cable flexible unipolar de cobre, con aislamiento XLPE o equivalente, y cubierta de Poliolefina, libre de halógenos, denominación técnica SZ1-K (AS+) (Cca-s1b,d1,a1) 0,6/1 kV, tendido sobre bandeja y/o bajo tubo, incluso elementos de fijación e identificación, parte proporcional de terminales y elementos de conexión, conexionado y accesorios necesarios.

## **TOMAS DE FUERZA**

### **1.- DEFINICIÓN Y CONDICIONES DE LAS PARTIDAS DE OBRA EJECUTADAS**

#### DEFINICIÓN:

Caja industrial cableada compuesta por dos bases de enchufe de 2P+T 16A 250V más una base trifásica 3P+N+T con protección IP65. Dentro de la misma caja se ubica la protección diferencial con un interruptor diferencial de 4 polos 25A 30mA y la protección magnetotérmica con un interruptores automáticos de 4 polos 20A. Con un grado de resistencia al impacto de IK08, resistencia al hilo incandescente de 650°C. Norma aplicada EN 60439-1-3. Totalmente instalado y funcionando.

#### CONDICIONES GENERALES:

Cajas industriales cableadas con protección IP65.

- Resistencia al impacto: IK08
- Resistencia al hilo incandescente: 650°C
- Grado de autoextinguibilidad: HB (UL94)
- Estabilidad dimensional: -25°C +85°C
- Presión de bola: 70°C

Los mecanismos cumplirán con el grado de protección especificado en el proyecto. El grado de protección contra influencias externas queda definido en la norma UNE 20324

Los mecanismos han de cumplir con el Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión (R.D. 842/2002)

Los mecanismos deben cumplir con la normativa vigente: UNE 20353, UNE 20378, UNE 20315

Los mecanismos han de cumplir los requisitos de seguridad de la Directiva 2.006/95 CE

Los mecanismos deben cumplir la Directiva Europea ROHS en materiales termoplásticos y metálicos. Esta normativa prohíbe el uso de productos que contengan plomo, mercurio, cadmio, cromo hexavalente, PBB o PBDE

#### Construcción:

En material plástico y contactos de plata de alta calidad de ruptura.

La fijación de las cajas será con garras y tornillos.

La entrada del tubo se realizará con prensaestopas para conservar la estanqueidad.

### **2.- CONDICIONES DEL PROCESO DE EJECUCIÓN**

Se procederá en primer lugar a recibir en las paredes las cajas de conexionado de los enchufes. Una vez recibidas se colocará la caja industrial en pared superficialmente y a continuación se procederá al conexionado del mismo. Tras las pruebas de funcionamiento se realizará el tapado y pintado de las paredes.

### **3.- NORMATIVA DE CUMPLIMIENTO OBLIGATORIO**

Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo, por el que se aprueba el Código Técnico de la Edificación

Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión s/real decreto 842/2002 de 2 de Agosto de 2002 e Instrucciones Técnicas Complementarias ITC-BT-01 a ITC-BT-52

Reglamento de Productos de Construcción (CPR).

Norma EN 60439-1-3

NORMAS UNE e IEC (aquellas que sean de obligado cumplimiento)

### **4.- CONDICIONES DE CONTROL DE EJECUCIÓN Y DE LA OBRA ACABADA**

CONTROL DE EJECUCIÓN. OPERACIONES DE CONTROL:

La instalación se rechazará en caso de:

- mecanismos diferentes de lo especificado en proyecto.
- número de mecanismos diferente de lo especificado en proyecto.
- situación y separación de mecanismos superior a cinco centímetros (5 cm) de lo especificado en proyecto.
- conexiones no se han efectuado con clemas.
- fijación insuficiente.

Pruebas a realizar:

- se comprobará el funcionamiento del mecanismo.

Antes de efectuar la medición se realizarán las comprobaciones siguientes:

- se comprobará que no existe polvo
- se comprobarán que los valores son los indicados en las especificaciones técnicas de proyecto, en caso contrario,

Ae procederá a la corrección y se volverá a repetir la prueba.

CONTROL DE EJECUCIÓN. CRITERIOS DE TOMA DE MUESTRAS:

Los controles se realizarán según las instrucciones de Tragsa.

CONTROL DE EJECUCIÓN. INTERPRETACIÓN DE RESULTADOS Y ACTUACIONES EN CASO DE INCUMPLIMIENTO:

No se permitirá la continuación de los trabajos hasta que no estén solucionados los defectos de ejecución.

Suspensión de los trabajos y corrección de las desviaciones observadas a cargo del Contratista.

CONTROL DE LA OBRA ACABADA. OPERACIONES DE CONTROL:

Inspección visual de la unidad acabada:

En el control se seguirán los criterios indicados en el artículo 7.4 de la parte I del CTE.

CONTROL DE LA OBRA ACABADA. CRITERIOS DE TOMA DE MUESTRAS:

Los controles se realizarán según las instrucciones de Tragsa.

CONTROL DE LA OBRA ACABADA. INTERPRETACIÓN DE RESULTADOS Y ACTUACIONES EN CASO DE INCUMPLIMIENTO:

Corrección por parte del contratista de las irregularidades observadas.

No se permitirá la continuación de los trabajos hasta que no estén solucionados los defectos de ejecución.

## 5.- UNIDAD Y CRITERIO DE MEDICIÓN

- ud de Suministro y montaje de caja industrial cableada compuesta por dos bases de enchufe de 2P+T 16A 250V más una base trifásica 3P+N+T con protección IP65. Dentro de la misma caja se ubica la protección diferencial con un interruptor diferencial de 4 polos 25A 30mA y la protección magnetotérmica con un interruptor automático de 4 polos 20A. Con un grado de resistencia al impacto de IK08, resistencia al hilo incandescente de 650°C. Norma aplicada EN 60439-1-3. Totalmente instalado y funcionando. Se incluye la p.p. de conductor unipolar de cobre para una tensión nominal 0.6/1kV tipo RZ1-K ,bajo tubo de acero galvanizado hasta la llegada de la caja de fuerza. Incluido prensaestopas y demás cajas de conexionado.

## PUESTA A TIERRA

### 1.- DEFINICIÓN Y CONDICIONES DE LAS PARTIDAS DE OBRA EJECUTADAS

DEFINICIÓN:

Instalación de todos los componentes necesarios para la Instalación de Puesta a Tierra compuesta por:

- Suministro e instalación de soldadura aluminotérmica entre los elementos de la instalación ejecutada en obra mediante molde de grafito y reacción aluminotérmica de alto punto de fusión, incluso limpieza y secado previo de los materiales a unir y comprobación final del acabado y resistencia mecánica.

- Instalación y tendido con conductor de cobre para la puesta a tierra.

Incluso transporte, montaje, conexionado, parte proporcional de accesorios y soportes, pequeño material auxiliar, pruebas y puesta en funcionamiento. Todo ello según normativa vigente.

#### CONDICIONES GENERALES:

Comprende los elementos necesarios para la instalación de puesta a tierra (tomas de tierra, conductores de protección y aislamientos de la red) que den lugar a la mayor continuidad de la corriente en caso de defecto a tierra o las descargas de origen atmosférico.

En esta unidad quedan incluidos:

- Todos los sistemas de puesta a tierra, incluyendo conductores, electrodos, puentes, etc.
- Cualquier trabajo, maquinaria, material o elemento auxiliar necesario para la correcta y rápida ejecución de esta unidad de obra.

Conductor de cobre desnudo

Conductor de cobre desnudo, unipolar montado.

Se han considerado los siguientes tipos de colocación:

- Montado superficialmente
- En malla de conexión a tierra

La ejecución de la unidad de obra incluye las siguientes operaciones:

- El tendido y empalmado
- Conexión a la toma de tierra

Soldadura aluminotérmica

El procedimiento de la soldadura aluminotérmica aprovecha la alta temperatura que se desarrolla en la reacción provocada por la reducción del óxido de cobre por el aluminio. La reacción tiene lugar en el interior de un molde-crisol de grafito, en el que previamente se han introducido las piezas a soldar; el metal resultante de la reacción aluminotérmica, en estado de fusión, fluye sobre ellas, fundiéndolas y formando una masa compacta y homogénea.

La reacción es muy rápida y por tanto las piezas a soldar adquieren, en la zona que rodea al punto de soldadura, una temperatura muy inferior a la que se obtiene empleando los procedimientos habituales, factor muy importante cuando se trata de proteger el aislamiento del cable o las características físicas de los materiales a soldar.

Electrodo de placa

Placa de conexión a tierra de cobre en forma de estrella (perforada) o de acero en forma de estrella (maciza) o cuadrada (maciza) de hasta 1 m<sup>2</sup> de superficie y de 2 mm, 2,5 mm, 3 mm o 4 mm de espesor.

La ejecución de la unidad de obra incluye las operaciones de colocación (hincado) y conexionado.

Electrodo de pica

Pica de conexión a tierra, de acero y recubrimiento de cobre, clavada en tierra. Dimensiones mínimas: longitud 2m y diámetro 14,6 mm.

La ejecución de la unidad de obra incluye las operaciones de colocación (hincado) y conexionado

Las características básicas exigibles a un electrodo de puesta a tierra son:

- Soportar adecuadamente la corrosión a que estará sometido bajo tierra.
- No causar corrosión galvánica a otros metales (generalmente hierro o acero), también enterrados.

Puente de conexión y comprobación

Punto de conexión a tierra con puente seccionador de pletina de cobre, para colocar superficialmente.

## **2.- CONDICIONES DEL PROCESO DE EJECUCIÓN**

El instalador tendrá cuidado de no producir daños ni torsiones al conductor al sacarlo de la bobina, así como de evitarle daños en el tendido para la formación de la malla.

Se cuidará especialmente la profundidad mínima de tendido del conductor según las especificaciones de proyecto.

Electrodo de placa

Antes de empezar los trabajos de montaje, se hará un replanteo previo que deberá ser aprobado por la Dirección Facultativa.

Se debe comprobar que las características del producto corresponden a las especificadas en el proyecto.

Después de la instalación, se procederá a la retirada de la obra de todos los materiales sobrantes (embalajes, recortes de cables, etc.).

Estará colocada en posición vertical, enterrada dentro del terreno.

La situación en el terreno quedará fácilmente localizable para la realización periódica de pruebas de inspección y control.

Quedará rígidamente unida, asegurando un buen contacto eléctrico con los conductores de los circuitos de tierra mediante tornillos, elementos de compresión, soldadura de alto punto de fusión, etc.

El contacto con el conductor del circuito de tierra estará limpio, sin humedad y de tal forma que se eviten los efectos electroquímicos.

Estará clavada de tal forma que el punto superior quede al menos a 50 cm de profundidad.

En caso de enterrar más de una placa, la distancia entre ellas será como mínimo de 3 m.

Tendrá incorporado un tubo de plástico de 22 mm de diámetro, aproximadamente, al lado del cable para la humectación periódica del pozo de tierra.

Tolerancias de ejecución:

- Posición:  $\pm 50$  mm.

No deberán colocarse los electrodos en corrientes de agua o ríos; cuando no exista otra alternativa, los electrodos se clavarán en el fondo o se situarán a una profundidad mínima de 4 m respecto de la superficie del agua.

Electrodo de pica

Antes de empezar los trabajos de montaje, se hará un replanteo previo que deberá ser aprobado por la Dirección Facultativa.

Se debe comprobar que las características del producto corresponden a las especificadas en el proyecto.

Después de la instalación, se procederá a la retirada de la obra de todos los materiales sobrantes (embalajes, recortes de cables, etc.).

Estará colocada en posición vertical, enterrada dentro del terreno.

La situación en el terreno quedará fácilmente localizable para la realización periódica de pruebas de inspección y control.

Quedará rígidamente unida, asegurando un buen contacto eléctrico con los conductores de los circuitos de tierra mediante tornillos, elementos de compresión, soldadura de alto punto de fusión, etc.

El contacto con el conductor del circuito de tierra estará limpio, sin humedad y de tal forma que se eviten los efectos electroquímicos.

Estará clavada de tal forma que el punto superior quede al menos a 50 cm de profundidad.

El hincado de la pica se efectuará con golpes cortos y secos. Deber penetrar totalmente en el terreno sin romperse.

No deberán colocarse los electrodos en corrientes de agua o ríos; cuando no exista otra alternativa, los electrodos se clavarán en el fondo o se situarán a una profundidad mínima de 4 m respecto de la superficie del agua.

Puente de conexión y comprobación

No se podrá seccionar la red enterrada de puesta a tierra, salvo en un punto en el que se establecerá un puente de prueba de bronce o latón cadmiado.

Las estructuras metálicas y armaduras de muros o soportes de hormigón se soldarán, mediante un cable conductor, a la conducción enterrada, en puntos situados por encima de la solera o del forjado de cota inferior.

Al punto de puesta a tierra se soldará, en uno de sus extremos, el cable de la conducción enterrada y en el otro, los cables conductores de las líneas principales de bajada a tierra del edificio.

Todos los depósitos y tuberías metálicas destinados al almacenamiento y transporte de fluidos combustibles estarán dotados de tomas de tierra a la red general o independientes, aún en el caso de carecer de equipo eléctrico.

La conexión entre el conductor de tierra y los electrodos se realizará de forma que garantice la conducción eléctrica y deberán poder soportar o absorber los esfuerzos mecánicos derivados de movimientos del terreno.

### **3.- NORMATIVA DE CUMPLIMIENTO OBLIGATORIO**

Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo, por el que se aprueba el Código Técnico de la Edificación

Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión s/real decreto 842/2002 de 2 de Agosto de 2002 e Instrucciones Técnicas Complementarias ITC-BT-01 a ITC-BT-52

Reglamento de Productos de Construcción (CPR).

NORMAS UNE e IEC (aquellas que sean de obligado cumplimiento)

### **4.- CONDICIONES DE CONTROL DE EJECUCIÓN Y DE LA OBRA ACABADA**

CONTROL DE EJECUCIÓN. OPERACIONES DE CONTROL:

Las conexiones del conductor se harán por soldadura sin la utilización de ácidos, o con piezas de conexión de material inoxidable, por presión de tornillo, este último método siempre en lugares visitables.

El tornillo tendrá un dispositivo para evitar que se afloje.

Las conexiones entre metales diferentes no producirán deterioros por causas electroquímicas.

El circuito de tierra no quedará interrumpido por la colocación de seccionadores, interruptores o fusibles.

El paso del conductor por el pavimento, muros u otros elementos constructivos quedará hecho dentro de un tubo rígido de acero galvanizado.

El conductor no estará en contacto con elementos combustibles.

En colocación superficial:

- El conductor quedará fijado mediante grapas al paramento o forjado, o bien mediante bridas en el caso de canales y bandejas.

- Distancia entre fijaciones:  $\leq 75$  cm

#### CONTROL DE EJECUCIÓN. CRITERIOS DE TOMA DE MUESTRAS:

Los controles se realizarán según las instrucciones de Tragsa.

#### CONTROL DE EJECUCIÓN. INTERPRETACIÓN DE RESULTADOS Y ACTUACIONES EN CASO DE INCUMPLIMIENTO:

No se permitirá la continuación de los trabajos hasta que no estén solucionados los defectos de ejecución.

Suspensión de los trabajos y corrección de las desviaciones observadas a cargo del Contratista.

#### CONTROL DE LA OBRA ACABADA. OPERACIONES DE CONTROL:

Inspección visual de la unidad acabada:

- Características de los cables distintas a lo especificado
- Secciones de los cables inferiores a lo especificado

En el control se seguirán los criterios indicados en el artículo 7.4 de la parte I del CTE.

#### CONTROL DE LA OBRA ACABADA. CRITERIOS DE TOMA DE MUESTRAS:

Los controles se realizarán según las instrucciones de Tragsa.

#### CONTROL DE LA OBRA ACABADA. INTERPRETACIÓN DE RESULTADOS Y ACTUACIONES EN CASO DE INCUMPLIMIENTO:

Corrección por parte del contratista de las irregularidades observadas.

No se permitirá la continuación de los trabajos hasta que no estén solucionados los defectos de ejecución.

### 5.- UNIDAD Y CRITERIO DE MEDICIÓN

- ud de Puesta a Tierra de estructuras de ascensores compuesta por:
  - Suministro e instalación de soldadura aluminotérmica entre los elementos de la instalación ejecutada en obra mediante molde de grafito y reacción aluminotérmica de alto punto de fusión, incluso limpieza y secado previo de los materiales a unir y comprobación final del acabado y resistencia mecánica.
  - Instalación y tendido con conductor de cobre con aislamiento RZ1 0,6/1 kV de sección 1x25mm<sup>2</sup> en ejecución aérea bajo tubo para la puesta a tierra de los ascensores. Incluso transporte, montaje, conexionado, parte proporcional de accesorios y soportes, pequeño material auxiliar, pruebas y puesta en funcionamiento. Todo ello según normativa vigente.

## **COLUMNA PARA INSTALACIÓN DE LUMINARIA**

### **1.- DEFINICIÓN Y CONDICIONES DE LAS PARTIDAS DE OBRA EJECUTADAS**

#### **DEFINICIÓN:**

Columna compuesta por los siguientes elementos: columna troncocónica de chapa de acero galvanizado según normativa existente, provista de caja de conexión y protección, conductor interior para 0,6/1 kV.

### **2.- CONDICIONES DEL PROCESO DE EJECUCIÓN**

Las obras de montaje de las columnas se ejecutarán conforme al Proyecto, y la ejecución será confiada a personal cuyos conocimientos técnicos y prácticos les permita realizar el trabajo correctamente, debiendo tener al frente del mismo un técnico suficientemente especializado a juicio del Director de Obra.

Las cimentaciones se efectuarán de acuerdo con las dimensiones que se señalan en los planos, debiéndose tomar todas las precauciones para evitar desprendimientos en los pozos. Si a juicio del Director de la obra, debido a la calidad del terreno fuese precisa la variación de las dimensiones de la excavación, antes de su rellenado se levantarán los croquis que deberán ser firmados por el Director de la obra y el Contratista.

La excavación no se rellenará hasta que el Director de la obra no manifiesta su conformidad a las dimensiones del pozo de cimentación, así como a la calidad de los áridos destinados a la fabricación del hormigón.

Los pernos de anclaje serán de la forma y dimensiones indicadas en los planos.

Los materiales deberán ser perfectamente homogéneos y estar exentos de sopladuras, impurezas y otros defectos de fabricación. El tipo de acero utilizado será el F-III UNE 36011.

La rosca será realizada por el sistema de fricción de las siguientes características. Rosca triangular 150 M22X2.5 según UNE 17704.

### **3.- NORMATIVA DE CUMPLIMIENTO OBLIGATORIO**

Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo, por el que se aprueba el Código Técnico de la Edificación

Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión. Real Decreto 842/2002 de 2 de agosto de 2002.

### **4.- CONDICIONES DE CONTROL DE EJECUCIÓN Y DE LA OBRA ACABADA**

#### **CONTROL DE EJECUCIÓN. OPERACIONES DE CONTROL:**

Se realizará un control de la instalación de las columnas, consistente en lo siguiente:

No deberán permitir la entrada de lluvia ni la acumulación de agua de condensación.

Las columnas y báculos deberán poseer una abertura de acceso para la manipulación de sus elementos de protección y maniobra, por lo menos a 0,30 m del suelo, dotada de una puerta o trampilla con grado de protección contra la proyección de agua, que sólo se pueda abrir mediante el empleo de útiles especiales.

Cuando por su situación o dimensiones, las columnas o báculos fijados o incorporados a obras de fábrica no permitan la instalación de los elementos de protección o maniobra en la base, podrán colocarse éstos en la parte superior, en lugar apropiado, o en la propia obra de fábrica.

Las columnas y báculos llevarán en su parte interior y próximo a la puerta de registro, un tornillo con tuerca para fijar la terminal de la pica de tierra.

#### CONTROL DE EJECUCIÓN. CRITERIOS DE TOMA DE MUESTRAS:

Los controles se realizarán según las instrucciones de Tragsa.

#### CONTROL DE EJECUCIÓN. INTERPRETACIÓN DE RESULTADOS Y ACTUACIONES EN CASO DE INCUMPLIMIENTO:

No se permitirá la continuación de los trabajos hasta que no estén solucionados los defectos de ejecución.

Suspensión de los trabajos y corrección de las desviaciones observadas a cargo del Contratista.

#### CONTROL DE LA OBRA ACABADA. OPERACIONES DE CONTROL:

Inspección visual de la unidad acabada.

En el control se seguirán los criterios indicados en el artículo 7.4 de la parte I del CTE.

#### CONTROL DE LA OBRA ACABADA. CRITERIOS DE TOMA DE MUESTRAS:

Los controles se realizarán según las instrucciones de Tragsa.

#### CONTROL DE LA OBRA ACABADA. INTERPRETACIÓN DE RESULTADOS Y ACTUACIONES EN CASO DE INCUMPLIMIENTO:

Corrección por parte del contratista de las irregularidades observadas.

No se permitirá la continuación de los trabajos hasta que no estén solucionados los defectos de ejecución.

### 5.- UNIDAD Y CRITERIO DE MEDICIÓN

- Ud de Instalación de columna de 4 m. de altura (COLUMNA SUMINISTRADA POR TRAGSA), compuesta por los siguientes elementos: columna troncocónica de chapa de acero galvanizado según normativa existente, provista de caja de conexión y protección, incluso conductor interior para 0,6/1 kV.

## LUMINARIAS LED DE EXTERIOR

### 1.- DEFINICIÓN Y CONDICIONES DE LAS PARTIDAS DE OBRA EJECUTADAS

DEFINICIÓN:

Luminaria estanca IP67 IK08 para instalar en pared, led, regulable Dali, aprobada por Tragsa. Incluso soporte. Totalmente instalada, probada y funcionando.

## **2.- CONDICIONES DEL PROCESO DE EJECUCIÓN**

Las luminarias serán suministradas con todos sus elementos conexiados y montados.

Las luminarias irán colocadas donde se indique en los planos, tomándose esta posición como orientativa, ajustándose la posición exacta de acuerdo con los cálculos luminotécnicos definitivos realizados con las luminarias seleccionadas, que deberán haber sido aprobadas con anterioridad por el Ingeniero Director.

Las luminarias irán sustentadas sobre el tipo de apoyo o anclaje que se indique en el proyecto o el que aconseje el fabricante. La fijación a los apoyos se realizará con los materiales auxiliares adecuados, de manera que queden instaladas con la inclinación prevista. Cualquiera que sea el sistema de fijación utilizado, la luminaria quedará rígidamente sujeta de modo que no pueda girar u oscilar.

Cuando las luminarias tengan que ser mecanizadas para su montaje, se realizarán las operaciones y se utilizarán los elementos auxiliares necesarios de forma que se mantenga el grado de protección original de diseño.

Las luminarias se conectarán a tierra mediante el conductor de protección al tornillo de puesta a tierra de las luminarias.

Todos los receptores de alumbrado deberán cumplir las normas indicadas en la instrucción ITC-BT-44. Para su instalación se seguirá en general las indicaciones de la misma instrucción.

## **3.- NORMATIVA DE CUMPLIMIENTO OBLIGATORIO**

Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo, por el que se aprueba el Código Técnico de la Edificación

Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión s/real decreto 842/2002 de 2 de Agosto de 2002 e Instrucciones Técnicas Complementarias ITC-BT-01 ITC-BT-51.

NORMAS UNE e IEC (aquellas que sean de obligado cumplimiento)

Normas CENELEC ó en su defecto, las del Comité Electrotécnico Internacional (CEI).

NORMATIVA DE COMPATIBILIDAD ELECTROMAGNÉTICA, especialmente lo indicado en la Norma UNE EN 50160:1996.

## **4.- CONDICIONES DE CONTROL DE EJECUCIÓN Y DE LA OBRA ACABADA**

CONTROL DE EJECUCIÓN. OPERACIONES DE CONTROL:

El control de la ejecución de las obras se realizará de acuerdo con las especificaciones del proyecto, sus anejos y modificaciones autorizadas por Tragsa y las instrucciones del director de la ejecución de la obra, conforme a lo indicado en el artículo 7.3 de la parte I del CTE y demás normativa vigente de aplicación.

Las luminarias deberán someterse a los siguientes ensayos y medidas :

- . Medida del consumo de la lámpara.
- . Medida del flujo luminoso inicial.
- . Ensayo de duración para determinar la vida media.
- . Ensayo de depreciación, midiendo el flujo luminoso emitido al final de la vida útil indicada por el fabricante.

#### CONTROL DE EJECUCIÓN. CRITERIOS DE TOMA DE MUESTRAS:

Los controles se realizarán según las instrucciones de Tragsa.

Para realizar los ensayos y medidas se tomarán, como mínimo, 10 luminarias, considerando como resultado de los mismos el promedio de los distintos valores obtenidos.

#### CONTROL DE EJECUCIÓN. INTERPRETACIÓN DE RESULTADOS Y ACTUACIONES EN CASO DE INCUMPLIMIENTO:

No se permitirá la continuación de los trabajos hasta que no estén solucionados los defectos de ejecución.

Suspensión de los trabajos y corrección de las desviaciones observadas a cargo del Contratista.

#### CONTROL DE LA OBRA ACABADA. OPERACIONES DE CONTROL:

En el control se seguirán los criterios indicados en el artículo 7.4 de la parte I del CTE.

Inspección visual de la unidad acabada.

Con objeto de que no sea necesario ensayar las características eléctricas de funcionamiento del equipo de encendido, el contratista entregará al Ingeniero Director los ensayos de aprobación y homologación de los equipos suministrados y firmados por el fabricante. Se incluirán en este documento los elementos del equipo como reactancias, condensadores, relés de conmutación y cualquier otro material. En caso de no cumplirse este requisito, el Ingeniero Director podrá pedir al contratista que, por su cuenta, realice al equipo de encendido cuantas pruebas se consideren necesarias.

Finalmente, se procederá a realizar las medidas de iluminación media y del factor de uniformidad los cuales estarán de acuerdo con los valores de diseño del proyecto.

Las luminarias serán suministradas con todos sus elementos conexiónados y con certificado de Origen-Industrial que acredite el cumplimiento de sus características, normas y disposiciones.

#### CONTROL DE LA OBRA ACABADA. CRITERIOS DE TOMA DE MUESTRAS:

Los controles se realizarán según las instrucciones de Tragsa.

#### CONTROL DE LA OBRA ACABADA. INTERPRETACIÓN DE RESULTADOS Y ACTUACIONES EN CASO DE INCUMPLIMIENTO:

Corrección por parte del contratista de las irregularidades observadas.

No se permitirá la continuación de los trabajos hasta que no estén solucionados los defectos de ejecución.

## 5.- UNIDAD Y CRITERIO DE MEDICIÓN

- ud de Instalación de luminaria tipo farola, modelo Quebec BRP775 FG T25 1 xLED49-4S/740 DM50 de 33,5W 4165lm de Philips o similar (LUMINARIA SUMINISTRADA POR TRAGSA), de las siguientes características:

-Carcasa: En aleación de aluminio y aluminio inyectado.

-Bastidor: Acero galvanizado, que soporta el reflector y el equipo eléctrico.

-Cierre: Vidrio templado (FG).

Unidad totalmente instalada y conexonada, con todos los elementos, equipo eléctrico, conexiones, materiales canalizaciones, con documentación técnica, anclajes, acoplamiento simple a columna y todos los elementos necesarios para su funcionamiento. Incluso replanteo, limpieza, y p.p. de medios auxiliares.

- ud de Montaje, conexonado y accesorios de luminaria estanca IP67 IK08 para empotrar en pared, con óptica simétrica y haz extensivo, led, regulable Dali, modelo Sicura 1748 414259-0041 de Disano o similar e incluso soporte para empotrar cincado (LUMINARIA Y SOPORTE PARA EMPOTRAR SUMINISTRADO POR TRAGSA). Totalmente instalada, probada y funcionado.
- ud de Montaje, conexonado y accesorios de luminaria estanca IP67 IK08 para adosar en pared, con óptica simétrica y haz extensivo, led, regulable Dali, modelo Sicura 1769 414262-0041 de Disano o similar. Incluso soporte orientable.(LUMINARIA Y SOPORTE ORIENTABLE SUMINISTRADO POR TRAGSA). Totalmente instalada, probada y funcionado.
- ud de Montaje de bloque autónomo de emergencia IP66 IK08, de superficie de 280 Lúm. con fuente de luz Led (ILM Led) modelo HYDRA LD N6+ KES HYDRA o similar (LUMINARIA DE EMERGENCIA Y CAJA ESTANCA SUMINISTRADA POR TRAGSA). Unidad totalmente montada e instalada, conexonada con todos los elementos, conexiones, materiales canalizaciones, con documentación técnica, anclajes, todos los elementos necesarios para su funcionamiento. Incluso limpieza, y p.p. de medios auxiliares.
- ud de Montaje, conexonado y accesorios de LUMINARIA EMPOTRABLE 12W 1150 LM. NEUTRAL WHITE 4000ºK L80 100000 HORAS DE VIDA MacAdam Step<3 EN COLOR GRIS LINEALUCE MINI DE IGUZZINI o similar. Incluso cuerpo de empotramiento y juego de cables de suspensión (LUMINARIA Y SOPORTE ORIENTABLE SUMINISTRADO POR TRAGSA). Totalmente instalada, probada y funcionado.

## PUNTOS DE LUZ

### 1.- DEFINICIÓN Y CONDICIONES DE LAS PARTIDAS DE OBRA EJECUTADAS

DEFINICIÓN:

Punto de luz sencillo realizado con tubo y conductor de cobre unipolar aislado H07Z1-K (AS) de sección de 1,5 mm<sup>2</sup> (activo, neutro y protección) para una tensión nominal de 450/750 V, no propagadores del incendio y con emisión de humos y opacidad reducida, incluyendo caja de registro, caja de mecanismo, totalmente montado e instalado.

## **2.- CONDICIONES DEL PROCESO DE EJECUCIÓN**

Esta operación se hará en ausencia de tensión.

Una vez replanteada la situación de la luminaria por la D.F. si ésta fuera diferente de la de Proyecto, y efectuada su fijación al soporte, se conectarán tanto la luminaria como sus accesorios, con el circuito correspondiente mediante clemas. Esta operación se hará en ausencia de tensión.

## **3.- NORMATIVA DE CUMPLIMIENTO OBLIGATORIO**

Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo, por el que se aprueba el Código Técnico de la Edificación

Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión s/real decreto 842/2002 de 2 de Agosto de 2002 e Instrucciones Técnicas Complementarias ITC-BT-01 ITC-BT-51.

NORMAS UNE e IEC (aquellas que sean de obligado cumplimiento)

Normas CENELEC o en su defecto, las del Comité Electrotécnico Internacional (CEI).

NORMATIVA DE COMPATIBILIDAD ELECTROMAGNÉTICA, especialmente lo indicado en la Norma UNE EN 50160:1996.

## **4.- CONDICIONES DE CONTROL DE EJECUCIÓN Y DE LA OBRA ACABADA**

CONTROL DE EJECUCIÓN. OPERACIONES DE CONTROL:

El control de la ejecución de las obras se realizará de acuerdo con las especificaciones del proyecto, sus anejos y modificaciones autorizadas por Tragsa y las instrucciones del director de la ejecución de la obra, conforme a lo indicado en el artículo 7.3 de la parte I del CTE y demás normativa vigente de aplicación.

La prueba de servicio, para comprobar el funcionamiento del alumbrado, deberá consistir en el accionamiento de los interruptores de encendido del alumbrado con todas las luminarias equipadas con sus lámparas correspondientes.

Controles durante la ejecución: puntos de observación.

CONTROL DE EJECUCIÓN. CRITERIOS DE TOMA DE MUESTRAS:

Los controles se realizarán según las instrucciones de Tragsa.

Unidad y frecuencia de inspección: 1 cada 400 m<sup>2</sup>.

- Luminarias, lámparas y número de estas especificadas en proyecto.
- Fijaciones y conexiones

- Se permitirán oscilaciones en la situación de las luminarias de más menos 5 cm.

CONTROL DE EJECUCIÓN. INTERPRETACIÓN DE RESULTADOS Y ACTUACIONES EN CASO DE INCUMPLIMIENTO:

No se permitirá la continuación de los trabajos hasta que no estén solucionados los defectos de ejecución.

Suspensión de los trabajos y corrección de las desviaciones observadas a cargo del Contratista.

CONTROL DE LA OBRA ACABADA. OPERACIONES DE CONTROL:

Inspección visual de la unidad acabada.

En el control se seguirán los criterios indicados en el artículo 7.4 de la parte I del CTE.

CONTROL DE LA OBRA ACABADA. CRITERIOS DE TOMA DE MUESTRAS:

Los controles se realizarán según las instrucciones de Tragsa.

CONTROL DE LA OBRA ACABADA. INTERPRETACIÓN DE RESULTADOS Y ACTUACIONES EN CASO DE INCUMPLIMIENTO:

Corrección por parte del contratista de las irregularidades observadas.

No se permitirá la continuación de los trabajos hasta que no estén solucionados los defectos de ejecución.

## 5.- UNIDAD Y CRITERIO DE MEDICIÓN

- ud de Punto de luz sencillo realizado con tubo PVC corrugado de M16/gp5 y conductor de cobre unipolar aislado H07Z1-K (AS), y sección de 1,5 mm<sup>2</sup> (activo, neutro y protección) para una tensión nominal de 450/750 V, no propagadores del incendio y con emisión de humos y opacidad reducida, incluyendo caja de registro, caja de mecanismo universal con tornillos, interruptor unipolar con tecla gama estándar, marco respectivo, totalmente montado e instalado.
- ud de punto de luz, formada por cable de cobre unipolar de hasta 2,5 mm<sup>2</sup> de sección, tipo RZ1-K 0,6/1 kV, bajo tubo de acero roscado galvanizado TB CORONA DE ORO, tipo "EUROCONDUIT-M20", para canalización en superficie, alimentados desde la caja de derivación de su línea, incluso parte proporcional de curvas, perfiles y elementos de anclaje y fijación, boquillas de protección, cajas de derivación y accesorios necesarios.
- ud de Punto de luz de emergencia, formado por cable de cobre unipolar o multipolar de 1,5 mm<sup>2</sup> de sección, tipo RZ1-K (AS+) 0,6/1 kV, bajo tubo de acero roscado galvanizado tipo "EUROCONDUIT-M20", para canalización adosada, alimentados desde la caja de derivación de su línea, incluso parte proporcional de curvas, perfiles y elementos de anclaje y fijación, boquillas de protección, cajas de derivación y accesorios necesarios.

## CÁMARA CCTV

### 1.- DEFINICIÓN Y CONDICIONES DE LAS PARTIDAS DE OBRA EJECUTADAS

#### DEFINICIÓN:

Cámara tipo domo conmutable B/N-color,i-pro, ext. con carcasa antivandálica. IP66 modelo WV-NW960 de Panasonic o similar.

### 2.- CONDICIONES DEL PROCESO DE EJECUCIÓN

La instalación se llevará a cabo según prescripciones del fabricante, por técnico informático cualificado, bajo la supervisión de la dirección facultativa.

Antes de empezar los trabajos de montaje, se hará un replanteo que deberá ser aprobado por Tragsa.

Su instalación no alterará las características del elemento.

Se debe comprobar que las características del producto corresponden a las especificadas en el proyecto.

La ejecución de la unidad de obra incluye las siguientes operaciones:

- Fijación de la cámara (o en su caso de la base) a la superficie
- Conexión a la red eléctrica (red no incluida en el elemento unitario)
- Conexión al circuito de señal de video
- Acoplamiento del cuerpo a la base, si es el caso
- Prueba de servicio

Las conexiones se realizarán con las herramientas adecuadas.

Después de la instalación, se procederá a la retirada de la obra de todos los materiales sobrantes (embalajes, recortes de cables, etc.).

### 3.- NORMATIVA DE CUMPLIMIENTO OBLIGATORIO

Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo, por el que se aprueba el Código Técnico de la Edificación

Real Decreto 842/2002 de 2 de agosto, por el que se aprueba el Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión. REBT 2002

### 4.- CONDICIONES DE CONTROL DE EJECUCIÓN Y DE LA OBRA ACABADA

#### CONTROL DE EJECUCIÓN. OPERACIONES DE CONTROL:

El control de la ejecución de las obras se realizará de acuerdo con las especificaciones del proyecto, sus anejos y modificaciones autorizadas por Tragsa y las instrucciones del director de la ejecución de la obra, conforme a lo indicado en el artículo 7.3 de la parte I del CTE y demás normativa vigente de aplicación.

La posición será la reflejada en la DT o, en su defecto, la indicada por Tragsa.

La base se fijará sólidamente a la superficie.

El cuerpo quedará sólidamente acoplado a la base.

Las tareas de control a realizar son las siguientes:

- Comprobación que la empresa instaladora se encuentra inscrita en el registro de empresas instaladoras/mantenedores de sistemas de protección contra incendios.
- Comprobación de la correcta implantación de la instalación de detección de incendio en la obra.
- Control del proceso de montaje, verificar la correcta ejecución de la instalación y distancia respecto señales fuertes (BT), señales débiles, conductores y tubos de protección.

#### CONTROL DE EJECUCIÓN. CRITERIOS DE TOMA DE MUESTRAS:

Los controles se realizarán según las instrucciones de Tragsa.

#### CONTROL DE EJECUCIÓN. INTERPRETACIÓN DE RESULTADOS Y ACTUACIONES EN CASO DE INCUMPLIMIENTO:

No se permitirá la continuación de los trabajos hasta que no estén solucionados los defectos de ejecución.

Suspensión de los trabajos y corrección de las desviaciones observadas a cargo del Contratista.

#### CONTROL DE LA OBRA ACABADA. OPERACIONES DE CONTROL:

Inspección visual de la unidad acabada.

En el control se seguirán los criterios indicados en el artículo 7.4 de la parte I del CTE.

- Pruebas de funcionamiento: Se activará la señal de vídeo y se verificará (con alimentación normal y con alimentación de emergencia):

#### CONTROL DE LA OBRA ACABADA. CRITERIOS DE TOMA DE MUESTRAS:

Los controles se realizarán según las instrucciones de Tragsa.

#### CONTROL DE LA OBRA ACABADA. INTERPRETACIÓN DE RESULTADOS Y ACTUACIONES EN CASO DE INCUMPLIMIENTO:

Corrección por parte del contratista de las irregularidades observadas.

No se permitirá la continuación de los trabajos hasta que no estén solucionados los defectos de ejecución.

### **5.- UNIDAD Y CRITERIO DE MEDICIÓN**

- ud de Instalación y montaje de domo conmutable B/N-color,i-pro, ext. con carcasa antivandálica. IP66 modelo WV-NW960 de Panasonic o similar (DOMO CONMUTABLE Y CARCASA SUMINISTRADA POR TRAGSA).

## **CABLEADO SEÑALES INSTALACIÓN DE CCTV**

### **1.- DEFINICIÓN Y CONDICIONES DE LAS PARTIDAS DE OBRA EJECUTADAS**

#### **DEFINICIÓN:**

Cable de fibras ópticas monomodo, OS2 9/125, según normativa IEC;UNE, con cubierta exterior LSHF no pagador de la llama, cero halógenos y baja emisión de humo, el núcleo óptico se protege con un refuerzo de fibra de vidrio compactada que contribuye a la robustez del cable además de ofrecer resistencia a los roedores, para instalaciones internas y externas en conductos, bandejas, etc.

### **2.- CONDICIONES DEL PROCESO DE EJECUCIÓN**

Cualquier cambio de situación de estos elementos deberá ser aprobado por el Ingeniero Director.

Se revisará en primer lugar el trazado de los conductos para comprobar que no hay obstáculos para el montaje

La entrada de conductores se realizará mediante prensaestopas adecuado al tipo de cable, garantizando el grado de protección del equipo o elemento al cual se conecta.

Las conexiones de los cables se realizarán mediante bornas de capacidad adecuada a las secciones de los cables a instalar. Cuando haya varios circuitos distintos a conectar, se instalarán varias cajas de derivación y conexión.

### **3.- NORMATIVA DE CUMPLIMIENTO OBLIGATORIO**

Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo, por el que se aprueba el Código Técnico de la Edificación

Real Decreto 842/2002 de 2 de agosto, por el que se aprueba el Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión. REBT 2002.

- UNE 20637-1:1979 Equipos y sistemas audiovisuales de video y de televisión. Generalidades.
- UNE 20637-2:1979 Equipos y sistemas audiovisuales de video y de televisión. Definición de los términos generales.
- UNE 20637-5-1:1985 Equipos y sistemas audiovisuales de video y de televisión. Montaje fotográfico sonorizado (Control, sincronización y Código de dirección)
- UNE 20637-8:1981 Equipos y sistemas audiovisuales de video y de televisión. Símbolos e identificación.
- EN 61938:1997 Sistemas de audio, video y audiovisuales. Interconexiones y valores de ajuste. Valores de ajuste recomendados de señales análogas.

### **4.- CONDICIONES DE CONTROL DE EJECUCIÓN Y DE LA OBRA ACABADA**

#### CONTROL DE EJECUCIÓN. OPERACIONES DE CONTROL:

El control de la ejecución de las obras se realizará de acuerdo con las especificaciones del proyecto, sus anejos y modificaciones autorizadas por Tragsa y las instrucciones del director de la ejecución de la obra, conforme a lo indicado en el artículo 7.3 de la parte I del CTE y demás normativa vigente de aplicación.

#### CONTROL DE EJECUCIÓN. CRITERIOS DE TOMA DE MUESTRAS:

Los controles se realizarán según las instrucciones de Tragsa.

#### CONTROL DE EJECUCIÓN. INTERPRETACIÓN DE RESULTADOS Y ACTUACIONES EN CASO DE INCUMPLIMIENTO:

No se permitirá la continuación de los trabajos hasta que no estén solucionados los defectos de ejecución.

Suspensión de los trabajos y corrección de las desviaciones observadas a cargo del Contratista.

#### CONTROL DE LA OBRA ACABADA. OPERACIONES DE CONTROL:

Inspección visual de la unidad acabada.

En el control se seguirán los criterios indicados en el artículo 7.4 de la parte I del CTE.

#### CONTROL DE LA OBRA ACABADA. CRITERIOS DE TOMA DE MUESTRAS:

Los controles se realizarán según las instrucciones de Tragsa.

#### CONTROL DE LA OBRA ACABADA. INTERPRETACIÓN DE RESULTADOS Y ACTUACIONES EN CASO DE INCUMPLIMIENTO:

Corrección por parte del contratista de las irregularidades observadas.

No se permitirá la continuación de los trabajos hasta que no estén solucionados los defectos de ejecución.

#### **5.- UNIDAD Y CRITERIO DE MEDICIÓN**

- ml de cable de 12 fibras ópticas monomodo, OS2 9/125, según normativa IEC;UNE, con cubierta exterior LSHF no pagador de la llama, cero halógenos y baja emisión de humo, el núcleo óptico se protege con un refuerzo de fibra de vidrio compactada que contribuye a la robustez del cable además de ofrecer resistencia a los roedores, para instalaciones internas y externas en conductos, bandejas, etc..
- ud de SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE CONVERTOR DE MEDIO DE FIBRA ÓPTICA A CABLE UTP. PUERTOS DE FIBRA MULTIMODO 1000 GIGABIT ETHERNET PARA EQUIPAMIENTO DE SWITCH. PUERTOS 1000 BASE-SX (850NM PARA FIBRA MULTIMODO EN DISTANCIAS DE 550M). INSTALADO Y CONEXIONADO.

## **INTEGRACIÓN EQUIPOS EN SISTEMA DE CCTV**

### **1.- DEFINICIÓN Y CONDICIONES DE LAS PARTIDAS DE OBRA EJECUTADAS**

#### DEFINICIÓN:

Integración de cámaras de CCTV en el sistema existente de la Estación, incluyendo Programación, pruebas y puesta en marcha de todo el sistema, comprobando el perfecto funcionamiento de las nuevas cámaras integradas en el sistema cctv de la estación. Comprenderá además:

- relación de elementos instalados.
- planos en formato autocad de la instalación indicando disposición de equipos, líneas eléctricas y canalizaciones.
- copia de documentos y programas de configuración específica de los sistemas instalados.
- manuales técnicos de instalación de equipos.
- manuales de configuración y programación de equipos y sistemas.

### **2.- CONDICIONES DEL PROCESO DE EJECUCIÓN**

Trabajos de ingeniería de programación y setting.

### **3.- NORMATIVA DE CUMPLIMIENTO OBLIGATORIO**

Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo, por el que se aprueba el Código Técnico de la Edificación

Real Decreto 1942/1993, de 5 de noviembre, por el que se aprueba el Reglamento de Instalaciones de Protección contra Incendios.

Real Decreto 842/2002 de 2 de agosto, por el que se aprueba el Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión. REBT 2002.

### **4.- CONDICIONES DE CONTROL DE EJECUCIÓN Y DE LA OBRA ACABADA**

#### CONTROL DE EJECUCIÓN. OPERACIONES DE CONTROL:

El control de la ejecución de las obras se realizará de acuerdo con las especificaciones del proyecto, sus anejos y modificaciones autorizadas por Tragsa, conforme a lo indicado en el artículo 7.3 de la parte I del CTE y demás normativa vigente de aplicación.

#### CONTROL DE EJECUCIÓN. CRITERIOS DE TOMA DE MUESTRAS:

Los controles se realizarán según las instrucciones de Tragsa.

#### CONTROL DE EJECUCIÓN. INTERPRETACIÓN DE RESULTADOS Y ACTUACIONES EN CASO DE INCUMPLIMIENTO:

No se permitirá la continuación de los trabajos hasta que no estén solucionados los defectos de ejecución.

Suspensión de los trabajos y corrección de las desviaciones observadas a cargo del Contratista.

CONTROL DE LA OBRA ACABADA. OPERACIONES DE CONTROL:

Inspección visual de la unidad acabada.

En el control se seguirán los criterios indicados en el artículo 7.4 de la parte I del CTE.

CONTROL DE LA OBRA ACABADA. CRITERIOS DE TOMA DE MUESTRAS:

Los controles se realizarán según las instrucciones de Tragsa.

CONTROL DE LA OBRA ACABADA. INTERPRETACIÓN DE RESULTADOS Y ACTUACIONES EN CASO DE INCUMPLIMIENTO:

Corrección por parte del contratista de las irregularidades observadas.

No se permitirá la continuación de los trabajos hasta que no estén solucionados los defectos de ejecución.

## 5.- UNIDAD Y CRITERIO DE MEDICIÓN

- ud de Programación, pruebas y puesta en marcha de todo el sistema, comprobando el perfecto funcionamiento de las nuevas cámaras integradas en el sistema cctv de la estación, incluyendo:
  - relación de elementos instalados.
  - planos en formato autocad de la instalación indicando disposición de equipos, líneas eléctricas y canalizaciones.
  - copia de documentos y programas de configuración específica de los sistemas instalados.
  - manuales técnicos de instalación de equipos.
  - manuales de configuración y programación de equipos y sistemas.Incluida p.p. de medios auxiliares. Totalmente terminado.

## ALTAVOCES DE MEGAFONÍA

### 1.- DEFINICIÓN Y CONDICIONES DE LAS PARTIDAS DE OBRA EJECUTADAS

DEFINICIÓN:

PROYECTOR ACÚSTICO EN LÍNEA DE 100 V. INCLUIDO CANALIZACION ELECTRICA HASTA RACK DE CENTRAL MEGAFONIA. UNIDAD TOTALMENTE MONTADA E INSTALADA, CONEXIONADA CON TODOS LOS ELEMENTOS, MATERIALES CANALIZACIONES, LINEAS DE BUS Y ELECTRICAS, CONEXION, DOCUMENTACION TECNICA, CURSOS DE FORMACION PARA EL MANEJO DEL EQUIPO, ANCLAJES, TODOS LOS ELEMENTOS NECESARIOS PARA SU FUNCIONAMIENTO. UNIDAD FUNCIONANDO.

### 2.- CONDICIONES DEL PROCESO DE EJECUCIÓN

Como norma general, se procurará la máxima independencia entre las instalaciones de telecomunicación y las del resto de servicios. Los cruces con otros servicios se realizarán preferentemente pasando las

canalizaciones de telecomunicación por encima de las de otro tipo. Los requisitos mínimos serán los siguientes:

- La separación entre una canalización de telecomunicación y las de otros servicios será, como mínimo, de 100 mm para trazados paralelos y de 30 mm para cruces.

- Si las canalizaciones interiores se realizan con canales para la distribución conjunta con otros servicios que no sean de telecomunicación, cada uno de ellos se alojará en compartimentos diferentes.

La rigidez dieléctrica de los tabiques de separación de estas canalizaciones secundarias conjuntas deberá tener un valor mínimo de 15 kV/mm (según norma UNE EN 60243). Si son metálicas, se pondrán a tierra.

En el caso de infraestructuras comunes que incorporen servicios de RDSI, en lo que se refiere a requisitos de seguridad entre instalaciones, cuando coexistan cables eléctricos de 220 V y cables RDSI, se tomarán las siguientes precauciones:

- Se respetará una distancia mínima de 30 centímetros en el caso de un trazado paralelo a lo largo de un recorrido igual o superior a 10 metros. Si este recorrido es menor, la separación mínima, en todo caso, será de 10 centímetros.

- Si hubiera necesidad de que se cruzaran dos tipos de cables, eléctricos y RDSI, lo harán en un ángulo de 90 grados, con el fin de minimizar así el acoplamiento entre el campo electromagnético del cable eléctrico y los impulsos del cable RDSI.

A fin de evitar las interacciones con cableados y aparatos eléctricos, se tendrán en cuenta los criterios y recomendaciones descritos en la norma UNE EN 501174-2

Para la red de dispersión y la red de interior de usuario no será necesario considerar separación, siempre que la longitud total sea inferior a 35 m. En el caso de que la longitud total sea superior no será necesario tener en cuenta la separación para los últimos 15 m.

En el caso de lámparas de neón se recomienda que estén a una distancia superior a 30 centímetros de los cables RDSI.

En el caso de motores eléctricos, o cualquier equipo susceptible de emitir fuertes parásitos, se recomienda que estén a una distancia superior a 3 metros de los cables RDSI. En el caso de que no fuera posible evitar los parásitos, se recomienda utilizar cables apantallados.

Todos los amplificadores disponen de indicadores luminosos de funcionamiento, sobrecarga en la línea y funcionamiento con un único canal.

Se instalará un mínimo de una línea de altavoz para cada amplificador.

Para zonas sin atenuadores de nivel, esta línea será de 2 conductores trenzados y en ella se conectarán todos los altavoces en paralelo. Si la zona tiene atenuadores, la línea será de 3 conductores trenzados y en ella se conectarán todos los atenuadores en paralelo. La línea desde cada atenuador a sus altavoces será de 2 conductores trenzados.

La sección será de 1,5 mm<sup>2</sup> por cada conductor. Si alguna de las líneas supera los 200 m, se utilizará cable de 2,5 mm<sup>2</sup> de sección.

No es aconsejable que las líneas de altavoces circulen por canalizaciones comunes a otras señales. Compartir las canalizaciones con líneas eléctricas puede provocar la aparición de zumbido en los altavoces que según el grado de inducción podría ser molesto.

No deben circular en ningún caso, junto a las líneas de micrófonos ni interfonos que son señales para las que aconsejamos canalización independiente.

Si alguna de las líneas de altavoces no tiene programa musical, es aconsejable que circule por canalización independiente para evitar diafonía de las líneas que tengan programa musical.

El nivel STI-PA mínimo será de 0,45, quedando pendiente de realizar ensayos durante la obra

### **3.- NORMATIVA DE CUMPLIMIENTO OBLIGATORIO**

Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo, por el que se aprueba el Código Técnico de la Edificación

Real Decreto 842/2002 de 2 de agosto, por el que se aprueba el Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión. REBT 2002

### **4.- CONDICIONES DE CONTROL DE EJECUCIÓN Y DE LA OBRA ACABADA**

CONTROL DE EJECUCIÓN. OPERACIONES DE CONTROL:

El control de la ejecución de las obras se realizará de acuerdo con las especificaciones del proyecto, sus anejos y modificaciones autorizadas por Tragsa y las instrucciones del director de la ejecución de la obra, conforme a lo indicado en el artículo 7.3 de la parte I del CTE y demás normativa vigente de aplicación.

La posición será la reflejada en la DT o, en su defecto, la indicada por Tragsa.

La base se fijará sólidamente a la superficie.

El cuerpo quedará sólidamente acoplado a la base.

Las tareas de control a realizar son las siguientes:

- Comprobación que la empresa instaladora se encuentra inscrita en el registro de empresas instaladoras/mantenedores de sistemas de protección contra incendios.
- Comprobación de la correcta implantación de la instalación de detección de incendio en la obra.
- Control del proceso de montaje, verificar la correcta ejecución de la instalación y distancia respecto señales fuertes (BT), señales débiles, conductores y tubos de protección.

CONTROL DE EJECUCIÓN. CRITERIOS DE TOMA DE MUESTRAS:

Los controles se realizarán según las instrucciones de Tragsa.

CONTROL DE EJECUCIÓN. INTERPRETACIÓN DE RESULTADOS Y ACTUACIONES EN CASO DE INCUMPLIMIENTO:

No se permitirá la continuación de los trabajos hasta que no estén solucionados los defectos de ejecución.

Suspensión de los trabajos y corrección de las desviaciones observadas a cargo del Contratista.

CONTROL DE LA OBRA ACABADA. OPERACIONES DE CONTROL:

Inspección visual de la unidad acabada.

En el control se seguirán los criterios indicados en el artículo 7.4 de la parte I del CTE.

- Pruebas de funcionamiento: Se activará la señal de vídeo y se verificará (con alimentación normal y con alimentación de emergencia):

CONTROL DE LA OBRA ACABADA. CRITERIOS DE TOMA DE MUESTRAS:

Los controles se realizarán según las instrucciones de Tragsa.

CONTROL DE LA OBRA ACABADA. INTERPRETACIÓN DE RESULTADOS Y ACTUACIONES EN CASO DE INCUMPLIMIENTO:

Corrección por parte del contratista de las irregularidades observadas.

No se permitirá la continuación de los trabajos hasta que no estén solucionados los defectos de ejecución.

## 5.- UNIDAD Y CRITERIO DE MEDICIÓN

- ud de INSTALACIÓN DE PROYECTOR ACÚSTICO METÁLICO (SUMINISTRADO POR TRAGSA), DE 20 W RMS EN LÍNEA DE 100 V. SELECCIÓN DE POTENCIA CON POSIBILIDAD DE CONEXIÓN A 20, 10, 5 Y 2,5 W. RESPUESTA EN FRECUENCIA DE 100 A 20.000 HZ. PRESIÓN ACÚSTICA MÁXIMA DE 104 DB A 20 W 1 M. RECINTO CILÍNDRICO ESTRECHO Y REJILLA DE ALUMINIO BLANCO. ANCLAJE ORIENTABLE METÁLICO INCLUIDO. PROTECCIÓN IP-66. MODELO OPTIMUS REF. PJ-100, O SIMILAR. INCLUIDO CANALIZACIÓN ELÉCTRICA HASTA RACK DE CENTRAL MEGAFONÍA. UNIDAD TOTALMENTE MONTADA E INSTALADA, CONEXIONADA CON TODOS LOS ELEMENTOS, MATERIALES CANALIZACIONES, LINEAS DE BUS Y ELÉCTRICAS, CONEXION, DOCUMENTACION TÉCNICA, CURSOS DE FORMACION PARA EL MANEJO DEL EQUIPO, ANCLAJES, TODOS LOS ELEMENTOS NECESARIOS PARA SU FUNCIONAMIENTO. UNIDAD FUNCIONANDO.

## CABLEADO SEÑALES INSTALACIONES DE SIV

### 1.- DEFINICIÓN Y CONDICIONES DE LAS PARTIDAS DE OBRA EJECUTADAS

DEFINICIÓN:

Cable de fibras ópticas, según normativa IEC;UNE, con cubierta exterior LSHF no pagador de la llama, cero halógenos y baja emisión de humo, el núcleo óptico se protege con un refuerzo de fibra de vidrio compactada que contribuye a la robustez del cable además de ofrecer resistencia a los roedores, para instalaciones internas y externas en contactos, bandejas, etc.

## **2.- CONDICIONES DEL PROCESO DE EJECUCIÓN**

Cualquier cambio de situación de estos elementos deberá ser aprobado por el Ingeniero Director.

Se revisará en primer lugar el trazado de los conductos para comprobar que no hay obstáculos para el montaje

La entrada de conductores se realizará mediante prensaestopas adecuado al tipo de cable, garantizando el grado de protección del equipo o elemento al cual se conecta.

Las conexiones de los cables se realizarán mediante bornas de capacidad adecuada a las secciones de los cables a instalar. Cuando haya varios circuitos distintos a conectar, se instalarán varias cajas de derivación y conexión.

## **3.- NORMATIVA DE CUMPLIMIENTO OBLIGATORIO**

Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo, por el que se aprueba el Código Técnico de la Edificación

Real Decreto 842/2002 de 2 de agosto, por el que se aprueba el Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión. REBT 2002.

## **4.- CONDICIONES DE CONTROL DE EJECUCIÓN Y DE LA OBRA ACABADA**

CONTROL DE EJECUCIÓN. OPERACIONES DE CONTROL:

El control de la ejecución de las obras se realizará de acuerdo con las especificaciones del proyecto, sus anejos y modificaciones autorizadas por Tragsa y las instrucciones del director de la ejecución de la obra, conforme a lo indicado en el artículo 7.3 de la parte I del CTE y demás normativa vigente de aplicación.

CONTROL DE EJECUCIÓN. CRITERIOS DE TOMA DE MUESTRAS:

Los controles se realizarán según las instrucciones de Tragsa.

CONTROL DE EJECUCIÓN. INTERPRETACIÓN DE RESULTADOS Y ACTUACIONES EN CASO DE INCUMPLIMIENTO:

No se permitirá la continuación de los trabajos hasta que no estén solucionados los defectos de ejecución.

Suspensión de los trabajos y corrección de las desviaciones observadas a cargo del Contratista.

CONTROL DE LA OBRA ACABADA. OPERACIONES DE CONTROL:

Inspección visual de la unidad acabada.

En el control se seguirán los criterios indicados en el artículo 7.4 de la parte I del CTE.

CONTROL DE LA OBRA ACABADA. CRITERIOS DE TOMA DE MUESTRAS:

Los controles se realizarán según las instrucciones de Tragsa.

CONTROL DE LA OBRA ACABADA. INTERPRETACIÓN DE RESULTADOS Y ACTUACIONES EN CASO DE INCUMPLIMIENTO:

Corrección por parte del contratista de las irregularidades observadas.

No se permitirá la continuación de los trabajos hasta que no estén solucionados los defectos de ejecución.

#### **5.- UNIDAD Y CRITERIO DE MEDICIÓN**

- ml de CABLEADO DE FIBRA MULTIMODO, FORMADO POR CABLE DE 8 FIBRAS ÓPTICAS MULTIMODO CON REFUERZO DE ARAMIDA Y CUBIERTA DE LSZH, NO PROPAGADOR DE LA LLAMA Y BAJA EMISIÓN DE HUMOS, EN MONTAJE EN CANAL O BANDEJA. INSTALADO Y CONEXIONADO.
- MI de CABLEADO INSTALACIÓN MEGAFONÍA, 4X0,5MM<sup>2</sup> TRENZADO APANTALLADO (INTERFONOS). INSTALADO Y CONEXIONADO.
- MI de CABLEADO INSTALACIÓN MEGAFONÍA, DE MANGUERA DE 2X1,5MM<sup>2</sup> SECCIÓN (MEGÁFONOS). INSTALADO Y CONEXIONADO.
- MI de CABLEADO INSTALACIÓN MEGAFONÍA, DE MANGUERA DE 2X2,5MM<sup>2</sup> DE SECCIÓN (MEGÁFONOS). INSTALADO Y CONEXIONADO.
- MI de SUMINISTRO E INSTALACIÓN DEL CABLEADO PARA EL SISTEMA DE CRONOMETRÍA:
  - LÍNEA DE TRES CABLES DE COBRE SECCIÓN 0,5MM<sup>2</sup> (CONDUCTOR AISLADO RZ1-K 0,6-1KV 3X0,5 MM<sup>2</sup> CU).
- ML de SUMINISTRO E INSTALACIÓN DEL CABLEADO PARA EL SISTEMA DE CRONOMETRÍA, COMPUESTO POR:
  - LÍNEA DE TRES CABLES TRIFÁSICO DE COBRE SECCIÓN 2,5MM<sup>2</sup> (CONDUCTOR AISLADO RZ1-K 0,6-1KV 3X2,5 MM<sup>2</sup> CU).
- ML de SUMINISTRO E INSTALACIÓN DEL CABLEADO PARA EL SISTEMA DE CRONOMETRÍA, COMPUESTO POR:
  - LÍNEA DE CUATRO CABLES DE SECCIÓN 1MM<sup>2</sup> (CONDUCTOR AISLADO RZ1-K 0,6-1KV 4X1 MM<sup>2</sup> CU).

## **INTEGRACIÓN EQUIPOS EN SISTEMAS DE SIV**

### **1.- DEFINICIÓN Y CONDICIONES DE LAS PARTIDAS DE OBRA EJECUTADAS**

DEFINICIÓN:

Integración de equipos de SIV en el sistema existente de la Estación, incluyendo Programación, pruebas y puesta en marcha de todo el sistema, comprobando el perfecto funcionamiento de los nuevos equipos. Comprenderá además:

- relación de elementos instalados.

- planos en formato autocad de la instalación indicando disposición de equipos, líneas eléctricas y canalizaciones.
- copia de documentos y programas de configuración específica de los sistemas instalados.
- manuales técnicos de instalación de equipos.
- manuales de configuración y programación de equipos y sistemas.

## **2.- CONDICIONES DEL PROCESO DE EJECUCIÓN**

Trabajos de ingeniería de programación y setting.

## **3.- NORMATIVA DE CUMPLIMIENTO OBLIGATORIO**

Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo, por el que se aprueba el Código Técnico de la Edificación

Real Decreto 842/2002 de 2 de agosto, por el que se aprueba el Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión. REBT 2002.

## **4.- CONDICIONES DE CONTROL DE EJECUCIÓN Y DE LA OBRA ACABADA**

CONTROL DE EJECUCIÓN. OPERACIONES DE CONTROL:

El control de la ejecución de las obras se realizará de acuerdo con las especificaciones del proyecto, sus anejos y modificaciones autorizadas por Tragsa y las instrucciones del director de la ejecución de la obra, conforme a lo indicado en el artículo 7.3 de la parte I del CTE y demás normativa vigente de aplicación.

CONTROL DE EJECUCIÓN. CRITERIOS DE TOMA DE MUESTRAS:

Los controles se realizarán según las instrucciones de Tragsa.

CONTROL DE EJECUCIÓN. INTERPRETACIÓN DE RESULTADOS Y ACTUACIONES EN CASO DE INCUMPLIMIENTO:

No se permitirá la continuación de los trabajos hasta que no estén solucionados los defectos de ejecución.

Suspensión de los trabajos y corrección de las desviaciones observadas a cargo del Contratista.

CONTROL DE LA OBRA ACABADA. OPERACIONES DE CONTROL:

Inspección visual de la unidad acabada.

En el control se seguirán los criterios indicados en el artículo 7.4 de la parte I del CTE.

CONTROL DE LA OBRA ACABADA. CRITERIOS DE TOMA DE MUESTRAS:

Los controles se realizarán según las instrucciones de Tragsa.

CONTROL DE LA OBRA ACABADA. INTERPRETACIÓN DE RESULTADOS Y ACTUACIONES EN CASO DE INCUMPLIMIENTO:

Corrección por parte del contratista de las irregularidades observadas.

No se permitirá la continuación de los trabajos hasta que no estén solucionados los defectos de ejecución.

#### **5.- UNIDAD Y CRITERIO DE MEDICIÓN**

- ud de PUESTA EN MARCHA DEL SISTEMA DE MEGAFONÍA, INCLUYENDO: TIMBRADO DE CABLES, CONFIGURACIÓN DE LOS EQUIPOS, AJUSTE DE VOLÚMENES Y PRUEBAS DE FUNCIONAMIENTO.

## **TOMAS DE SEÑAL DE VOZ Y DATOS**

### **1.- DEFINICIÓN Y CONDICIONES DE LAS PARTIDAS DE OBRA EJECUTADAS**

#### DEFINICIÓN:

Toma de señal de voz y datos, de tipo modular de 2 módulos estrechos, con conector RJ45 doble, categoría 6 U/UTP, con conexión por desplazamiento del aislante, con tapa, precio alto, montada sobre caja o marco.

#### CONDICIONES GENERALES:

Todos los materiales que intervienen en la instalación serán compatibles entre sí. Por ese motivo, el montaje y las conexiones de los mecanismos estarán hechos con los materiales y accesorios suministrados por el fabricante, o expresamente aprobados por éste.

El elemento quedará conectado a la red de telefonía y en condiciones de funcionamiento.

Los terminales de conexión de datos quedarán accesibles.

### **2.- CONDICIONES DEL PROCESO DE EJECUCIÓN**

Antes de empezar los trabajos de montaje, se hará un replanteo previo, si fuera necesario, que deberá ser aprobado por Tragsa.

Las conexiones de los cables con los conectores se harán con el utillaje adecuado.

Las conexiones se harán siguiendo las instrucciones de la documentación técnica del fabricante.

Todos los elementos se inspeccionarán antes de su colocación.

Su instalación no alterará las características de los elementos.

Se comprobará que las características técnicas de los elementos corresponden a las especificadas en el proyecto.

Cuando los materiales estén ya colocados, se procederá a la retirada de la obra de todos los materiales sobrantes como embalajes, recortes de cables, etc.

Las bases registro no podrán utilizarse como cajas de empalme y/o registro.

Cualquier cambio de situación de estos elementos deberá ser aprobada por el Ingeniero Director.

La entrada de tubos se realizará con racores adecuados, placas de adaptación o roscados directamente, garantizando el grado de protección del equipo de elemento al cual se conectan.

La entrada de conductores se realizará mediante prensaestopas adecuado al tipo de cable, garantizando el grado de protección del equipo o elemento al cual se conecta.

Las conexiones de los cables se realizarán con el utillaje y materiales adecuados instalándose en el transcurso del cable las cajas de derivación y conexión necesarias.

### **3.- NORMATIVA DE CUMPLIMIENTO OBLIGATORIO**

Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo, por el que se aprueba el Código Técnico de la Edificación

NORMAS UNE e IEC (aquellas que sean de obligado cumplimiento), entre ellas:

- \* UNE-EN 50173:1997 Tecnologías de la información. Sistemas de cableado genéricos.
- \* UNE-EN 50173/A1:2000 Tecnologías de la información. Sistemas de cableado genéricos.
- \* EN 50173-1:2002 Information Technology. Generic cabling systems, Part 1: General requirements and office areas.
- \* UNE-EN 60603-7:1999 Conectores para frecuencias inferiores a 3 MHz para uso con tarjetas impresas. Parte 7: Especificación particular para conectores de 8 vías, incluyendo los conectores fijos y libres con características de acoplamiento comunes, con garantía de calidad.
- \* EN 60603-7-1:2002 Conectores para equipos electrónicos. Parte 7-1: Especificación particular de conectores de 8 vías, blindados, libres y fijos con características de acoplamiento comunes, de calidad evaluada. (Ratificada por AENOR en noviembre de 2002)
- \* EN 60603-7-7:2002 Conectores para equipos electrónicos. Parte 7-7: Especificación particular para conectores de 8 vías, blindados, libres y fijos para la transmisión de datos con frecuencia de hasta 600 MHz (Categoría 7, Blindados). (Ratificada por AENOR en noviembre de 2002)

Normas CENELEC ó en su defecto, las del Comité Electrotécnico Internacional (CEI).

NORMATIVA DE COMPATIBILIDAD ELECTROMAGNÉTICA, especialmente lo indicado en la Norma UNE EN 50160:1996.

### **4.- CONDICIONES DE CONTROL DE EJECUCIÓN Y DE LA OBRA ACABADA**

CONTROL DE EJECUCIÓN. OPERACIONES DE CONTROL:

El control de la ejecución de las obras se realizará de acuerdo con las especificaciones del proyecto, sus anejos y modificaciones autorizadas por Tragsa y las instrucciones del director de la ejecución de la obra, conforme a lo indicado en el artículo 7.3 de la parte I del CTE y demás normativa vigente de aplicación.

CONTROL DE EJECUCIÓN. CRITERIOS DE TOMA DE MUESTRAS:

Los controles se realizarán según las instrucciones de Tragsa.

CONTROL DE EJECUCIÓN. INTERPRETACIÓN DE RESULTADOS Y ACTUACIONES EN CASO DE INCUMPLIMIENTO:

No se permitirá la continuación de los trabajos hasta que no estén solucionados los defectos de ejecución.

Suspensión de los trabajos y corrección de las desviaciones observadas a cargo del Contratista.

#### CONTROL DE LA OBRA ACABADA. OPERACIONES DE CONTROL:

En el control se seguirán los criterios indicados en el artículo 7.4 de la parte I del CTE.

Inspección visual de la unidad acabada.

La posición será la reflejada en planos o, en su defecto, la indicada por Tragsa.

Todos los materiales que intervienen en la instalación serán compatibles entre sí. Por ese motivo, el montaje y las conexiones de los mecanismos estarán hechos con los materiales y accesorios suministrados por el fabricante, o expresamente aprobados por éste.

El elemento quedará conectado a la red de telefonía y en condiciones de funcionamiento.

Los terminales de conexión de datos quedarán accesibles.

Así mismo, no se puede perder la calidad y las características de la señal telefónica por radios de curvatura excesivamente pequeños en el trazado del cableado.

La prueba de servicio estará hecha.

#### CONTROL DE LA OBRA ACABADA. CRITERIOS DE TOMA DE MUESTRAS:

Los controles se realizarán según las instrucciones de Tragsa.

#### CONTROL DE LA OBRA ACABADA. INTERPRETACIÓN DE RESULTADOS Y ACTUACIONES EN CASO DE INCUMPLIMIENTO:

Corrección por parte del contratista de las irregularidades observadas.

No se permitirá la continuación de los trabajos hasta que no estén solucionados los defectos de ejecución.

#### 5.- UNIDAD Y CRITERIO DE MEDICIÓN

- Unidad de Toma de señal de voz y datos, de tipo modular de 2 módulos estrechos, con conector RJ45 doble, categoría 6 U/UTP, con conexión por desplazamiento del aislante, con tapa, precio alto, montada sobre caja o marco.

## **CABLEADOS DE SEÑALES Y DATOS**

### **1.- DEFINICIÓN Y CONDICIONES DE LAS PARTIDAS DE OBRA EJECUTADAS**

#### DEFINICIÓN:

Cableado horizontal de par trenzado en montaje en canal o bandeja, probado y especificado hasta 350 Mhz, y garantizado hasta 250Mhz. Incluso elementos de fijación e identificación, parte proporcional de terminales y elementos de conexión, conexionado y accesorios necesarios.

### **2.- CONDICIONES DEL PROCESO DE EJECUCIÓN**

Antes de empezar los trabajos de montaje, se hará un replanteo previo que deberá ser aprobado por Tragsa.

Las conexiones de los cables con los conectores se harán con el utillaje adecuado.

Las conexiones se harán siguiendo las instrucciones de la documentación técnica del fabricante.

Todos los elementos se inspeccionarán antes de su colocación.

Su instalación no alterará las características de los elementos.

Se comprobará que las características técnicas de los elementos corresponden a las especificadas en el proyecto.

Cuando el conector esté ya colocado, se procederá a la retirada de la obra de todos los materiales sobrantes como embalajes, recortes de cables, etc.

### **3.- NORMATIVA DE CUMPLIMIENTO OBLIGATORIO**

Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo, por el que se aprueba el Código Técnico de la Edificación

NORMAS UNE e IEC (aquellas que sean de obligado cumplimiento), entre ellas:

- \* UNE-EN 50173:1997 Tecnologías de la información. Sistemas de cableado genéricos.
- \* UNE-EN 50173/A1:2000 Tecnologías de la información. Sistemas de cableado genéricos.
- \* EN 50173-1:2002 Information Technology. Generic cabling systems, Part 1: General requirements and office areas.
- \* UNE-EN 60603-7:1999 Conectores para frecuencias inferiores a 3 MHz para uso con tarjetas impresas. Parte 7: Especificación particular para conectores de 8 vías, incluyendo los conectores fijos y libres con características de acoplamiento comunes, con garantía de calidad.
- \* EN 60603-7-1:2002 Conectores para equipos electrónicos. Parte 7-1: Especificación particular de conectores de 8 vías, blindados, libres y fijos con características de acoplamiento comunes, de calidad evaluada. (Ratificada por AENOR en noviembre de 2002)

\* EN 60603-7-7:2002 Conectores para equipos electrónicos. Parte 7-7: Especificación particular para conectores de 8 vías, blindados, libres y fijos para la transmisión de datos con frecuencia de hasta 600 MHz (Categoría 7, Blindados). (Ratificada por AENOR en noviembre de 2002)

Normas CENELEC ó en su defecto, las del Comité Electrotécnico Internacional (CEI).

NORMATIVA DE COMPATIBILIDAD ELECTROMAGNÉTICA, especialmente lo indicado en la Norma UNE EN 50160:1996.

#### **4.- CONDICIONES DE CONTROL DE EJECUCIÓN Y DE LA OBRA ACABADA**

##### **CONTROL DE EJECUCIÓN. OPERACIONES DE CONTROL:**

El control de la ejecución de las obras se realizará de acuerdo con las especificaciones del proyecto, sus anejos y modificaciones autorizadas por Tragsa y las instrucciones del director de la ejecución de la obra, conforme a lo indicado en el artículo 7.3 de la parte I del CTE y demás normativa vigente de aplicación.

Todos los materiales que intervienen en la instalación serán compatibles entre sí. Por ese motivo, el montaje y las conexiones de los mecanismos estarán hechos con los materiales y accesorios suministrados por el fabricante, o expresamente aprobados por éste.

El elemento quedará conectado a la red de alimentación eléctrica y/o comunicaciones y en condiciones de funcionamiento.

En las instalaciones con cables metálicos apantallados, el apantallamiento no se puede perder en el conector, por lo tanto, la pantalla del cable se conectará con la pantalla del propio conector.

En las instalaciones con cables de fibra óptica, la calidad y características del señal óptico no pueden alterarse en el punto de conexión entre la fibra y el conector. Así mismo, no se puede perder la calidad y las características de la señal óptica por radios de curvatura excesivamente pequeños en el trazado de fibra óptica.

##### **CONTROL DE EJECUCIÓN. CRITERIOS DE TOMA DE MUESTRAS:**

Los controles se realizarán según las instrucciones de Tragsa.

##### **CONTROL DE EJECUCIÓN. INTERPRETACIÓN DE RESULTADOS Y ACTUACIONES EN CASO DE INCUMPLIMIENTO:**

No se permitirá la continuación de los trabajos hasta que no estén solucionados los defectos de ejecución.

Suspensión de los trabajos y corrección de las desviaciones observadas a cargo del Contratista.

##### **CONTROL DE LA OBRA ACABADA. OPERACIONES DE CONTROL:**

Inspección visual de la unidad acabada.

En el control se seguirán los criterios indicados en el artículo 7.4 de la parte I del CTE.

## CONTROL DE LA OBRA ACABADA. CRITERIOS DE TOMA DE MUESTRAS:

Los controles se realizarán según las instrucciones de Tragsa.

## CONTROL DE LA OBRA ACABADA. INTERPRETACIÓN DE RESULTADOS Y ACTUACIONES EN CASO DE INCUMPLIMIENTO:

Corrección por parte del contratista de las irregularidades observadas.

No se permitirá la continuación de los trabajos hasta que no estén solucionados los defectos de ejecución.

### 5.- UNIDAD Y CRITERIO DE MEDICIÓN

- ml de Suministro, montaje y pruebas de cableado trenzado, apantallado, formada por cable de 2x1,5mm<sup>2</sup>, libre de halógenos, aislamiento de polietileno, en montaje en canal o bandeja. Incluso elementos de fijación e identificación, parte proporcional de terminales y elementos de conexión, conexionado y accesorios necesarios.
- ml de Suministro, montaje y pruebas de cableado horizontal de par trenzado, formada por cable UTP de 4 pares, categoría 5e LOSH, en montaje en canal o bandeja, probado y especificado hasta 350 Mhz, y garantizado hasta 250Mhz. Formado por 4 pares, incorporando un elemento central en forma de cruz para conservar la simetría y evitar el riesgo de diafonías en impactos y dobleces. Incluso elementos de fijación e identificación, parte proporcional de terminales y elementos de conexión, conexionado y accesorios necesarios.
- ml de Suministro, montaje y pruebas de cableado trenzado, apantallado, formada por cable de 2x1mm<sup>2</sup>, libre de halógenos, aislamiento de polietileno, en montaje en canal o bandeja. Incluso elementos de fijación e identificación, parte proporcional de terminales y elementos de conexión, conexionado y accesorios necesarios.

## INTEGRACIÓN EQUIPOS EN SISTEMA DE CONTROL DE INSTALACIONES

### 1.- DEFINICIÓN Y CONDICIONES DE LAS PARTIDAS DE OBRA EJECUTADAS

#### DEFINICIÓN:

Ingeniería, Programación y puesta en marcha del Sistema. Incluye desarrollo de forma consensuada con Tragsa y/o representantes de la propiedad del proyecto de gestión de la iluminación en cuanto a las necesidades del sistema y soluciones generales, creación de base de datos y programación de controladores de campo. Se incluye la formación in situ del personal designado por el usuario en la utilización y manejo del sistema, después de la puesta en marcha, y la verificación del correcto funcionamiento del sistema de gestión de la iluminación. También se incluye entrega de documentación final de obra: memoria de funcionamiento, esquemas de cuadros, listado de puntos, programación, código fuente y documentación técnica de elementos instalados. Es necesaria la presencia de un representante del instalador durante la puesta en marcha.

### 2.- CONDICIONES DEL PROCESO DE EJECUCIÓN

Trabajos de ingeniería de programación y setting.

### **3.- NORMATIVA DE CUMPLIMIENTO OBLIGATORIO**

Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo, por el que se aprueba el Código Técnico de la Edificación

NORMAS UNE e IEC (aquellas que sean de obligado cumplimiento), entre ellas:

- \* UNE-EN 50173:1997 Tecnologías de la información. Sistemas de cableado genéricos.
- \* UNE-EN 50173/A1:2000 Tecnologías de la información. Sistemas de cableado genéricos.
- \* EN 50173-1:2002 Information Technology. Generic cabling systems, Part 1: General requirements and office areas.
- \* UNE-EN 60603-7:1999 Conectores para frecuencias inferiores a 3 MHz para uso con tarjetas impresas. Parte 7: Especificación particular para conectores de 8 vías, incluyendo los conectores fijos y libres con características de acoplamiento comunes, con garantía de calidad.
- \* EN 60603-7-1:2002 Conectores para equipos electrónicos. Parte 7-1: Especificación particular de conectores de 8 vías, blindados, libres y fijos con características de acoplamiento comunes, de calidad evaluada. (Ratificada por AENOR en noviembre de 2002)
- \* EN 60603-7-7:2002 Conectores para equipos electrónicos. Parte 7-7: Especificación particular para conectores de 8 vías, blindados, libres y fijos para la transmisión de datos con frecuencia de hasta 600 MHz (Categoría 7, Blindados). (Ratificada por AENOR en noviembre de 2002)

Normas CENELEC ó en su defecto, las del Comité Electrotécnico Internacional (CEI).

NORMATIVA DE COMPATIBILIDAD ELECTROMAGNÉTICA, especialmente lo indicado en la Norma UNE EN 50160:1996.

### **4.- CONDICIONES DE CONTROL DE EJECUCIÓN Y DE LA OBRA ACABADA**

CONTROL DE EJECUCIÓN. OPERACIONES DE CONTROL:

El control de la ejecución de las obras se realizará de acuerdo con las especificaciones del proyecto, sus anejos y modificaciones autorizadas por Tragsa y las instrucciones del director de la ejecución de la obra, conforme a lo indicado en el artículo 7.3 de la parte I del CTE y demás normativa vigente de aplicación.

CONTROL DE EJECUCIÓN. CRITERIOS DE TOMA DE MUESTRAS:

Los controles se realizarán según las instrucciones de Tragsa.

CONTROL DE EJECUCIÓN. INTERPRETACIÓN DE RESULTADOS Y ACTUACIONES EN CASO DE INCUMPLIMIENTO:

No se permitirá la continuación de los trabajos hasta que no estén solucionados los defectos de ejecución.

Suspensión de los trabajos y corrección de las desviaciones observadas a cargo del Contratista.

#### CONTROL DE LA OBRA ACABADA. OPERACIONES DE CONTROL:

Inspección visual de la unidad acabada.

En el control se seguirán los criterios indicados en el artículo 7.4 de la parte I del CTE.

#### CONTROL DE LA OBRA ACABADA. CRITERIOS DE TOMA DE MUESTRAS:

Los controles se realizarán según las instrucciones de Tragsa.

#### CONTROL DE LA OBRA ACABADA. INTERPRETACIÓN DE RESULTADOS Y ACTUACIONES EN CASO DE INCUMPLIMIENTO:

Corrección por parte del contratista de las irregularidades observadas.

No se permitirá la continuación de los trabajos hasta que no estén solucionados los defectos de ejecución.

#### 5.- UNIDAD Y CRITERIO DE MEDICIÓN

- ud de Ingeniería, Programación y puesta en marcha de equipos del sistema de iluminación. Incluye desarrollo de forma consensuada con Tragsa y/o representantes de la propiedad del proyecto de gestión de la iluminación en cuanto a las necesidades del sistema y soluciones generales, creación de base de datos y programación de controladores de campo. Se incluye la formación in situ del personal designado por el usuario en la utilización y manejo del sistema, después de la puesta en marcha, y la verificación del correcto funcionamiento del sistema de gestión de la iluminación. También se incluye entrega de documentación final de obra: memoria de funcionamiento, esquemas de cuadros, listado de puntos, programación, código fuente y documentación técnica de elementos instalados. Es necesaria la presencia de un representante del instalador durante la puesta en marcha.