

Expediente: 0597813-2016

**PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TECNICAS PARTICULARES  
(PPTP)**

## INDICE

|   |    |
|---|----|
| 1. DISPOSICIONES GENERALES.....                             | 8  |
| 1.1. OBJETO DEL CONTRATO .....                              | 8  |
| 1.2. DESCRIPCIÓN DE LOS TRABAJOS.....                       | 8  |
| 1.3. ACOPIO E INSPECCIÓN DE MATERIALES .....                | 9  |
| 1.4. COMPROBACIÓN DE SUMINISTROS Y TRABAJOS REALIZADOS..... | 9  |
| 1.5. PRECAUCIONES PARA EVITAR ACCIDENTES .....              | 9  |
| 1.6. EVALUACIÓN DE RIESGOS DE LA ACTIVIDAD.....             | 9  |
| 2. CONDICIONES TÉCNICAS DE LOS MATERIALES.....              | 11 |
| 2.1. CONSIDERACIONES GENERALES Y NORMATIVA .....            | 11 |
| 2.2. MATERIAL DE SUPERFICIE .....                           | 12 |
| 2.2.1. COLUMNAS .....                                       | 12 |
| 2.2.2. BÁCULOS .....  | 13 |
| 2.2.3. BÁCULOS ESPECIALES.....                              | 13 |
| 2.3. SEMÁFOROS.....   | 14 |
| 2.3.1. CABEZAS SEMAFÓRICAS .....                            | 14 |
| 2.3.2. LENTES .....   | 14 |
| 2.3.3. OPTICAS HIGH FLUX .....                              | 16 |
| 2.3.4. PANTALLAS DE CONTRASTE .....                         | 17 |
| 2.4. CANALIZACIONES, ARQUETAS DE REGISTRO Y BASAMENTOS..... | 17 |
| 2.4.1. CANALIZACIONES .....                                 | 17 |
| 2.4.2. ARQUETAS DE REGISTRO .....                           | 19 |
| 2.4.3. BASAMENTOS .....                                     | 20 |
| 2.5. CABLES, ACOMETIDAS Y TOMAS DE TIERRA. ....             | 22 |
| 2.5.1. CABLES .....   | 23 |
| 2.5.2. ACOMETIDAS .....                                     | 24 |

|   |    |
|---|----|
| 2.5.3. TOMAS DE TIERRA .....                                  | 24 |
| 2.5.4. FIBRA ÓPTICA .....                                     | 25 |
| 2.5.5. CONEXIÓN A SEMÁFOROS .....                             | 26 |
| 2.5.6. OTRAS UNIDADES .....                                   | 26 |
| 2.6. CAJAS Y ARMARIOS .....                                   | 27 |
| 2.6.1. ARMARIO PARA REGULADOR DE CRUCE .....                  | 27 |
| 2.6.2. ARMARIO PARA EQUIPOS INTERMEDIOS .....                 | 28 |
| 2.6.4. ARMARIO DE ACOMETIDA .....                             | 28 |
| 2.7. DESCONTADOR TIEMPO EN PASOS DE PEATONES .....            | 28 |
| 2.8. SEMÁFOROS INVIDENTES .....                               | 29 |
| 2.9. PULSADORES .....   | 29 |
| 2.10. REGULADORES .....                                       | 30 |
| 2.10.1 DESCRIPCIÓN GENERAL .....                              | 30 |
| 2.10.2 DISEÑO Y CONSTRUCCIÓN .....                            | 30 |
| 2.10.3. DESCRICIÓN FUNCIONAL .....                            | 31 |
| 2.10.4 PROGRAMACIÓN .....                                     | 34 |
| 2.10.5. COMUNICACIONES .....                                  | 35 |
| 2.11. CENTRAL DE COMUNICACIONES ETHERNET .....                | 36 |
| 2.12. FUENTES DE SINCRONISMO .....                            | 37 |
| 2.12.1 MATERIAL Y COMPONENTES .....                           | 37 |
| 2.12.2. CARACTERÍSTICAS GENERALES .....                       | 37 |
| 2.12.3. PROGRAMACIÓN .....                                    | 38 |
| 2.13. CONCENTRADORES .....                                    | 38 |
| 2.13.1. EMISOR DE SEÑALES .....                               | 39 |
| 2.13.2 RECEPTOR DE SEÑALES .....                              | 40 |
| 2.14 CÁMARAS AFORAR VEHÍCULOS POR TRATAMIENTO DE IMAGEN ..... | 41 |
| 2.15. DETECTORES Y ESPIRAS .....                              | 42 |

|  |    |
|--|----|
| 2.15.1 DETECTOR ELECTROMAGNÉTICO .....                               | 43 |
| 2.15.2. DETECTOR INALÁMBRICO .....                                   | 45 |
| 2.16. AFOROS .....   | 49 |
| 2.16.1. AFOROS MECÁNICOS O ELECTRÓNICOS .....                        | 50 |
| 2.16.2. AFOROS MANUALES .....  | 50 |
| 2.17. PROTECCIONES.....  | 50 |
| 2.18. BLUETOOTH.....   | 51 |
| 2.19. PANELES DE INFORMACIÓN VARIABLE .....                          | 52 |
| 2.19.1. CONTROLADOR DEL PANEL INFORMACIÓN VARIABLE.....              | 54 |
| 2.19.2. TRANSMISIÓN DE LOS PANELES.....                              | 54 |
| 2.19.4. SITUACIÓN DE LOS PANELES DE INFORMACIÓN VARIABLE. ....       | 54 |
| 2.20. TELEVISIONES EN CIRCUITO CERRADO PARA CONTROL DE TRÁFICO ..... | 55 |
| 2.20.1. CÁMARA.....  | 55 |
| 2.20.2. EMISOR DE SEÑALES DE VIDEO .....                             | 57 |
| 2.20.3. RECEPTOR DE SEÑALES DE VIDEO.....                            | 58 |
| 2.20.4. ARMARIO DE CONEXIONES.....                                   | 59 |
| 2.20.5. POSTES DE TELEVISIÓN.....                                    | 59 |
| 2.20.6 CABLE DE TRANSMISIÓN PARA TV .....                            | 59 |
| 2.20.7 TELEMANDO EN EL CENTRO DE CONTROL DE TRÁFICO .....            | 59 |
| 2.21 ELEMENTOS DE SUJECIÓN .....                                     | 60 |
| 2.22 SEÑALES VARIABLES .....   | 60 |
| 2.23 PROTOCOLO DE COMUNICACIONES .....                               | 60 |
| 2.25 MATERIALES EN GENERAL.....                                      | 61 |
| 2.26 COMPATIBILIDAD .....  | 62 |
| 3. MANTENIMIENTO ORDINARIO E INSPECCIÓN.....                         | 62 |
| 3.1. REGULADORES DE CRUCE .....                                      | 63 |
| 3.1.1. MANTENIMIENTO CORRECTIVO .....                                | 63 |

|   |    |
|---|----|
| 3.1.2. MANTENIMIENTO PREVENTIVO .....                                 | 64 |
| 3.1.3. MANTENIMIENTO PREVENTIVO ANUAL .....                           | 65 |
| 3.2. SEMÁFOROS.....   | 65 |
| 3.2.1. MANTENIMIENTO CORRECTIVO .....                                 | 65 |
| 3.2.1 MANTENIMIENTO PREVENTIVO MENSUAL.....                           | 65 |
| 3.3. SISTEMA DE SINCRONISMO, PARES, RESTO DE CABLES Y ACOMETIDAS..... | 65 |
| 3.3.1. MANTENIMIENTO CORRECTIVO .....                                 | 66 |
| 3.3.2. MANTENIMIENTO PREVENTIVO .....                                 | 66 |
| 3.4. SISTEMA DE CENTRALIZACIÓN, CONCENTRADORES Y SAI's.....           | 66 |
| 3.4.1. MANTENIMIENTO CORRECTIVO .....                                 | 66 |
| 3.4.2. MANTENIMIENTO PREVENTIVO .....                                 | 67 |
| 3.4.3. MANTENIMIENTO PREVENTIVO ANUAL .....                           | 67 |
| 3.5. SISTEMA DE DETECTORES .....                                      | 67 |
| 3.5.1. MANTENIMIENTO CORRECTIVO .....                                 | 67 |
| 3.5.2. MANTENIMIENTO PREVENTIVO .....                                 | 67 |
| 3.5.3. MANTENIMIENTO PREVENTIVO ANUAL .....                           | 68 |
| 3.6. ESTACIONES DE AFOROS .....                                       | 68 |
| 3.6.1. MANTENIMIENTO CORRECTIVO .....                                 | 68 |
| 3.6.2. MANTENIMIENTO PREVENTIVO .....                                 | 68 |
| 3.6.3. MANTENIMIENTO PREVENTIVO ANUAL .....                           | 69 |
| 3.7. SISTEMA DE TELEVISIÓN.....                                       | 69 |
| 3.7.1. MANTENIMIENTO CORRECTIVO .....                                 | 69 |
| 3.7.2. MANTENIMIENTO PREVENTIVO .....                                 | 69 |
| 3.7.3. MANTENIMIENTO PREVENTIVO ANUAL .....                           | 70 |
| 3.8. ARQUETAS DE REGISTRO, DE TOMA DE TIERRA Y CANALIZACIONES .....   | 70 |
| 3.8.1. MANTENIMIENTO CORRECTIVO .....                                 | 70 |
| 3.9. PANELES INFORMATIVOS.....  | 71 |

|   |    |
|---|----|
| 3.9.1. MANTENIMIENTO CORRECTIVO .....   | 71 |
| 3.9.2. MANTENIMIENTO PREVENTIVO .....   | 71 |
| 3.9.3. MANTENIMIENTO PREVENTIVO ANUAL .....   | 72 |
| 3.10. BLUETOOTH.....  | 72 |
| 3.10.1. MANTENIMIENTO CORRECTIVO .....  | 72 |
| 3.10.2. MANTENIMIENTO PREVENTIVO .....  | 72 |
| 3.11. CENTRO DE CONTROL DE TRÁFICO .....  | 72 |
| 3.11.1. ORDENADORES Y PERIFÉRICOS INSTALADOS EN EL CENTRO DE CONTROL DE TRÁFICO ..... | 72 |
| 3.11.2 PANEL SINÓPTICO.....   | 76 |
| 3.11.3 AIRE ACONDICIONADO .....   | 76 |
| 3.11.4 ARMARIO DE CONCENTRADORES Y DE CÁMARAS TV .....                                | 77 |
| 3.11.5 SOFTWARE Y APLICACIONES INFORMÁTICAS .....                                     | 77 |
| 3.12. ELEMENTOS NO ESPECIFICADOS .....  | 79 |
| 3.13. LIMPIEZA Y PINTADO DE ELEMENTOS.....  | 79 |
| 3.14 CHATARRA.....  | 81 |
| 3.15 MANTEMIENTO REGENERATIVO.....  | 81 |
| 3.15.1. COLUMNAS Y BÁCULOS .....  | 81 |
| 3.15.2. CABLES .....  | 81 |
| 3.15.3. ÓPTICAS .....   | 81 |
| 3.15.4. CANALIZACIONES.....   | 82 |
| 3.15.5. TOMAS DE TIERRA .....   | 82 |
| 3.15.6. DETECTORES INALAMBRICOS.....  | 82 |
| 3.15.7 HARDWARE DE CCT .....  | 82 |
| 3.16 ACTUACIONES BASICAS .....  | 82 |
| 4. CONTROL DE LA EJECUCIÓN Y PARTES DE MANTENIMIENTO.....                             | 83 |
| 4.1. INSPECCIÓN .....   | 83 |
| 4.2. TOMA DE MUESTRAS Y ENSAYOS.....  | 84 |

|   |    |
|---|----|
| 4.3. DATOS A PRESENTAR.....   | 84 |
| 4.3.1. PARTE DE AVISOS.....   | 84 |
| 4.3.2. PARTE DE MANTENIMIENTO PREVENTIVO .....                        | 85 |
| 4.3.3. PARTE DE LIMPIEZA Y PINTURA.....                               | 86 |
| 4.3.4. PARTE DE VALORACIÓN DE SINIESTRO .....                         | 86 |
| 4.3.5. PARTE DE VIGILANCIA DE OBRAS.....                              | 87 |
| 4.3.6. INFORMACIÓN EN FORMATO DIGITAL.....                            | 87 |
| 5. AVERÍAS, COLISIONES, DERRIBOS Y MODIFICACIONES .....               | 87 |
| 5.1. AVERÍAS.....   | 87 |
| 5.1.2. PLAZOS PARA LA LOCALIZACIÓN Y REPARACIÓN DE AVERÍAS .....      | 88 |
| 5.1.3 TIEMPOS MÁXIMOS DE REPARACIÓN .....                             | 88 |
| 5.2. COLISIONES, DERRIBOS Y MODIFICACIONES .....                      | 91 |
| 5.2.1. PLAZOS DE REPARACIÓN DE AVERÍAS.....                           | 91 |
| 5.3. REPUESTOS PARA EL MANTENIMIENTO DE LOS SISTEMAS DE TRAFICO ..... | 92 |
| 6. MEDICIÓN Y ABONO DE LOS TRABAJOS.....                              | 93 |
| 7. REQUISITOS EN LA PRESTACIÓN DEL SERVICIO .....                     | 93 |

## PLIEGO DE CONDICIONES TECNICAS PARTICULARES

### 1. DISPOSICIONES GENERALES

#### 1.1. OBJETO DEL CONTRATO

El presente Pliego tiene por objeto la conservación, mantenimiento, modificación, suministro, montaje e instalación de los diversos elementos de semaforización y control de tráfico de la red viaria o vía pública en general y que se describen en este Pliego Técnico, así como la realización de las infraestructuras necesarias para la instalación de dichos elementos y para el mejor funcionamiento del tráfico rodado y peatonal, con sujeción a las condiciones y cuadros de precios incluidos en el mismo.

Dentro de las prestaciones de este Pliego también se incluyen las labores de vigilancia, seguimiento de las incidencias y la subsanación en los tiempos de acuerdo con las prescripciones definidas en este Pliego.

El Ayuntamiento de Zaragoza no da en modo alguno el carácter de exclusividad al Adjudicatario de este Contrato General, reservándose por lo tanto la facultad de realizar por sí mismo, mediante terceros, por adjudicaciones similares o distintas de la presente o por cualquier otro procedimiento, la realización de nuevas instalaciones semafóricas o de control de tráfico.

#### 1.2. DESCRIPCIÓN DE LOS TRABAJOS

Las operaciones de conservación, mantenimiento preventivo y correctivo, modificación, reposición de materiales y estudios, tendrán el concepto de Servicios y se regirán por lo dispuesto en el Texto Refundido de la Ley de Contratos del Sector Público y demás regulación aplicable que se indica en el Pliego Administrativo del presente Contrato.

Los suministros, montajes e instalaciones que el Ayuntamiento de Zaragoza decida libremente ejecutar por medio de este Contrato, se realiza con sujeción a las condiciones de este Pliego y con la aplicación de los precios unitarios de este Contrato, afectados por la baja obtenida. En el caso de que sea necesario incluir nuevos precios, se tramitaran como precios contradictorios.

El Adjudicatario la conservación y el mantenimiento de todos los elementos instalados que el Ayuntamiento de Zaragoza le indique y que figuren en el cuadro de precios.

A título informativo se incluye en el **Anexo I** el inventario del PPT. El inventario actualizado, se facilitara al inicio de los trabajos.

Igualmente realizara las modificaciones así como las instalaciones centralizadas o no, la infraestructura necesaria para su puesta en funcionamiento y demás servicios objeto de este Contrato que libremente le encargue el Ayuntamiento de Zaragoza, siendo de obligado cumplimiento para el Adjudicatario.

La presentación a la licitación supondrá automáticamente, que se aceptan todos los materiales e instalaciones en su estado actual de conservación, que se considera correcto, debiéndolas mantener, a partir de ese momento, en perfecto estado.

Al finalizar la contrata, las instalaciones objeto de este Contrato deberán encontrarse en perfecto estado de conservación y funcionamiento.

### **1.3. ACOPIO E INSPECCIÓN DE MATERIALES**

El Adjudicatario acopiara los materiales que deban emplearse en los trabajos, en la forma y en los puntos que merezcan la aprobación del Servicio de Semáforos y los ubicara de manera que puedan ser reconocidos, quedando obligado a retirar por su cuenta los que resulten no tener, a juicio de la inspección, las convenientes condiciones.

En caso de no retirarlos en el plazo que al efecto se le asigne, se entenderá que renuncian a ello y podrán ser retirados por el Ayuntamiento de Zaragoza, sin indemnización alguna.

### **1.4. COMPROBACIÓN DE SUMINISTROS Y TRABAJOS REALIZADOS**

Para la comprobación de los suministros y trabajos ejecutados por esta contrata, se seguirán las condiciones de este Pliego.

No podrán ser incluidos en las relaciones valoradas y certificaciones que se mencionan en los artículos que siguen, ningún suministro, trabajo o servicio, que no pueda acreditarse mediante comprobación formulada y tramitada en la forma en que se especifica en el presente Pliego.

### **1.5. PRECAUCIONES PARA EVITAR ACCIDENTES**

Sera obligación del Adjudicatario adoptar cuantas precauciones sean necesarias para evitar desgracias y perjuicios, siendo responsable de todos los que puedan originarse durante los trabajos. Durante la ejecución de los trabajos, deberán cumplirse las prescripciones vigentes de la Policía Local que puedan tener aplicación, las prescripciones gubernativas sobre la materia y todas cuantas previsiones se incluyan en la correspondiente Evaluación de Riesgos, bajo el control del Coordinador que se nombrara a tal efecto.

Los desvíos de Tráfico que fuera preciso realizar deberán ser autorizados por la Sección de Circulación del Servicio de Movilidad Urbana, en cada caso, y estarán señalizados y balizados de acuerdo con las máximas normas de seguridad, que serán definidas por la Dirección de los trabajos de la empresa adjudicataria y bajo su responsabilidad, atendiendo a las Leyes y Reglamentos vigentes en materia de Seguridad Vial y de Seguridad y Salud, debiendo aportar el Adjudicatario, a su cargo, las balizas, vallas y señales necesarias, siéndoles imputable cualquier responsabilidad que se derive del incumplimiento de estas normas.

### **1.6. EVALUACIÓN DE RIESGOS DE LA ACTIVIDAD**

De conformidad con el R.D. 337/2010, de 19 de marzo, y el R.D. 899/2015, de 9 de Octubre, el contratista deberá aportar Evaluación de Riesgos de la Actividad adecuada a la ejecución en vía urbana.

Así mismo el Adjudicatario se obliga al más exacto cumplimiento de todas las leyes y disposiciones vigentes en materia social, laboral y de seguridad y salud en el trabajo y cualquier otra norma específica que le sea de aplicación, además de ordenanzas municipales, prescripciones vigentes de Policía Local, servicios del Ayuntamiento, leyes y reglamentos en materia de seguridad vial y cualquier otra no contemplada que le sea de aplicación.

La Evaluación de Riesgos de la Actividad adecuada a la ejecución en vía urbana, deberá ser aprobada, antes del inicio de los trabajos por el Coordinador de Seguridad y Salud designado por el Ayuntamiento de Zaragoza.

Los costes correspondientes al cumplimiento de la Evaluación de Riesgos de la Actividad adecuada a la ejecución en vía urbana correrán a cargo del Adjudicatario del presente Contrato.

Antes del inicio del contrato el Adjudicatario deberá aportar la siguiente documentación:

- Un certificado acreditativo de la modalidad elegida para la organización de las actividades preventivas, según el reglamento de los servicios de prevención 39/1997, de 17 de enero.
- Listado de personal contratado que va a prestar servicios en el Ayuntamiento de Zaragoza, indicando el número de DNI, número de afiliación a la seguridad social y puesto a desempeñar.
- La Evaluación de Riesgos de la tarea o tareas a desarrollar en el centro de trabajo o vía públicas, así como la planificación preventiva a desarrollar por la empresa.
- Certificado acreditativo de la información, relativa a los riesgos del puesto de trabajo, entregada a todos y cada uno de los trabajadores, según el art. 18 de la Ley 31/1995.
- Certificado acreditativo de la formación impartida a todos y cada uno de los trabajadores (diploma de mutua de accidentes o entidad acreditativa).
- Certificado de acreditación de la identidad que prestare el servicio de vigilancia de la salud en función de los riesgos inherentes al trabajo, según el art. 22 de la Ley 31/1995.
- Certificado de la mutua de accidentes de trabajo o entidad autorizada de cada trabajador que acredite que ha pasado el reconocimiento médico de la aptitud de cada trabajador conforme al reconocimiento médico laboral específico al puesto.
- Certificado de estar al corriente de la seguridad social.
- Fotocopia del TC2 correspondiente al personal que va a intervenir (subrayando a los mismos) o fotocopia del alta en seguridad social en el caso de que no aparezcan todavía.
- Comunicación de los datos del coordinador de actividades preventivas de la empresa contratada.

Documentación a aportar periódicamente:

- En el caso de que cese un trabajador y se sustituya por otro con un nuevo contrato se deberá comunicar con carácter inmediato dicha circunstancia a portando al documentación inicial antes reseñada.
- En el caso de que varíe el contenido del puesto en relación a las condiciones de seguridad y salud laboral, se deberá aportar nuevo certificado de formación e información sobre los riesgos inherentes a su nuevo puesto o circunstancia.
- Copia de las liquidaciones a la seguridad social (modelos TC1 y TC2) correspondientes al personal que interviene en el servicio o suministro, subrayando a los mismos (mínimo cuatrimestralmente).
- Se comunicará los accidentes de trabajo que se produzcan como consecuencia del trabajo.
- Se comunicará toda situación de emergencia susceptible de afectar la salud o seguridad de los trabajadores.

## 2. CONDICIONES TÉCNICAS DE LOS MATERIALES

### 2.1. CONSIDERACIONES GENERALES Y NORMATIVA

El Adjudicatario viene obligado, si así es requerido, al suministro, montajes, instalación y obra civil que el Ayuntamiento de Zaragoza necesite ejecutar como consecuencia de necesidades nuevas surgidas una vez que haya entrado en vigor el contrato y que no pudieron preverse con anterioridad a su formalización, y que se realizarán con sujeción a los Proyectos que al efecto se redacten con la aplicación de los precios unitarios y en su caso, con la baja ofertada. En el caso de que sea necesario incluir nuevos precios, se tramitarán como contradictorios. Regirán igualmente las Prescripciones Técnicas de este Pliego y, en cuanto no se opongan a él, los del oportuno Proyecto que se adjudique.

Las condiciones de los materiales empleados en las instalaciones del Centro de Control de Tráfico contenidas en este apartado corresponden a los que se encuentran funcionando en la actualidad, o a materiales o elementos superiores en prestaciones, si por nuevos desarrollos, innovaciones técnicas u obsolescencia fuese conveniente, en cuyo caso el contratista deberá proponerlo a la Dirección de los Trabajos para su aprobación. Estas mismas condiciones son las que deberán mantenerse y cumplir todas las instalaciones que se realicen mediante la adjudicación de trabajos concretos.

En caso de suministro, ampliaciones o modificaciones de los sistemas, equipos y demás elementos, incluso las aplicaciones de gestión de la movilidad en el Centro de Control de Tráfico, se deberá integrar con los sistemas conectados a este centro, tanto los propios como de otras entidades u organismos.

Se podrá admitir la instalación de elementos distintos o de nueva tecnología, previa aprobación y comprobación por la Dirección Facultativa, siguiendo el mismo procedimiento indicado en el Pliego de Condiciones Administrativas, si así lo decidiera la Dirección de los Trabajos, siendo los costes de la prueba a cargo del Adjudicatario.

En ese caso el Adjudicatario estará obligado a la Formación del personal del Centro de Control del Tráfico y al personal de la Sección de Semáforos, a entregar la documentación y demás información necesaria a ambas Secciones, con las correspondientes licencias de uso, por tiempo indefinido, sin cargo alguno.

Estas condiciones se consideran como mínimas, pudiéndose sustituir cualquier material o equipo por otro cuyas prestaciones sean superiores y que no se altere el precio del mismo en el Cuadro de Precios. Los materiales o equipos de sustitución deberán ser autorizados por los Técnicos Municipales previa homologación y análisis de compatibilidad por lo que se podrá solicitar un Certificado emitido por la Asistencia Técnica sin cuyo requisito no podrán ser instalados.

Los soportes, armarios y demás materiales exteriores seguirán las dimensiones, forma y demás especificaciones que se recogen en los anexos del PPT.

Respecto a la normativa, la empresa Adjudicataria observará en todo momento:

- a) Las prescripciones técnicas del presente Pliego de Condiciones y Anexos del PPT.
- b) Los Reglamentos vigentes Estatales, Autonómicos, Provinciales y Locales.
- c) Toda la legislación sobre protección del medioambiente, impacto ambiental, energía, residuos, seguridad y salud, accesibilidad, protección de suelos, Seguridad Industrial, Industria y cuantas prescripciones figuren en las Ordenanzas Municipales, Normas, Instrucciones o Reglamentos oficiales que sean de aplicación a este servicio.

Todo el material suministrado e instalado deberá tener los certificados y homologaciones del sector o en su caso, garantizar que los elementos que lo integren los posean individualmente y estar en vigor con la normativa técnica exigida en vigor para cada uno de ellos.

## 2.2. MATERIAL DE SUPERFICIE

Todas las instalaciones se adaptarán en líneas generales a los modelos actualmente instalados, cuando se vaya a instalar alguno nuevo se presentará previamente, ante los Servicios técnicos para su aprobación.

Así mismos los acabados serán análogos a los utilizados últimamente en el resto de las instalaciones. Los elementos que produzcan chispas de ruptura, serán fácilmente sustituibles y de material resistente.

Los materiales sometidos a tensión deberán cumplir las reglamentaciones en vigor de B.T. (Baja Tensión), y de la compañía suministradora de energía.

Los elementos sustentadores de señales (Pórticos, báculos, columnas, soportes, etc.), deberán ser galvanizados y pintados con pintura acrílica del color habitual que se utilice en la Ciudad. Los armarios serán anti vandálicos de PVC, chapa galvanizada, acero inoxidable y/o aleación de aluminio del color que determinen los Servicios Técnicos.

### 2.2.1. COLUMNAS

Las columnas para soporte de semáforos tendrán 2,70 m. de altura las de vehículos; 2 m. de altura las de peatones; 15 ó 18 m. de altura para las televisiones y de 0,80 m. de altura las de armarios de detectores, empalmes, conexiones y otros elementos.

El material empleado para su construcción será acero galvanizado en caliente de 3 ½ pulgadas, exterior e interiormente. El espesor mínimo será de 4 mm.

La forma de las columnas será cilíndrica y dispondrán en su base de un receptáculo para realizar las conexiones a tierra y demás montajes que requieran los elementos semafóricos que sustentan. Dicho receptáculo situado al pie de las columnas deberá ser de acero galvanizado u otro material con la suficiente resistencia mecánica y a la corrosión.

En su parte superior se dispondrán los elementos de sujeción (espárrago/tuerca/plancha) para fijar los semáforos u otros elementos.

Para la cimentación las columnas, éstas dispondrán en su parte inferior de los anclajes necesarios para la cimentación. Dicha cimentación será un dado de hormigón tipo HM-20 de 0.50x0.50x0.60 m., según planos que se adjuntan como anexo V del PPT, para asegurar su estabilidad a las acciones externas.

Todos estos elementos estarán debidamente homologados en cuanto a sus características, color, material, resistencia mecánica, diseño, etc. ... y deberán ser aprobados por el Ayuntamiento de Zaragoza quien podrá ordenar los ensayos que considere oportunos.

Su sujeción al pavimento se efectúa mediante una base con pernos, tal como aparece en los planos.

Las columnas para semáforos se colocaran a 60 cm. de la cara exterior del bordillo de la acera, pudiendo modificarse esto a juicio de los técnicos del Ayuntamiento de Zaragoza.

El resto de columnas se colocarán en el lugar más idóneo en cada caso de forma que no dificulten la accesibilidad cumpliendo la normativa legal vigente en esta materia.

A una distancia no superior a 3 m. existirá una arqueta de registro para establecer la conexión de la columna al resto de canalizaciones.

### **2.2.2. BÁCULOS**

Los báculos tendrán 6 ó 7 m. de altura según las necesidades, con una longitud de saliente comprendida entre 3,5 m. y 5,50 m, a determinar en cada caso.

Este elemento de sustentación dispondrá de los elementos necesarios para fijar con las máximas condiciones de seguridad los elementos semafóricos, tanto en su parte alta (en punta) y parte media.

A nivel bajo (altura mínima 0'30 mts.) dispondrá de un receptáculo donde se alojaran los elementos necesarios para el montaje, conexiones y sistemas de seguridad y T.T. de los elementos sobre el montados. El dispositivo de cierre o precintado del receptáculo dispondrá de un sistema eficaz para evitar manipulaciones externas.

Todos estos elementos estarán debidamente homologados en cuanto a sus características, color, material, resistencia mecánica, diseño, etc. ... y deberá ser aprobados por el Ayuntamiento de Zaragoza quien podrá ordenar los ensayos que considere oportunos

Cuando así se autoricen se podrán montar báculos sin abertura ni puerta, realizándose la toma de tierra sobre el soporte del primer semáforo. Podrán montarse otro tipo de báculos con carácter especial si así se solicita o autoriza por los técnicos del Ayuntamiento de Zaragoza siempre que se aporte por el Adjudicatario el correspondiente estudio, firmado por técnico competente y visado, que garantice la resistencia al viento así como las dimensiones y características de la cimentación necesaria.

El material empleado en su construcción será de acero galvanizado en caliente, exterior e interiormente con un espesor mínimo de paredes de 4 mm.

El báculo será de chapa de acero galvanizada exterior e interiormente en caliente, de forma troncocónica, y ofrezcan la resistencia suficiente para resistir las cargas a que estén sometido y demás esfuerzos.

Su cimentación será un dado de hormigón tipo HM-20 de de 1,00x1,00x1,20 m, en terrenos normales , según planos que se adjuntan como anexo V del PPT.

La base ira sujeta a la cimentación por medio de unos pernos de 25 mm de diámetro, con tuercas suficientemente dimensionadas para soportar las cargas a que este sometido, tal como se especifica en los correspondientes planos. La sujeción y la estabilidad de la estructura se realizará con tuercas de dimensiones suficientes para soportar las cargas y empujes que actúen sobre el báculo. Los pernos y tuercas, una vez montado el báculo, quedarán protegidos con materia grasa y envolvente de plástico para evitar la corrosión y daños por golpes. Estos elementos de sujeción quedarán, como mínimo, a nivel del pavimento. En casos excepcionales se podrá adoptar otra disposición.

El eje del báculo deberá quedar a un 0,60 m. de la cara exterior del bordillo.

A una distancia no superior a 2,5 m. existirá una arqueta de registro para establecer la conexión del báculo al resto de canalizaciones.

### **2.2.3. BÁCULOS ESPECIALES**

Los báculos especiales tendrán 7 m. de altura, con una longitud de saliente de 9 m. como máximo, a determinar en cada caso.

El material empleado en su construcción será de acero galvanizado en caliente, exterior e interiormente con un espesor mínimo de paredes de 12 mm. como mínimo.

Llevarán una abertura exterior protegida por una tapa para la manipulación de los cables, así como un tornillo soldado interiormente, para la sujeción mediante tuerca del cable de tierra.

En los planos adjuntos se encuentran las medidas definitorias del mismo.

## 2.3. SEMÁFOROS

### 2.3.1. CABEZAS SEMAFÓRICAS

Serán de aluminio fundido de primera calidad o policarbonato inyectado y coloreado de elevada tenacidad, resistentes al impacto y a los agentes atmosféricos.

Los semáforos estarán pintados del color en uso por el Ayuntamiento de Zaragoza, y se habrá realizado con pintura de componentes acrílicos.

Estarán formados por módulos acoplables unos a otros verticalmente para formar distintos conjuntos. El conjunto o agrupamiento de módulos (uno o más focos) será completamente estanco, homogéneo y resistente, Clase IV: IP55.

Su construcción será modular, estando formados los diversos módulos por la unión de cuerpos de una cara y un foco, en previsión de posibles derribos. Con ello se conseguirá el repararlo reponiendo el cuerpo deteriorado.

Los dispositivos de cierre serán herméticos y estarán dotados de viseras (en el caso que la Dirección del Proyecto lo estime oportuno), de modo que bajo la acción de la luz del sol, no se produzcan imágenes fantasmas; su forma y dimensiones se ajustarán a las recomendaciones internacionales sobre esta materia.

Los sistemas de reflectores serán de aluminio anodizado en los focos. Los cristales tendrán ranurado prismático y los colores reglamentarios.

Los semáforos estarán dotados de :

- Viseras: para evitar reflejos en los cristales de los semáforos serán independientes del resto, inamovibles, acoplables y orientables respecto a la lente.
- Sistema óptico: constará de parábola o tulipa de aluminio electrobrillantado con portalámpara ajustable, sistemas de acoplamiento eléctrico y antivibratorio. Las lentes estarán realizadas en policarbonato con cara exterior lisa y pulida e interiormente dispondrá de grabado multidireccional antireflectante, adoptándose los colores y simbología según Norma DIN 6163.

Todos los elementos que componen la unidad semafórica estarán homologados en cuanto a sus características, color, visibilidad, estanqueidad, luminosidad etc., y supervisados por el Ayuntamiento de Zaragoza, que podrá ordenar los ensayos y pruebas que considere oportuno.

### 2.3.2. LENTES

La forma y tamaños de las lentes serán:

- 300 mm. diámetro para semáforo vehículos, ocasiones especiales.
- 200 mm. diámetro para semáforo vehículos.
- 200 mm. de lado para semáforo a peatones.
- 200 mm. diámetro para semáforo bicicletas.
- 100 mm. diámetro para repetidores de vehículos.

Los semáforos de peatones serán de dos focos cuadrados de 200 mm. de lado con silueta de peatón detenido de color rojo y silueta de peatón en movimiento de color verde.

En los casos que así se solicite se montaran lentes mixtas en las cuales se represente la figura del peatón conjuntamente con la de una bicicleta, tanto para la luz verde como para la roja, para el caso de que los semáforos regulen simultáneamente un paso de peatones y un carril bici.

La fuente luminosa en cada foco será de led, por el bajo consumo de energía, baja emisión de CO<sub>2</sub>, larga vida y la desaparición total del efecto fantasma.

La distribución de los Leds en la placa estará realizada de tal manera que cada uno de los circuitos que la componen no supere el diez por ciento del total de los diodos de la placa, siendo exacto el número de circuitos, y por lo tanto igual el número de leds por circuito, de tal manera que la inutilización de un circuito suponga como máximo la pérdida del diez por ciento de intensidad de luz de la placa.

La distribución de los diodos será tal que los circuitos tengan los diodos contiguos, de forma que al inutilizarse un circuito por avería, sea una zona compacta la que quede apagada.

Los circuitos estarán diseñados para que los diodos utilizados cumplan las indicaciones de tensión y corriente máxima especificadas por el fabricante, que deberá aportar dichos datos.

La colorimetría de las luces de los focos, que será uniforme en cada foco, cumplirá la Norma Europea EN 12368 y la Intensidad luminosa mínima estará comprendida entre 250 y 270 candelas. De esta forma la perdida por envejecimiento, que los estudios teóricos realizados suponen que acaba siendo del 20%, permitirá que la Intensidad al final de la vida esté en las 200 candelas marcadas por la Norma.

La fuente de alimentación de la placa de diodos se alimentará a 230 Voltios, transformándolos en tensión continua, pulsada o rizada comprendida entre 21,6 Voltios y 48 Voltios que será la que alimentará los circuitos de la placa. Esta fuente de alimentación estará diseñada para que con tensiones de alimentación que alcancen los 270 Voltios no afecte a la duración ni rendimiento de los Leds.

La placa de diodos y la fuente irán alojados en una cazoleta de la que saldrán únicamente los cables de conexión mediante prensaestopas adecuados para su total hermeticidad. Dicha cazoleta en la zona de leds llevará un plástico de protección que la haga hermética.

La colocación de estos focos de luz en el semáforo se realizará de forma que dispongan de una goma perimetral de los sujete directamente a la puerta del semáforo mediante la lente, sin ningún otro tipo de fijación y que deberá de ser válida para todos los semáforos existentes en la ciudad. Por lo tanto la goma sujetara la cazoleta y la lente, e irá sujeta a la puerta.

El tipo de lente será transparente y de policarbonato, siendo siempre la lente incolora. La colocación de la lente no supondrá pérdidas superiores al 5% de luz.

En las lentes de silueta (peatones, bicicletas y flechas) los diodos conformarán dicha silueta de acuerdo a la normativa existente.

La potencia de la placa de diodos funcionado en corriente continua no superara los 7W, y con la fuente de alimentación no superará los 10W.

Las especificaciones que se han detallado deberán ser certificadas por un Laboratorio Autorizado, aceptado por los Servicios Técnico Municipales, y estas serán:

- Cumplimiento de la Norma Europea EN 12368 sobre:
- Colorimetría sin lente: Según tabla 7 de la norma.
- Distribución de la Intensidad luminosa sin lente, Tipo M, nivel 2 clase 2.
- Uniformidad de la luminaria:  $L_{min}: L_{max} \geq 1:10$ .
- Valor del efecto fantasma: mínimo clase 3.
- Cumplimiento de normativa Radioeléctrica de la Fuente de alimentación.
- Potencia en continua de la Placa de diodos.

- Potencias (activa, reactiva y aparente) del equipo completo, así como el Factor de potencia.
- Señales luminosas con símbolos: Clase S1.
- Pantallas de contraste para señales luminosas: Clase C2.

En estos informes se deberá indicar si cumple o no las especificaciones exigidas en este pliego de condiciones.

Las partidas de Focos que se analicen serán marcadas por los Servicios Técnicos Municipales y serán las únicas admitidas.

El denominado conjunto óptico estará formado por la placa de diodos con su fuente de alimentación, cazoleta, lente y goma. También se admitirán, previa prueba, lámparas de leds con casquillo en cuyo caso el conjunto óptico estará formado por lámpara de leds, lente y goma.

### 2.3.3. OPTICAS HIGH FLUX

Ópticas de semáforo de leds de alta potencia o flujo que mejoran el efecto comunicador del semáforo (eliminación del efecto "fantasma"), y que permiten un coste de mantenimiento muy reducido y un ahorro energético considerable frente a las lámparas de incandescencia.

Como características generales deberán tener:

- De apariencia incandescente.
- Ópticas en colores rojo, ámbar, verde y blanco.
- Iconos serigrafiados sobre óptica estándar. Serigrafía mate apta para intemperie y estabilizada UV.
- Disponibles todos los iconos habituales.
- Máxima optimización y ahorro energético. Ahorros de hasta el 50% respecto a ópticas LED.
- LEDs de primeras marcas con calidad y fiabilidad contrastada.
- Disponible en luz roja, ámbar, verde y blanca.
- Máxima uniformidad luminosa.
- Ópticas de semáforo LED circulares con tamaños de Ø200mm y Ø300mm.
- Múltiples gamas disponibles para adaptarse a los diferentes requerimientos de efecto fantasma e intensidad luminosa.
- Alimentación a 230VAC.
- Mantienen como mínimo el 70% del flujo luminoso inicial tras 100.000h de funcionamiento.
- 5 años de garantía estándar para toda la gama, desde el primer fallo del primer led e incluyendo la fuente de alimentación.
- Con marcado CE y en cumplimiento con la normativa aplicable vigente.
- Lente frontal disponible en versiones coloreadas o translucidas.
- Lente compatible mecánicamente con las ópticas y cuerpos ya existentes.

#### **2.3.4. PANTALLAS DE CONTRASTE**

Las pantallas antideslumbrantes serán de policarbonato de 600 x 1000 mm, de acuerdo a la Norma Europea EN 12368 para semáforos de 200 mm y serán negras y llevando un ribete blanco de 2 cm. de ancho.

La pantalla no dejara hueco con el semáforo desde ningún ángulo.

### **2.4. CANALIZACIONES, ARQUETAS DE REGISTRO Y BASAMENTOS**

#### **2.4.1. CANALIZACIONES**

Las conexiones entre instalaciones y elementos semafóricos se realizaran mediante canalizaciones subterráneas, en las cuales (bajo tubo) se alojarán todo tipo de conductores eléctricos o cables de comunicación necesarios para el funcionamiento de las instalaciones semafóricas o para la transmisión de datos.

Como norma general se utilizarán tubos de PVC lisos o tipo corrugado de un diámetro mínimo de 110mm, a atmósferas de presión y 2,7 de espesor de pared.

En el caso de colocación de varios tubos, éstos deberán llevar separadores, tipo telefónico, cada 80 cm.

Las canalizaciones llevarán una malla de señalización verde de 30 cm. de ancho, a lo largo de las mismas.

Las canalizaciones deberán reunir las condiciones del Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión. La unión de los tubos con las arquetas, así como estas, se realizara de modo que sea perfectamente impermeable toda la red de distribución, adoptándose precauciones para evitar la presencia de ratas en el interior de las canalizaciones.

Cuando existan galerías de servicio, los cables se colocaran en ellas, apoyados sobre bandejas. Cuando no las haya, se situaran dentro de canalizaciones constituidas por tubería de PVC homologados por el Ayuntamiento de Zaragoza, (en el interior de los tubos se colocara un cable guía), asentadas sobre solera de hormigón, con las juntas dispuestas de tal forma que se consiga una perfecta impermeabilidad.

Si por motivos excepcionales (losa de metro, acequia, etc.) no se pudiera realizar la canalización a la profundidad marcada para cada tipo, los tubos de PVC que se coloquen en su interior serán de presión de 6 atmosferas. En el Contrato se adjunta un plano a titulo indicativa, si bien la cota exacta de profundidad la determinara el técnico facultativo.

Generalmente se presentan tres tipos de canalización, en calzada, en acera y en tierra. En cada caso su construcción, dimensiones, número de tubos, se realizaran en función de las características de la vía, número y tipología de los conductores.

Las características de la obra civil serán las que se describen a continuación y en los planos adjuntos, pudiendo variar a juicio de los Servicios Técnicos Municipales, en el caso de existiese algún impedimento para su realización, manteniéndose los precios estipulados.

##### **2.4.1.1. CANALIZACIONES EN CALZADA**

La anchura de la zanja será variable, dependiendo del número de conductos a colocar, siendo la mínima de 410 mm. y la máxima de 590 mm. En todos los casos la profundidad será de 800 mm.

El tubo ó los tubos, irán rodeados de una capa de hormigón HM-20 como mínimo, hasta la capa asfáltica, que será de 70 mm.

Previamente a la reposición del pavimento asfáltico se cortará, con disco, una anchura media de 5 cm. a los lados de los bordes de la zanja, de tal forma que el asfalto no presente ningún diente.

#### **2.4.1.2. CANALIZACIONES EN ACERA**

La anchura de la zanja será variable, dependiendo del número de conductos a colocar, siendo la mínima de 410 mm. y la máxima de 590 mm. En todos los casos la profundidad será de 600 mm.

En su construcción se empleará hormigón HM-20 (mínimo) y superficialmente su terminación será igual a la existente en la zona.

#### **2.4.1.3. CANALIZACIONES EN TIERRA**

Las canalizaciones que se realicen en acera, mediana u otras zonas cuya superficie sea tierra, tendrán una anchura mínima de 410 mm. y máxima de 590 mm. dependiendo del número de tubos a colocar. En todos los casos la profundidad será de 600 mm.

El tubo ó los tubos de hormigón HM 12,5. El resto de la zanja se rellenará con productos de aportación seleccionados que se compactarán mecánicamente hasta la obtención de unas densidades de compactación del 95% del Proctor modificado.

#### **2.4.1.4. CANALIZACIONES PROPIAS DE CADA INTERSECCIÓN REGULADA POR SEMÁFOROS**

Esta canalización se realizara con dos tubos en acera y cuatro en los cruzamientos de calzada, a no ser que la Dirección de los Trabajos detecte que por necesidad e instalación se requieran un número distinto de tubos. Las vistas en corte de este tipo de canalizaciones y sus cotas pueden verse en los planos adjuntos. La canalización para la conexión a la acometida eléctrica seguirá esta norma.

#### **2.4.1.5. CANALIZACIONES ENTRE INTERSECCIONES**

Las intersecciones se unirán entre sí y a la red general a través de una canalización de dos tubos tanto en acera y cuatro en los cruzamientos de calzada, a no ser que la Dirección de los Trabajos detecte que por necesidad e instalación se requieran un número distinto de tubos. En grandes avenidas y ejes varios este tipo de canalización se realizará por las dos aceras a lo largo del eje o avenida.

#### **2.4.1.6. COINCIDENCIA ENTRE DOS CANALIZACIONES**

Cuando la canalización general de semáforos entre intersecciones o la de TVCC coincida en su trazado con la propia de cada intersección, deberá discurrir paralela a esta, estableciéndose, como mínima, dos puntas de comunicación entre ambas, en arquetas de 60 x 60, una al principio de la intersección y otra al final. En las arquetas, los tubos de la canalización general o de TVCC ocuparán la posición inferior y las canalizaciones propias de la intersección, la posición superior con un corte y cotas similares a las que pueden verse en los planos de canalizaciones de seis tubos.

#### **2.4.1.7. CANALIZACIONES DE CONEXIÓN A ELEMENTOS**

Las canalizaciones de conexión a columnas y báculos para semáforos o detectores, cámaras de TVCC o Paneles informativos, serán de un solo tubo.

#### 2.4.1.8. CANALIZACIONES DE CONEXIÓN A ARMARIOS DE REGULADOR O EQUIPO INTERMEDIO

La conexión desde la canalización de una intersección hasta la caja de su regulador se hará desde una arqueta de 60 x 60 situada al pie de la cimentación y será de dos tubos. En el caso de equipos intermedios serán cuatro tubos, a no ser que la Dirección de los Trabajos detecte que por necesidad e instalación se requieran un número distinto de tubos

#### 2.4.2. ARQUETAS DE REGISTRO

Las arquetas se construirán con ladrillo, hormigón prefabricado, polipropileno o PVC, con dimensiones y profundidad adecuadas para facilitar los trabajos. En aceras tendrán unas dimensiones de 60x60 cms. y en calzada (se evitará siempre que sea posible) serán circulares de diámetro mínimo de 60 cms. con marco y tapa reforzada para soportar el peso de los vehículos. La profundidad será de 800 mm. de tal forma que quede siempre el tubo de conducción a 100 mm. del suelo. En las arquetas de hormigón, que será HM-15, el espesor de las paredes de la arqueta será de 150 mm, quedando todas las paredes interiores de la arqueta lavadas con mortero. El fondo de la arqueta será permeable, formado por arena. Las arquetas desmontables modulares serán de polipropileno reforzado con un 20% de fibra de vidrio.

Irán provistas de marco metálico galvanizado y tapa de fundición dúctil de acero las cuales deberán llevar la inscripción de 4 mm. de elevación "AYUNTAMIENTO DE ZARAGOZA" "SEÑALES DE TRAFICO" y el año en que han sido colocadas.

En cuanto al marcado, además de lo indicado, deberán llevar en la parte inferior de la misma cara superior la inscripción EN 124 indicando que cumple la norma B-125 correspondiente a la clase, así como nombre y/o siglas del fabricante. Todos estos indicativos en tapa y marco deberán ser duraderos y visibles una vez instalados los dispositivos.

Se estará a lo dispuesto en la Norma Europea EN 124 que se corresponde con la norma UNE 41-300- 87 en lo relacionado con principios de construcción, ensayos tipo y marcado. Deberán ser de clase B-125. El acero utilizado para su fabricación deberá estar conforme con la norma ISO 3755-1976 que se corresponde con la norma UNE 36252 para aceros moldeados para construcción mecánica de uso general.

Previo al suministro del material, el Contratista deberá presentar los siguientes datos facilitados por el fabricante, obtenidos por un Laboratorio homologado:

- Análisis químico del material empleado en el que se define su composición y la microestructura.
- Características mecánicas del material detallando el tipo, resistencia a la tracción y dureza Brinell.
- Límite elástico y el alargamiento, así como el ensayo de resistencia.
- Ensayo de resistencia mecánica tanto de la tapa como del marco, indicando la clase a la que pertenecen.
- Certificado del fabricante indicando que los materiales fabricados se adaptan en forma, clase, dimensiones; peso y características al presente Pliego de Condiciones.

La terminación de la arqueta en su parte superior se enrasará en el pavimento existente ó proyectado. La reposición del pavimento en el entorno de la arqueta, se efectuará de idéntica manera a la prevista en el caso de canalizaciones.

La unión de los tubos con las arquetas quedará al mismo nivel que las paredes de las mismas.

La profundidad de encastramiento y la holgura entre tapa y marco debe ser tal que la parte superior de la tapa de la arqueta quede enrasada perfectamente con la parte superior del marco y el

conjunto este a su vez enrasado con la parte superior del pavimento donde se encuentre instalada la arqueta.

El conjunto tapa-marco deberá ser capaz de resistir el ensayo tipo de la norma específica para los dispositivos de cierre de la clase B-125.

De instalarse tapas y marcos de material plástico deberán ser, al menos, equivalentes a las de fundición, en cuanto a resistencia mecánica, marcado y demás características.

Las indicaciones generales que realiza la Dirección del Contrato sobre instalación de arquetas es la siguiente, siempre sujeta posibles cambios en el replanteo bajo supervisión del técnico municipal responsable:

- a) Arquetas de 60 x 60 cm sobre acera. Se emplearán en los siguientes casos:
  - Cambios de dirección.
  - Cambios de altura.
  - Derivaciones.
  - Cada 30 m en tramos rectos por acera.
  - A los dos lados de un cruce de calzada.
  - Delante de los reguladores, centrales, etc.
  - A ambos lados de vías de tranvía.
  - Donde lo indique el personal técnico del Ayuntamiento.
- b) Arquetas circulares de diámetro 0,60 m. Se utilizarán cuando sea necesario ubicar una arqueta en calzada.

La extracción de tapas deberá realizarse con un útil de extracción adecuado que no las rompa. En ningún caso se utilizarán mazas o martillos que puedan dañarlas. Cualquier rotura producida por este motivo implicará la sustitución de la pieza con cargo al Adjudicatario.

Cuando por motivo de obras de urbanización se realizarán canalizaciones de uso futuro, no serán necesarias arquetas de registro, dejando "testigos" del trazado de dicha canalización, siguiendo el modelo del plano adjunto a este Contrato. Del mismo modo se dejará también "testigo" de su ubicación cuando se trate de cimentaciones de báculo o columna, de uso futuro, debiendo quedar el pavimento mientras tanto en perfecto estado.

Tanto las canalizaciones, arquetas y otros elementos en los cuales se ubiquen cables eléctricos cumplirán lo dispuesto en el R.E.B-Tensión, condiciones particulares de la empresa suministradora así como las del Organismo de quien dependa la vía pública sobre la que se proyectan.

### **2.4.3. BASAMENTOS**

#### **2.4.3.1. BASAMENTOS DE BÁCULOS**

El hormigón a utilizar será de resistencia, características HM-20. Las dimensiones del dado de cimentación serán de 80x80x100 cm. , los pernos de anclaje serán de acero F-111, galvanizado y doblados en forma de cachaba. Realizada la excavación, se ejecutará la cimentación situando previamente y de forma correcta la plantilla con los cuatro pernos, que irán zunchados, se situará correctamente el codo de  $\varnothing$  110 mm. y se hormigonará.

Una vez fraguada la cimentación e instaladas las tuercas inferiores, que serán galvanizadas, en los pernos se izarán el báculo adecuadamente, se colocarán las tuercas superiores, igualmente

galvanizadas, de los pernos, colocándose a continuación el báculo y nivelándolo con las tuercas inferiores. Una vez nivelado, se colocará el pavimento de la acera, hasta un nivel que quede al exterior la mitad de los cartabones inferiores.

#### **2.4.3.2. BASAMENTO DE BÁCULOS ESPECIALES**

El hormigón a utilizar será de resistencia, características HM-20. Las dimensiones del dado de cimentación serán de 120 x 120 x 120 cm. , los pernos de anclaje serán de acero F-111, galvanizado y doblados en forma de cachaba. Realizada la excavación, se ejecutará la cimentación situando previamente y de forma correcta la plantilla con los cuatro pernos, que irán zunchados, se situará correctamente el codo de  $\varnothing$  110 mm. y se hormigonará.

Una vez fraguada la cimentación e instaladas las tuercas inferiores, que serán galvanizadas, en los pernos se izarán el báculo adecuadamente, se colocarán las tuercas superiores, igualmente galvanizadas, de los pernos, colocándose a continuación el báculo y nivelándolo con las tuercas inferiores. Una vez nivelado, se colocará el pavimento de la acera, hasta un nivel que quede al exterior la mitad de los cartabones inferiores.

#### **2.4.3.3. BASAMENTOS DE COLUMNAS DE TELEVISIÓN**

El hormigón a utilizar será de resistencia, características HM-20. Las dimensiones del dado de cimentación serán de 100 x 100 x 100 cm. para columnas de 15 m. y de 120 x 100 x 100 cm. para columnas de 18 m.. Los pernos de anclaje serán de acero F-111, galvanizado y doblados en forma de cachaba. Realizada la excavación, se ejecutará la cimentación situando previamente y de forma correcta la plantilla con los cuatro pernos, que irán zunchados, se situará correctamente el codo de  $\varnothing$  110 mm. y se hormigonará.

Una vez fraguada la cimentación e instaladas las tuercas inferiores, que serán galvanizadas, en los pernos se izarán el báculo adecuadamente, se colocarán las tuercas superiores, igualmente galvanizadas, de los pernos, colocándose a continuación la columna y nivelándolo con las tuercas inferiores. Una vez nivelado, se colocará el pavimento de la acera, hasta un nivel que quede al exterior la mitad de los cartabones inferiores.

#### **2.4.3.4. BASAMENTO DE COLUMNA**

Para las columnas el dado de hormigón será de: 0'60 x 0'60 x 0'80 m. El hormigón utilizado será HM-15 y los pernos serán de acero F-111 14 mm. de diámetro, galvanizados.

#### **2.4.3.5. BASAMENTO DE PROTECCIÓN HEXAGONAL U OCTOGONAL**

El dado de hormigón será de : 0'40 x 0'40 x 0'40 m reponiendo el pavimento dañado alrededor. El hormigón utilizado será HM-15.

#### **2.4.3.6. BASAMENTO DE HITO**

El dado de hormigón será de: 0'50 x 0'50 x 0'50 m, utilizándose pernos de acero F-111, galvanizados en la zona roscada y hormigón HM-15.

#### **2.4.3.7. BASAMENTO DE ARMARIO**

La cimentación de los centros de mando, centrales, etc., será de hormigón de resistencia característica HM-15, dejando prevista una fijación hormigonada de varillas de hierro al suelo, que dé garantía a su estabilidad. Los conductos que acceden al basamento en los reguladores deberán de ser tres y en las centrales y fuentes de cuatro.

La parte exterior del basamento quedará lavada con mortero fino, quedando el armario sobresaliendo 5 cm. del basamento.

La altura del basamento dependerá del tipo de armario a colocar cumpliéndose siempre, que el mínimo sea de 30 cm, y el máximo aquel que haga que la parte superior del armario alcance 1,90 m.

#### **2.4.3.8. POZO PARA TOMA DE TIERRA**

El pozo para la instalación de la placa de toma de tierra se realizará al lado de una de las arquetas de 600, teniendo unas dimensiones de: 600x600x1600mm., en donde se situará la placa de toma de tierra verticalmente. Del fondo de la arqueta adyacente, saldrá un tubo de 50 mm., de Ø hasta la parte superior de la placa, para que llegue a ésta la humedad necesaria para mantener el buen estado de la toma de tierra.

#### **2.4.3.9. REPARACIÓN DE ACERAS**

Se realizará la excavación hasta 35 cm. de la rasante del embaldosado con medios mecánicos ó manuales, manteniendo los servicios existentes.

Una vez compactado el fondo, se rellenará con una base granular de 15 cm. sobre la que irá una solera de 13 cm. de hormigón HM-10. Sobre ésta irá colocada la loseta ó baldosa con mortero M-250.

#### **2.4.3.10. CONSTRUCCIÓN DE REBAJES DE PASOS DE PEATONES**

Se realizará la excavación hasta 35 cm. de la rasante del embaldosado con medios mecánicos ó manuales, manteniendo los servicios existentes.

Una vez compactado el fondo, se rellenará con una base granular de 15 cm. sobre la que irá una solera de 13 cm. de hormigón HM-10. Sobre ésta irá colocada la loseta ó baldosa con mortero M-250.

El embaldosado se realizara de manera que en los tres laterales del rebaje se coloque una cinta de baldosa hidráulica de tacos circulares en relieve.

Los bordillos se levantarán y volverán a colocar en su nueva cota, construyéndose rigola si fuese necesario.

La pendiente del rebaje será la habitual del Ayuntamiento de Zaragoza.

#### **2.5. CABLES, ACOMETIDAS Y TOMAS DE TIERRA.**

Discurrirán por canalizaciones subterráneas, no debiendo presentar puntos de empalmes dentro de los tubos de las canalizaciones ni arquetas.

Los conductores no presentarán en ningún caso empalmes dentro de los tubos de canalización ni arquetas. Cuando imprescindiblemente se deban hacer empalmes y previa aprobación por la Dirección Técnica, éstos se harán en una caja situada sobre el pavimento, con todas las condiciones de seguridad o bien mediante "torpedos" según el modelo probado, de tipo termo retráctil o similar.

Podrán admitirse empalmes, en el interior de semáforos o de báculos, con material adecuado y las debidas precauciones de seguridad y garantía.

### 2.5.1. CABLES

Los cables de cobre o de fibra óptica a emplear en las instalaciones deberán estar dotados de una protección de goma o plástico, siendo además armadas con fleje de acero siempre que el Ayuntamiento de Zaragoza lo indique, preparados para trabajar a una tensión de hasta 1.000 voltios, con una sección mínima por conductor tal que la intensidad que circule sea menor que la máxima admisible para esa sección y que la caída de tensión sea inferior a la máxima permitida, en el caso de conductores de cobre, cumpliendo las normas del vigente Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión e Instrucciones Técnicas Complementarias, 1% hasta el equipo de medida, y del 3% hasta el último receptor

Para la distribución desde el regulador a los diferentes grupos semaforicos las mangueras serán de tres ó cuatro conductores, utilizando un conductor para cada color del grupo y uno más para común de todos los colores de un grupo. La sección de los cables conductores será de 1,5 mm<sup>2</sup> como mínimo.

En las mangueras de tres conductores, éstos serán de los colores rojo, verde y negro.

En las mangueras de dos conductores, éstos serán de los colores azul y negro y solo se utilizarán para alimentación de equipos auxiliares (Armarios detectores, Televisiones, Bluetooth...) y serán de sección 2x2,5 mm<sup>2</sup> y para Paneles de Información Variable de 2x2,5 mm<sup>2</sup> como mínimo.

En las mangueras de cuatro conductores, éstos serán de los colores rojo, amarillo, verde y negro.

Las mangueras de interconexión de DIEZ conductores se utilizarán para el sincronismo y estarán formadas por cinco pares, los hilos serán de 1 mm<sup>2</sup> de sección y de los siguientes colores :

Par 1 : PA : blanco

PB : azul

Par 2 : PC : blanco

PD : naranja

Par 3 : NC : negro

SR : verde

Par 4 : Comunicaciones 1 (+) : rojo

Comunicaciones 1 (-) : azul

Par 5 : Comunicaciones 2 (+) : amarillo

Comunicaciones 2 (-) : rosa

Los cables de las acometidas serán de 1kV y secciones de 2x6, 2x10, 2x16 ó 2x25 mm<sup>2</sup>. Podrán ser armados o sin armar.

Los cables de pares para centralización serán armados de los siguientes tipos: 2x0.9, 4x0.9, 7x0.9, 8x0.9, 10x0.9, 12x0.9 y 16x0.9 mm<sup>2</sup>, siendo los colores de los pares los normalizados.

El cable de tierra estará formado por cable eptafilar de cobre desnudo sin estañar y sección mínima de 35 mm<sup>2</sup> que conectará la placa de tierra hasta la malla principal de tierra.

El cable línea de tierra estará formado por cable eptafilar de cobre sin estañar y sección mínima de 16 mm<sup>2</sup>.

El conductor de protección estará formado por cable flexible de cobre sin estañar, tensión nominal 750 V. y sección mínima de 16 mm<sup>2</sup>.

Los cables de centralización, los de interconexión, y los de fibra óptica llevarán una malla que cubra como mínimo el 75% de la superficie. Esta protección deberá de estar recubierta con una funda de una mezcla de PVC. y un compuesto de caucho.

Todos los cables utilizados en las instalaciones deberán de llevar impreso en el exterior, de forma indeleble, el nombre del fabricante, el tipo de cable ( p.e. 0,6/1 KV), la sección del mismo(p.e. 10P/1 mm<sup>2</sup>, 4P/0,9 mm, 3x1,5 mm<sup>2</sup>, 6F, etc.) y el año de fabricación, debiendo de ser todos de 0,6 /1 KV, y deberá de ir marcado su metraje cada metro.

La funda exterior de los cables de alimentación de los semáforos será de color negro, la de los de sincronismo de color amarillo, la de los cables de centralización de color azul, la de los cables de comunicaciones de fuentes de sincronismo de color lila, los de fibra óptica monomodo - multimodo de color rojo para Televisiones ( 6 Fibras), la de color marrón de 2, 8 y 16 pares para interconexión de equipos auxiliares, los de fibra óptica monomodo de color verde y naranja para interconexión de centrales de comunicaciones - concentradores - enlace con CCT (12 Fibras) y los de fibra para reguladores de color azul (8 y 12 Fibras) y de fibra marrón para las comunicaciones de equipos auxiliares. (6 fibras)

Los conductores de alimentación de los semáforos que van por el interior de columnas y báculos, deberán de ser soportados mecánicamente, no admitiéndose que cuelguen directamente de los portalámparas, bornes de empalme, etc.

### 2.5.2. ACOMETIDAS

Las acometidas eléctricas se realizarán según las normas de las compañías suministradoras y de acuerdo con el Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión e Instrucciones Técnicas Complementarias y constará como mínimo de:

- Equipo de medida
- Fusibles calibrados por fase
- Interruptores magnetotérmicos de corte omnipolar de la intensidad que corresponda. Podrá ser rearmable
- Protección diferencial. Podrá ser rearmable.

Las acometidas se realizarán de las redes que se ordene en cada caso e irán provistas de contadores homologados por la empresa suministradora de energía eléctrica.

### 2.5.3. TOMAS DE TIERRA

Estarán construidas por una placa rectangular, de 1000x500 mm de lado y 2,5 mm de espesor, de hierro galvanizado, situada verticalmente por debajo del fondo de una arqueta de 60x60 cm, según los planos indicativos del Proyecto. Solo en el caso de que la resistencia media sea superior a la autorizada, como medio para disminuirla se utilizarán picas.

Se creará una malla de cable de 750 V. y 16 mm<sup>2</sup> (amarillo/verde) a lo largo de todas las canalizaciones, siendo conectadas a esta malla todos los elementos metálicos con cable de 6 mm<sup>2</sup>. La malla irá conectada a la placa y picas existentes.

La placa irá conectada a la arqueta más cercana con cable de 35 mm<sup>2</sup> de cobre desnudo.

Como primera medida y primordial de seguridad, todos los elementos metálicos accesibles estarán conectados a tierra.

La resistencia a tierra máxima autorizada será de 30 Ohmios como máximo.

Los materiales de aislamiento y su instalación cumplirán las normas y condiciones establecidas sobre baja tensión, prescripciones en las normas de tomas de tierra y demás establecidas por los organismos oficiales competentes y compañías suministradoras de energía eléctrica.

#### 2.5.4. FIBRA ÓPTICA

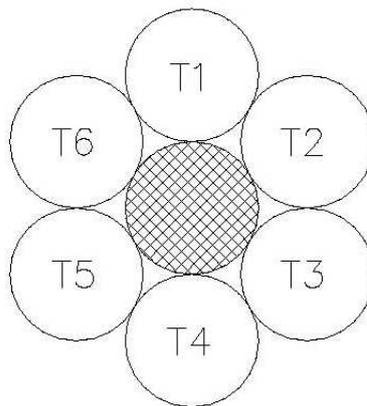
Las fibras ópticas serán del tipo armado monomodo G652D y responderán a las especificaciones técnicas, la primera protección de las fibras estará coloreada de forma continua según el código de colores, las protecciones están libres de poros, grietas, abultamientos y otras imperfecciones, su aspecto debe de ser suave, con brillo y tonalidad uniforme, los colores serán intensos, opacos y fácilmente distinguibles, no se producirá degradación en el valor de atenuación de la fibra al colocar la 2ª protección (tubo holgado), no existirán empalmes en la fibra en toda la longitud suministrada.

El porcentaje de fibras defectuosas admitido es de 0%.

El código de colores para los tubos es el que se indica a continuación:

- 1- Verde
- 2- Rojo
- 3- Azul
- 4- Amarillo
- 5- Gris
- 6- Violeta
- 7- Marrón
- 8- Naranja

#### **NÚCLEO ÓPTICO (6 TUBOS)**



| Total Fibras | NÚMERO DE TUBO |        |        |        |       |       |
|--------------|----------------|--------|--------|--------|-------|-------|
|              | 1              | 2      | 3      | 4      | 5     | 6     |
| 4 / 6        | Blanco         | Negro  | Negro  | Negro  | Negro | Negro |
| 8 / 12       | Blanco         | Rojo   | Negro  | Negro  | Negro | Negro |
| 18 / 24      | Blanco         | Rojo   | Verde  | Negro  | Negro | Negro |
| 16 / 32      | Blanco         | Blanco | Rojo   | Verde  | Negro | Negro |
| 20 / 30      | Blanco         | Blanco | Blanco | Rojo   | Verde | Negro |
| 16 / 48      | Blanco         | Blanco | Blanco | Blanco | Rojo  | Verde |

Cada tubo holgado podrá contener 4, 6 u 8 fibras ópticas coloreadas según la capacidad del cable.

Los tubos se rellenan con compuesto bloqueante al agua. Los tubos holgados son de material termoplástico con las características de alto módulo de Young, elevada resistencia mecánica, alta resistencia al impacto, bajo coeficiente de fricción de la superficie en contacto con las fibras, baja absorción de humedad y estabilidad a la hidrólisis.

#### 2.5.5. CONEXIÓN A SEMÁFOROS

La instalación de la conexión del regulador a los semáforos se realizara de acuerdo con el R.E.B.T. y constara, como mínimo de un fusible calibrado por salida de color.

En el caso de que así se solicite por el Ayuntamiento de Zaragoza, cuando lo considere necesario y a fin de evitar averías a causa de lluvias o descargas atmosféricas, en los reguladores que se indique, deberá disponerse adicionalmente de interruptores magneto térmicos omnipolares rearmables.

Los fusibles y elementos en los que puede formarse arco o chispas de ruptura deberán disponerse completamente aislados, a fin de evitar toda la posibilidad de explosión por contacto con gases inflamables.

Igualmente, deberán tomarse las precauciones necesarias en arquetas y canalizaciones.

Las conexiones se harán en la regleta de salida de colores del regulador correspondiente.

#### 2.5.6. OTRAS UNIDADES

Las restantes unidades no mencionadas en este Pliego deberán ser aprobadas por la Dirección de los trabajos, cumpliendo en todos los casos las especificaciones del vigente R.E.B.T. y las normativas existentes.

Todos los materiales serán incombustibles y deberán ser de marcas acreditadas, que aseguren su perfecto funcionamiento y cumplan lo especificado por el R.E.B.T. y las prescripciones de las compañías suministradoras

## 2.6. CAJAS Y ARMARIOS

Todos los equipos electrónicos instalados en la vía pública se colocaran en el interior de armarios metálicos de acero galvanizado , PVC o de aleación de aluminio anti vandálico, de espesor suficiente para asegurar su durabilidad y resistencia y de dimensiones adecuadas. Estos armarios pueden clasificarse en:

- a) Armario para regulador de cruce (varios tamaños) o paneles.
- b) Armario para equipo intermedio.
- c) Armario para detectores, repetidor de sincronismo o empalmes.
- d) Armario de Acometida.

### 2.6.1. ARMARIO PARA REGULADOR DE CRUCE

Se colocara del tamaño que sea necesario en función del equipo a instalar.

Este armario irá dotado de un interruptor diferencial de 300 mA de sensibilidad, sistema de ventilación a recirculación y de un interruptor magnetotérmico, ambos de la potencia necesaria, llevando incorporado un rearmador automático programable para el caso de dispararse cualquiera de los interruptores mencionados e igualmente llevará sistema de protección de sobretensión.

Ira provisto de un sistema de ventilación para mantener en el interior, una temperatura que garantice en todo momento, el correcto funcionamiento del regulador. Los ventiladores estarán accionados por termostatos y la temperatura en el interior del armario no superarán, en ningún caso, los 45°C.

En los armarios, los orificios de ventilación estarán protegidos de la entrada de polvo mediante filtros. Las puertas estarán dotadas de las juntas adecuadas, para evitar la entrada de agua, aunque ésta sea dirigida a presión sobre el armario.

El sistema de cierre será homologado por el Ayuntamiento con cerrojo superior, central e inferior y enclavamiento por cerradura. Utilizará la misma llave que el resto de los armarios para regulador, instalados en la ciudad. El armario dispondrá de una llave exterior (llave de guardia), que permita la puesta en intermitente sin necesidad de abrir el mismo.

En el bastidor irán situadas las fichas, seccionables, para la conexión de los cables procedentes de los semáforos, así como para los procedentes de las Centrales, Fuentes de Sincronismo u otros equipos.

El rack de los equipo será para 8, 16, 26 ó 32 grupos.

Se cimentaran según se indica en los planos. Al pie de la cimentación se colocara una arquetas de 60 x 60 cm., una para la conexión entre la red general y el regulador con tres tubos.

Cuando así se ordene la instalación de los reguladores se realizara dentro de recintos adecuados, aparcamientos públicos o similares, con objeto de eliminar, dentro de lo posible, obstáculos de la vía pública, pero manteniendo la necesaria seguridad vial durante la realización de los trabajos de mantenimiento preventivo y correctivo.

En ciertos casos, puede resultar conveniente la instalación de algún regulador bajo la rasante del pavimento de forma que, la caja tenga la suficiente estanqueidad aun en el caso de lluvias torrenciales, que no se formen condensaciones por humedad ambiental y que no presente ningún problema para la realización del mantenimiento preventivo y correctivo. Deberá poder accederse al regulador aun en el caso de fallo del fluido eléctrico.

### **2.6.2. ARMARIO PARA EQUIPOS INTERMEDIOS**

Las consideraciones son las mismas que para los armarios de reguladores de cruce. La conexión hasta la arqueta al pie de la caja se realizara con dos tubos, a no ser que la Dirección de los Trabajos detecte que por necesidad e instalación se requieran un número mayor de tubos. Anexos a los armarios de equipos intermedios se instalarán sendos armarios para alojar el correspondiente SAI adecuado al mismo.

### **2.6.3. ARMARIO PARA DETECTORES, REPETIDOR DE SINCRONISMO O EMPALMES**

Estos armarios van situados sobre columnas de 0,80 m. de altura. A una distancia no superior a 2,5 m., se colocara una arqueta para facilitar la conexión. Siempre que sea posible los detectores se colocaran en el interior de los armarios de los reguladores con objeto de utilizar el menor número posible de estos armarios en las aceras.

### **2.6.4. ARMARIO DE ACOMETIDA**

Las cajas de acometida se instalaran junto al transformador que se indique, serán de acero galvanizado o PVC siempre que se cumpla el R.E.B.T. Llevarán interiormente una placa de montaje capaz para contener todos los mecanismos necesarios.

Los armarios serán de 50x50x30 cm., para los que llevan contador monofásico y de 70x50x30 cm., para los que llevan contador trifásico, en ambos casos llevarán tejadillo e irán provistos de un cierre estanco asegurado con llave de seguridad.

Los contadores deberán estar homologados por la Empresa Suministradora de Energía Eléctrica.

Deberán de llevar una cerradura idéntica a las existentes en las demás instalaciones de la Ciudad.

En cualquier caso llevarán las protecciones exigidas por el Reglamento de B.T., la D.G.A y la Empresa Suministradora de Energía.

Al pie de estas cajas existirá una arqueta de registro para realizar la conexión hasta el regulador o equipo de que se trate, y por otra parte hasta el transformador.

Si la conexión entre la caja y el transformador ha de hacerse exteriormente sobre la fachada, se utilizara tubo de acero galvanizado, con la parte superior doblada hacia abajo con un Angulo de 85° para evitar la entrada de agua, además se cerrara la entrada con masilla una vez instalado el cable de conexión.

### **2.7. DESCONTADOR TIEMPO EN PASOS DE PEATONES**

Será modular y similar a los instalados actualmente en la Ciudad de Zaragoza mostrando los mismos aspectos, con indicación del tiempo restante de verde/rojo que queda para finalizar la fase de paso de los peatones.

Se encenderá cuando quede un tiempo de verde previamente programado que deberá coincidir con el suficiente para cruzar la calzada iniciando el descontador en ese momento, y se apagara en el momento en que se inicie el verde intermitente en el semáforo de peatones que deberá coincidir con el valor cero del descontador.

Si se aprueba una nueva norma sobre la señalización, funcionamiento, colores, etc. de estos elementos de información, la Dirección de los Trabajos podrá exigir la instalación de estos equipos al mismo precio del cuadro de precios.

## 2.8. SEMÁFOROS INVIDENTES

Los semáforos para invidentes emitirán un sonido en el momento en que los peatones tienen "verde" para pasar, que podrá ser, según los casos, similar al de una campana y en otros casos, emitirán una frase sonora que indique el nombre de la calle que se puede cruzar. El volumen del sonido de estos semáforos será regulable, ajustándose a una intensidad tal que pueda ser percibido por los usuarios, sin molestar al vecindario y atenuándose por la noche.

Los semáforos acústicos para invidentes serán accionados por un mando a distancia o a través del sistema Bluetooth, de forma que no emitan ningún sonido, al aparecer el verde de peatones, a menos que un invidente accione el mando a distancia o lo accione mediante Bluetooth.

Este tipo de semáforos cuando son accionados por el mando deberán emitir una confirmación de funcionamiento, en espera, que deberá ser percibido sin dificultad por el invidente. Al finalizar el verde deberán emitir un sonido, diferente, equivalente al verde intermitente de aviso de final de fase durante el tiempo de duración del mismo.

Los semáforos para invidentes y su régimen de funcionamiento serán aprobados por el Ayuntamiento de Zaragoza. El color de los cuerpos de estos semáforos y sus viseras será el que determine la Dirección de los Trabajos.

## 2.9. PULSADORES

Los pulsadores para accionamiento de los pasos de peatones o de ciclistas así como los sensores de infrarrojos, serán accionados exclusivamente por el peatón o el ciclista y no por otras circunstancias (humedad, lluvia, árboles, vehículos cercanos circulando) y en el momento de accionarlos se encenderá un letrero que diga "Esperen verde" u otra indicación luminosa en tecnología de leds, que deberá ser aprobada previamente por la Dirección de los Trabajos, que se apagará en el momento de encenderse el verde del semáforo de peatones accionado. Sobre el pulsador, si así se indica, se colocará un cartel metálico con la silueta de un peatón o un ciclista.

En el caso de utilizar sensores de infrarrojos se ajustarán de manera que el ángulo de detección sea el preciso para que el sensor no sea actuado por los vehículos que circulan por la calzada, u otros peatones o bicicletas que circulen por la acera, en sentido longitudinal, pero se deberá ser actuado en todo el ancho del paso de peatones. Asimismo, deberá ajustarse un retardo en la siguiente demanda, con el fin de que los peatones que finalicen el paso, ya en rojo, no produzcan una demanda innecesaria. En situaciones críticas especiales se deberán realizar las pruebas y ajustes necesarios para conseguir un funcionamiento correcto o bien desistir de su instalación, en caso de que las pruebas resultaran negativas.

En general, se recomienda que se respeten los siguientes parámetros de instalación:

- Anchura máxima del pasillo de detección aproximadamente 80 cm desde el bordillo.
- Longitud: la misma del paso de peatones.
- Altura del detector de infrarrojos sobre el suelo 2,5 m.

En los casos en que así se solicite, el regulador acortará la fase principal de vehículos para adelantar la fase de peatones o, incluso, hacerla aparecer más de una vez dentro del mismo ciclo, si los tiempos mínimos y la duración del ciclo la permite. El color de los cuerpos de los sensores será el que determine la Dirección de los Trabajos, siendo responsables el Adjudicatario del mantenimiento de dicho color, bien por pintura en los semáforos metálicos si así se ordena o bien por sustitución, a su cargo, en los plásticos que hubieran sido instalados nuevas durante el periodo de duración de la contrata.

## 2.10. REGULADORES

### 2.10.1 DESCRIPCIÓN GENERAL

Los reguladores son equipos preparados y capaces para el control de las luces semafóricas de una intersección con un reparto, ciclo, desfase y estructura que se le programe. Pueden ser dirigidos por el sistema de coordinación existente o en tiempo real por el sistema centralizado del Centro de Control, ó bien puedan tomar si así se ha establecido en su programación, decisiones concretas de micro regulación, (actuación de fases, repartos, estructuras y ciclos), a partir de datos suministrados por relojes ó detectores de tráfico. Igualmente deberán tener el software necesario para la ejecución de programas que otorguen prioridad al tranvía y/o transporte publico

Asimismo, son capaces de reenviar al Sistema de Sincronismo y al Centro de Control de Tráfico información sobre su estado.

A partir de los detectores asignados al mismo, almacenarán y elaborarán los datos de tráfico para su envío al ordenador en el momento que sea demandado por éste.

Los datos de tráfico que envíen al equipo jerárquicamente superior o reciban de él, tendrán el mismo formato que los actualmente instalados en la ciudad, a fin de que no sea necesario ninguna modificación ó adaptación de los mencionados equipos superiores.

### 2.10.2 DISEÑO Y CONSTRUCCIÓN

El diseño y construcción de los reguladores será modular, para la fácil sustitución de cualquiera de los módulos componentes en caso de avería, también facilitará su supervisión y mantenimiento y aumentará la flexibilidad del sistema, adaptándose a las necesidades de cada intersección. Los módulos serán normalizados e intercambiables y se utilizarán en su construcción materiales totalmente estándar, empleándose circuitos integrados, componentes y conectores de alta calidad, que puedan ser suministrados en cualquier caso por dos fabricantes distintos como mínimo, y que se comporten correctamente en las condiciones climatológicas de temperatura y humedad del lugar en que se instalen.

Llevarán incorporado un reloj que como mínimo indicará hora, minuto y día de la semana, que se utilizará para los cambios de plan. El número de cambios programables de dicho reloj será de veinte, seleccionando en cada cambio cualquiera de los planes grabados.

Los reguladores, incluidas las salidas de control de las lámparas, serán totalmente estáticos. La transmisión de datos desde / hacia el elemento de nivel superior, será serie.

Irán provistos de teclado hexadecimal para consulta y programación, y tendrán además de la capacidad básica de programación para dieciséis planes de tráfico completos y un mínimo de memoria para el programa de micro regulación y prioridad del tranvía.

#### **Circuitos impresos y Conectores:**

Las tarjetas, conectores y demás componentes integrantes del regulador, serán de calidad probada y a este efecto se podrá someter a los equipos a las pruebas que eventualmente proponga la Dirección facultativo de obra, quién propondrá también el lugar y fecha de realización de las mismas, siendo el coste de las pruebas con cargo al contratista.

Los circuitos impresos irán sobre placa de fibra de vidrio. Estarán protegidos con máscara para evitar problemas de soldadura. Todos los circuitos integrados irán sobre zócalos, para facilitar su sustitución en caso de avería. Las placas estarán barnizadas para evitar los ataques del polvo y la humedad. El formato de las placas será estándar doble ó simple europeo.

### Requisitos de suministro de energía eléctrica

Las tensiones de funcionamiento del sistema se atenderán al Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión. Siendo en nuestro caso la tensión normal de 230 V. AC. + 10% - 15% y la frecuencia de la red de 50 HZ  $\pm$  0.5%

### Ambiente operativo:

El Intervalo de temperatura de funcionamiento será de -20 a + 60° C. La humedad, de hasta 80% a +60° C, incluyendo la condensación, debido al cambio de temperatura y la presión atmosférica: entre 630 y 1110 Mb.

### Ambiente no operativo:

El intervalo de temperatura será de : -30 a +70° C y la humedad, de hasta 100% incluyendo la condensación debida al cambio de temperatura.

### Fiabilidad

MTBF: Más de 10.000 horas (tiempo medio entre averías).

MTTR: Menos de 30 minutos (tiempo medio de reparación).

## 2.10.3. DESCRIPCIÓN FUNCIONAL

### Condiciones básicas de funcionamiento:

El regulador debe poder funcionar mediante selección de los planes grabados en él, a través de su propio reloj, mediante la selección de sus planes ordenada por una Fuente de Sincronismo o bien respondiendo a las ordenes de cambio enviadas desde el Centro de Control de Tráfico, a través de las centrales de comunicación.

Asimismo debe poder funcionar, conforme a la lógica establecida en el mismo, a partir de los datos de tráfico recibidos (microregulación), de la generación dinámica de planes de tráfico en función del tráfico o de la lógica implementada para la prioridad del tranvía o autobuses.

Para conseguir dicho funcionamiento, el regulador deberá constar de dos programaciones distintas.

- Una grabada en taller, en la que se acoten las posibilidades de funcionamiento de acuerdo con las características de la intersección, y en la que se definirán las incompatibilidades entre grupos, y que no podrá ser modificada una vez instalada en el equipo.
- Una segunda programación, que responda a los datos de tiempos de la intersección, repartos, desfases, ciclos, estructuras, tipo de grupos, etc., que se grabará en memorias no volátiles desde el propio equipo, desde la Fuente de Sincronismo Central ó desde el ordenador del Centro de Control.

Tanto desde el propio regulador como desde el ordenador del Centro de Control, podrá conmutarse en cualquier momento el modo de funcionamiento entre los siguientes:

- a) Centralizado.
- b) Coordinado receptor.
- c) Autónomo ( Actuado ó no).

d) Intermitente.

e) Manual.

Cuando el regulador funcione dentro de un sistema centralizado, las ordenes de puesta en colores y destellos, las ordenes de cambio de modo de funcionamiento y las ordenes de cambio de plan, las recibirá desde el computador. También deberá informar a éste, de la situación en la que se encuentra cada grupo semafórico y cada detector asociado al regulador.

El equipo que funcionará con filosofía de grupos tendrá capacidad para almacenar DIECISEIS planes de tráfico distintos como mínimo, grabados en memoria, seleccionables entre dieciséis ciclos, dieciséis reparto-estructuras y dieciséis desfases.

La programación del tiempo para los dieciséis posibles ciclos del regulador, se podrá realizar con una precisión de un segundo, entre un mínimo de treinta segundos y un máximo de ciento cincuenta. La programación de desfases y repartos se podrá realizar con una precisión mínima de un segundo.

Cada plan estará formado por ciclo, reparto-estructura y desfase. Cada una de estas características podrá ser distinta en cada uno de los planes. De las dieciséis estructuras, al menos entre tres de ellas podrá haber diferencias respecto a los estados de los grupos (tipos de grupos diferentes). Dispondrá asimismo, al menos de otras tres estructuras de transición programable, para que en los cambios entre planes con repartos-estructuras conflictivos entre sí, no se produzcan saltos bruscos entre los estados de los grupos.

La programación de todos los datos de tráfico se grabará en memoria EEPROM ó RAM, mantenidas en caso de desconexión del equipo mediante batería si fuese necesario.

El número máximo de grupos completos (entre dos y dieciséis estados programables por estructura) y distintos, exigible en un sólo regulador será de treinta y dos, no existiendo limitación en cuanto al número de fases principales ni secundarias.

En los cambios de planes la adaptación del nuevo valor de desfase se realizará por ampliación ó reducción del ciclo en un número de ciclos programable.

#### **Posibilidad de actuación por demanda:**

El equipo permitirá hasta tres actuaciones independientes ó ajustables entre sí, de forma que respondan a las demandas de peatones con tiempo fijo ó a las de vehículos que un tiempo mínimo, extensiones y un tiempo máximo de funcionamiento. En el caso de funcionar centralizado, éstas características podrán ser grabadas y modificadas desde el computador.

#### **Prioridad semafórica:**

Actualmente este subsistema está implantado en la línea 1 del Tranvía de Zaragoza, para lo que se realiza un control específico de los reguladores por los que pasa el tranvía y de sus elementos de detección.

El sistema de Prioridad Semafórica realiza la monitorización del sistema de preferencia al tranvía, permite regular su funcionamiento y obtener información y estadísticas de su funcionamiento.

El regulador deberá ser capaz de gestionar la prioridad al transporte público. La gestión de la prioridad al transporte público se basará en la estimación del instante de llegada del vehículo de transporte público a la línea de parada.

El regulador establecerá una secuencia de fases que sitúe una fase compatible con el movimiento del vehículo prioritario en el entorno del instante previsto de llegada. El regulador deberá tener mecanismos para cancelar o corregir las acciones tomadas si se detecta una desviación en la estimación.

El regulador proporcionará mecanismos que permitan limitar el impacto que puede producir la gestión de vehículos prioritarios sobre el tráfico normal.

El regulador debe ser totalmente compatible y cumplir los requisitos técnicos y de configuración de los sistemas de prioridad de transporte público actualmente implantados en la ciudad.

### **Tiempos de estado de los grupos semafóricos:**

Para cada uno de los grupos semafóricos se podrán programar como mínimos ocho impulsos de cambio de estado de los semáforos por ciclo, con una precisión mínima de un segundo y con independencia del ciclo adoptado.

### **Funcionamiento en intermitente**

La frecuencia de intermitencia será de 60 encendidos por minuto para los semáforos de vehículos, y 120 para los de peatones admitiéndose una tolerancia del 10%. El tiempo que estará encendido el semáforo no será superior a los 2/3, ni inferior a la mitad del tiempo total.

### **Puesta en colores**

Para ordenar las secuencias de regulación, el paso a colores al poner en marcha el equipo, se realizará pasando previamente por estados transitorios que sólo se realizarán en el momento de pasar a colores, a partir del equipo apagado ó en funcionamiento intermitente.

Estos estados ó etapas transitorias serán tres, de duración programable entre 3 y 25 segundos, y con una precisión mínima de un segundo.

En la primera de estas etapas, funcionarán todos los grupos en ámbar intermitente.

En la segunda etapa, los semáforos permanecerán en ámbar fijo durante el tiempo programado.

En la tercera etapa, los semáforos tanto de vehículos como de peatones, permanecerán en rojo el tiempo programado.

Transcurrida la duración de la tercera etapa, el equipo iniciará su funcionamiento normal en la fase principal, y garantizando el verde mínimo.

Tanto en funcionamiento centralizado como coordinado, cuando la orden de puesta en colores se realice a distancia, el regulador se sincronizará previamente a la entrada en colores.

### **Entradas de Información**

El sistema de recepción de información tendrá capacidad para treinta y dos canales (detectores o pulsadores) y la transmisión de los datos de los mismos al ordenador central, a través de la central de comunicaciones, será vía serie y en un tiempo máximo de un segundo.

### **Incompatibilidades**

El equipo dispondrá de un sistema interno de supervisión de salidas independiente del de control de las mismas, que en caso de detectar alguna coincidencia de verdes incompatibles, dejará constancia mediante indicación no volátil, de que el estado de intermitencia del regulador ha sido producido por su actuación.

#### 2.10.4 PROGRAMACIÓN

El regulador se programa mediante las siguientes tablas:

- Tabla 1: Tipos de Grupo.
- Tabla 2: Ciclos
- Tabla 3. Desfases.
- Tabla 4: Fases Variables.
- Tabla 5: Forzadura Plan y secuencia de entrada.
- Tabla 6: Modo Funcionamiento y Tipo Sincronismo.
- Tabla 7: Tiempo Transiciones Grupos.
- Tablas 11 a 28: Reparto de tiempos 1 a 18.
- Tabla 31: Entradas programables.
- Tabla 32: Salidas programables.
- Tabla 33: Transitorios Plan Emergencia.
- Tabla 34: Tiempo Transiciones Emergencia/Estructura.
- Tabla 35: Tipo de grupos/Estructuras.
- Tabla 36: Tipos de Grupo 2.
- Tabla 37: Tipos de Grupo 3.
- Tablas 38 a 40: Transición Estructuras.
- Tabla 41: Asignación Detectores a fases.
- Tabla 42: Demandas fijas de vehículos.
- Tabla 43: Demandas fijas peatones.
- Tabla 44: Asignación Tiempos sobrantes.
- Tabla 45: Incrementos Fases.
- Tabla 46: Grupos Ficticios.

#### TABLAS HORARIAS

- Tabla 50: Días Semana.
- Tabla 51: Programa Fijo.
- Tabla 52: Días Especiales.
- Tablas 53 a 60: Programas Horarios de 1 a 8.

#### TABLAS MICROREGULACIÓN

- Tabla 64: MR Detectores Grupos Accesos.
- Tabla 65: MR Nivel Accesos.

- Tabla 66: MR Accesos a Fases.
- Tabla 67: MR Forzadura a nivel de Fase, prioridad de Fase y congestión de Fase.
- Tabla 68: MR Retardo Accesos.
- Tabla 69: MR Abortar Recuperar.

#### TABLAS TRANVÍA

- Tabla 70: TW Demandas.
- Tabla 71: TW Tiempos Tranvía.
- Tabla 72: TW Tipo Tranvía Máximo Fases.
- Tabla 73: TW Fases Escamoteables e impulsos cancelación.
- Tabla 74: TW Grupos Asociados.
- Tabla 75: TW Tolerancia Inhibición.
- Tabla 78: TW Ajustes tiempo máximo y sincronismo.
- Tabla 79: TW Ampliación Fases.
- Tabla 80: Correlaciones.
- Tabla 81: Saturación Entradas/Grupos.
- Tablas 82 a 85: Saturación Acción de 1 a 4.

#### TABLAS EPROM

- Tabla 91: NG Incompatibilidades.
- Tabla 92: NG Incompatibilidades no rojo.
- Tabla 93: NG Destellos lámpara roja.
- Tabla 94: NG Mínimo destellos lámpara roja.
- Tabla 95: NG N° Intersección y Grupos.

### **2.10.5. COMUNICACIONES**

#### **2.10.5.1. Comunicación con el Ordenador Central**

##### **Alarmas**

Las alarmas y tiempos máximos de información de las mismas por parte del equipo al computador central, serán las expresadas a continuación:

- a) Grupo semafórico, con todas las lámparas del mismo color fundidas, cada ciclo.
- b) Error en ciclo, estructura, desfase ó reparto con respecto al previsto cada segundo.
- c) Coincidencia de verdes incompatibles, cada segundo.

## Otras informaciones

Los equipos de regulación locales estarán provistos de los sistemas necesarios para enviar al computador central y en el tiempo máximo señalado, la siguiente información:

- MODO / ESTADO, segundo a segundo.
- Situación de cada grupo semafórico, segundo a segundo.
- Instante del ciclo en que se halla, segundo a segundo.
- Intensidad y tiempo de ocupación de los detectores asociados al regulador, segundo a segundo.
- Detector en tiempo real.
- Cualquier dato almacenado en la memoria del regulador.
- Número de ciclo, reparto y desfase con el que realmente esta regulando el tráfico.
- Hora en el regulador.

### 2.10.5.2. Comunicación con la Fuente de Sincronismo

Los equipos locales serán compatibles, en cuanto a sincronismo y telemando con el sistema utilizado actualmente en la red sincronizada de la ciudad.

Las líneas de sincronismo y telemando de la red están formadas por diez hilos; OV (cero voltios), PA, PB, PC,PD (selección de 16 planes) y SR (sincronismo), siendo los otros cinco hilos para comunicaciones..

La fuente de sincronismo y telemando de la red conecta la línea de OV con el SR para dar la señal de sincronismo.

Por combinación de las señales de las líneas PA, PB, PC, PD conectadas a la línea OV, se seleccionan los 16 planes de tráfico que deben de tener todos los reguladores interconectados.

## 2.11. CENTRAL DE COMUNICACIONES ETHERNET

La central de comunicaciones Ethernet constituye el elemento intermedio en la comunicación ordenador-reguladores, transparente a las comunicaciones, con la misión de minimizar el coste de cables e interfaces ordenador-sistema. Siendo fundamentalmente una guía de comunicaciones y un elemento convertidor de velocidad e incluso tipo de transmisión.

El armario será metálico IP-55 para exterior, de aluminio, de 1200x600x400 mm con tejadillo, zócalo de rejilla con ventilación, perfil 19" en toda su altura de bastidor, puerta con cierre en tres puntos con retenedor e interruptor de apertura.

El armario llevará las protecciones necesarias de ICP, diferencial, rearmador automático y protección contra sobretensiones. Así mismo llevará iluminación interior y aparellaja para conexiones auxiliares.

Ira debidamente pintado en el color habitual de estos equipos en la ciudad.

El Rack de comunicaciones llevara incluida una F.A. necesaria para su funcionamiento.

## Características generales.

Dispondrá de elementos capaces de conseguir:

- Comunicación con un mínimo de 42 reguladores locales.
- Comunicación mediante RS-422/485 con los reguladores mediante cable de dos pares de cobre, con velocidad de 9600 baudios.
- Cada regulador dispondrá de una Dirección IP
- Comunicación mediante F.O. con los Concentradores
- La comunicación con el Concentrador será mediante formato Ethernet.
- Estas comunicaciones se realizarán mediante un Switch industrial Ethernet (Rango T de -40 a +75°C) y conector LC.
- Ira provisto de un Modulo óptico GigaEthernet por fibra óptica monomodo con conector LC
- A la central podrá conectarse cualquier equipo que tenga dirección IP.

## 2.12. FUENTES DE SINCRONISMO

Existen dos tipos de Fuentes: las denominadas Multiplexoras que ejercen, como su nombre indica, de distribuidoras de canales de información con el resto de las Fuentes y las propiamente denominadas Fuentes de Sincronismo que son las generadoras de las Señales de Sincronismo y control de Selección de Planes de Trafico en los Reguladores.

### 2.12.1 MATERIAL Y COMPONENTES

Se aplicarán las mismas características exigidas al regulador, en cuanto a microprocesador, salidas estáticas, modulación de componentes para sustitución en avería, resistencia a condiciones climatológicas, teclado de consulta y programación, visualización, documentación de entrada, etc.

Así mismo se aplicarán las mismas exigencias eléctricas y de protección pedidas en los armarios de los reguladores.

### 2.12.2. CARACTERÍSTICAS GENERALES

Se utilizarán como emisoras de tensiones de telemando y sincronismo, así como para comunicarse mediante un canal de datos, con bucle de corriente, con su Ordenador Central.

Las líneas de sincronismo y telemando de la red están formadas por diez hilos; OV (cero voltios), PA, PB, PC y PD (selección de 16 planes) y SR (sincronismo), siendo los otros cuatro hilos para comunicaciones.

La fuente de sincronismo y telemando de la red conecta la línea de OV con el SR para dar la señal de sincronismo.

Por combinación de las señales de las líneas PA, PB, PC y PD conectadas a la línea OV, se seleccionan los DIECISEIS planes de tráfico que deben de tener todos los reguladores interconectados.

Los equipos se comunican con la Fuente de Sincronismo mediante un canal RS-485. Este sistema permite comunicarse con el equipo y se utiliza para el control del mismo (enviándole datos de funcionamiento) y para controlar las actuaciones del personal de la Empresa.

Serán receptoras de una señal de sincronismo en continua y de las señales de telemando, asimismo emitirán las mismas señales a los reguladores que gobiernen.

En el caso de que les fallasen las señales de entrada pasarán a funcionamiento autónomo, recuperando el funcionamiento receptor cuando vuelva a recibir las señales de entrada.

Asimismo llevará un sistema de control para la medición de intensidades y tensiones en las diversas líneas, que controle la fuente.

Igualmente, desde el ordenador situado en las dependencias municipales se podrá programar el funcionamiento horario de hasta dieciséis planes de tráfico que se encontrarán en los reguladores.

### 2.12.3. PROGRAMACIÓN

Los cambios de Planes y los análisis de intensidades y tensiones, se manipularán de acuerdo a las siguientes TABLAS:

TABLA 1: Asignación de Tiempos de ciclo a los programas.

TABLA 2: Asignación de una Tabla de trabajo a cada día de la semana.

TABLA 3: Tablas de trabajo en las que se indica la hora de entrada de cada plan.( 16 subtablas)

TABLA 4: Tablas de trabajo de días especiales.

TABLA 5: Tabla de planes de emergencia.

TABLA 6: Tabla de plan fijo.

TABLA 7: Niveles de intensidad en las líneas de C.L.T.

### 2.13. CONCENTRADORES

El armario será de 1200x600x400 cm. Apto para exterior con una IP55, de aluminio AIMG3 con tejadillo, zócalo de rejilla con ventilación.

Interiormente tendrá perfil de 19" en toda la altura del bastidor, puerta de cierre con tres puntos con retenedor e interruptor de apertura, bastidores de BUS para fibra óptica capaz de almacenar 48 módulos simples.

Levará bandeja de alojamiento de fibra óptica para conexionado con conectores de panel ST-ST, FC-FH, H-H, bastidores de BUS para Centrales de Zona y Fuentes de Sincronismo, así como regleta de enchufe, rearmador automático y protección de sobretensión.

Dentro del armario estará situada la Fuente de Sincronismo Multiplexora.

Cuando se utilice fibra óptica, para transmitir señales de video y/o comunicaciones con Centrales de Zona o Fuentes de Sincronismo, etc., se utilizaran equipos con las características que se indican a continuación.

La transmisión se realizará mediante fibra MONOMODO, con lo que se pueden alcanzar distancias de hasta 40 Km., sin necesidad de amplificadores intermedios.

Los emisores estarán situados en armarios distribuidos por la ciudad, donde se centralizaran las informaciones de una zona, y los receptores se encontrarán en el Centro de Control de Tráfico y en las oficinas del Servicio de Movilidad Urbana.

### 2.13.1. EMISOR DE SEÑALES

El transmisor de señales digital tendrá las siguientes características:

#### Generales

Tipo de transmisión : Vídeo digitalizado ( 10 bit de resolución) sin compresión

Señales de video recibidas : 4 PAL

Canales auxiliares bidireccionales : 2 de datos y 2 configurables

#### Ópticas

Emisor / receptor : PIN-TIA/ Laser DBF

Longitud de onda de recepción / emisión : 1310 nm / 1550 nm

Número y tipo de fibra óptica : 1 fibra MONOMODO ( 9/125  $\mu$ m)

Potencia óptica emitida : > -4 dBm

Sensibilidad del receptor : < -29 dBm

#### Eléctricas de video

Amplitud/ Impedancia de salida : 1 V pp / 75  $\Omega$

Resolución conversor D/A : 10 bit

Ganancia / Fase diferencial : < 2% / < 2,0°

Ancho de banda ( -3 dB) : > 5,8 Mz

Relación señal ruido : > 67 dB

#### Canales auxiliares

Resolución / Frecuencia de muestreo : 24 bit / > 55 kHz

Relación señal / ruido ponderada : >80 dB

Impedancia de entrada : 600  $\Omega$  / baja impedancia

Tipo de señal de datos : RS-232, RS-422, RS-485

Máximo régimen binario : > 128 Kbits/sg (RS-232,422) >19,2 (RS-485)

Tipo de contacto : activo por cierre a tierra / contacto seco

#### Alimentación

Tensión de alimentación : 12 V

Consumo : < 8 W

#### Características mecánicas

Conector óptico / video / canales auxiliares : 1x FC/PC /4x BNC / 6x RJ 45

### Condiciones ambientales

Rango de temperaturas : -40° a 74°

Rango de humedad : 0 a 95% sin condensación

## 2.13.2 RECEPTOR DE SEÑALES

El receptor de señales digital que tendrá las siguientes características:

### Generales

Tipo de transmisión : Vídeo digitalizado ( 10 bit de resolución) sin compresión

Señales de video recibidas : 4 PAL

Canales auxiliares bidireccionales : 2 de datos y 2 configurables

### Ópticas

Emisor / receptor : PIN-TIA/ Laser DBF

Longitud de onda de recepción / emisión : 1310 nm / 1550 nm

Número y tipo de fibra óptica : 1 fibra MONOMODO

Potencia óptica emitida : > -4 dBm

Sensibilidad del receptor : < -24 dBm

### Eléctricas de video

Amplitud/ Impedancia de salida : 1 V pp / 75  $\Omega$

Resolución conversor D/A : 10 bit

Ganancia / Fase diferencial : < 2% / < 2,0°

Ancho de banda ( -3 dB) : > 5,8 Mz

Relación señal ruido : > 67 dB

### Canales auxiliares

Resolución / Frecuencia de muestreo : 24 bit / > 55 kHz

Relación señal / ruido ponderada : >80 dB

Impedancia de entrada : 600  $\Omega$  / baja impedancia

Tipo de señal de datos : RS-232, RS-422, RS-485

Máximo régimen binario : > 128 Kbits/sg (RS-232,422) >19,2 (RS-485)

Tipo de contacto : activo por cierre a tierra / contacto seco

### Alimentación

Tensión de alimentación : 12 V

Consumo : < 8 W

### Características mecánicas

Conector óptico / video / canales auxiliares : 1x FC/PC/4 BNC / 6x RJ 45

### Condiciones ambientales

Rango de temperaturas : -40° a 74°

Rango de humedad : 0 a 95% sin condensación

## **2.14 CÁMARAS AFORAR VEHÍCULOS POR TRATAMIENTO DE IMAGEN**

Actualmente se encuentran en funcionamiento en el Centro de Control de Tráfico varios sistemas de cámaras para aforar vehículos por tratamiento de imagen instaladas en la vía pública.

Este sistema integra la cámara y el detector en un alojamiento compacto el cual detecta los vehículos que esperan ante una intersección o que se están aproximando a ella, así como el recuento de vehículos. La imagen de video del sensor permite ubicar de forma precisa varias zonas de detección de presencia, proporcionando una entrada al regulador del cruce cuando se detecta la presencia de un vehículo.

Este tipo de aforadores son de bajo consumo energético y son capaces de proveer los siguientes datos como mínimo (no necesariamente de modo simultáneo), durante el día o la noche y en todas las condiciones climatológicas:

- Vehículo parado con Tráfico fluido, vehículo parado en congestión y vehículo en contrasentido.
- Retención, objetos en la calzada, peatones.
- Detención de colas.
- Mediciones de velocidad.
- Mediciones de intensidad.
- Mediciones de tiempo de ocupación.
- Clasificación de vehículos

Deberá facilitarse al Director de los Trabajos, como requisito previo al Acta de Recepción, la formación del personal que sea designado por este, tanto en aspectos de configuración a nivel avanzado como de manejo a nivel usuario. También deberá facilitarse toda la información técnica necesaria, de carácter electrónico e informática, que permita realizar la configuración, el mantenimiento y posibles modificaciones que pudieran necesitarse en la instalación. También deberá facilitar los correspondientes manuales de usuario que permitan a los operadores el manejo de los sistemas y su interpretación.

Estos aforadores están compuestos por sensor, interfaz y software de ajuste, siendo capaces de supervisar el flujo de tráfico emulando el comportamiento de bucles inductivos simples o dobles, mediante la programación de bucles virtuales, con una detección fiable bajo cualquier condición climatológica, independiente de la superficie de la vía de circulación.

Son capaces de hacer distinción automática de cinco niveles de servicio: normal, denso, lento, congestionado y retenciones y detectar hasta ocho zonas de detección de vehículos múltiples y sensibles a la dirección.

La programación y ajuste se realizará mediante PC y software adecuado.

Se instalan en la intersección semaforizada mediante un interfaz de detección y procesadora de imágenes de video y mediante transmisión directa al regulador semafórico instalado.

El sensor se instala en infraestructuras existentes adecuadas para el procesamiento de la imagen global de todos los carriles a aforar o nuevas, mediante abrazadera flexible para la rotación y para el posicionamiento, e irán conectados a los reguladores semafóricos mediante canalizaciones de un tubo de PVC bajo presión y con cable adecuado a este tipo de comunicación.

Como mínimo tendrán las siguientes características:

- Cámara CMOS, blanco y negro, sensor 1/3 pulgada, 640 X 480, frecuencia de imagen 30 fps.
- Objetivo gran angular con 3 mm. de distancia focal, 95° de campo de visión horizontal, 65° vertical y 103° diagonal.
- Dimensiones reducidas: 41cm. x 18 cm. x 10 cm. como máximo.
- Carcasa en policarbonato antivandálico y con protección IP 67.
- Soportes en poliamida reforzada con fibra.
- Puerto de servicio RS485 para la configuración.
- Salidas de cuatro contactos en seco con acoplamiento óptico.
- Suministro de alimentación a 12 – 26 V / CA / CC.
- Consumo de energía de 85 mA. a 12 V y de 50 mA. a 24 V.
- Intervalos de temperatura entre –34° C y 80° C.

La interface realizará la detección y procesamiento de las imágenes de video y tendrá las siguientes características como mínimo:

- Conexión USB-B para conexión a PC.
- Conexión RS 485 para conexión a sensor.
- Salidas de dieciseis contactos en seco con acoplamiento óptico.
- Suministro de alimentación a 12 – 26 V / CA / CC.
- Consumo de energía de 120 mA. a 12 V y de 60 mA. a 24 V.
- Capacidad para cuatro sensores en topología de estrella, bus o ambas.
- La longitud de interconexión será como mínimo de 200 mts.
- Conectores de salida al regulador de tráfico.

## 2.15. DETECTORES Y ESPIRAS

Podrán ser de tipo electromagnético (de lazo o espira inductiva) o de tipo magnético (que utiliza el campo magnético terrestre), o inalámbricos, o de cualquier otro de nueva tecnología, debidamente autorizado por el Ayuntamiento de Zaragoza, con un error máximo de 2% en contaje de intensidad y medición de tiempo de ocupación.

En caso de nuevas tecnologías, podrán experimentarse y, en su caso, instalarse otros sistemas de detección, redactándose en su momento, las correspondientes condiciones de suministro e instalación, si

así resulta conveniente o bien realizándose modificaciones a precios del Cuadro del Contrato, en el caso de modificaciones sobre el sistema existente.

La sensibilidad de detección será variable y no contará la presencia de un vehículo cuando este se sitúe sobre el sensor más de un cierto tiempo establecido.

A efectos estadísticos y como complemento de los sistemas de detección podrán proponerse para su aceptación por el Ayuntamiento de Zaragoza detectores tipo Bluetooth, junto con el tratamiento de datos que conllevan.

La información que suministren será compatible con el resto de la red de detectores.

### **2.15.1 DETECTOR ELECTROMAGNÉTICO**

Los detectores electromagnéticos estarán compuestos de un bucle inductivo capaz de detectar la perturbación de un campo magnético, producido por una espira por la presencia de una masa metálica sobre ella.

Los detectores que dispondrán de oscilador, detector, propiamente dicho, amplificador y bloque de salidas, serán independientes del regulador y se colocarán en armario próximo a las espiras, provistos de cierre de seguridad y en columnas de 0,80 m.

Los detectores deberán ser autoajustables, aunque puedan ajustarse también manualmente entre 0,1% y 2% de variación, pudiendo medir el número de vehículos y el tiempo de ocupación.

El conjunto detector-espira, estará capacitado para la detección de cualquier tipo de vehículo, desde motocicletas hasta vehículos especiales.

Las espiras enterradas en el pavimento formarán, junto con los equipos detectores, el sistema de captación de datos que serán utilizados posteriormente para el control de vehículos.

Las espiras enterradas en el pavimento deben posicionarse en el centro del carril que debe sensorizarse, utilizándose un bucle por carril, en la forma indicada en el plano correspondiente.

Las espiras serán de la forma geométrica necesaria, para que ocupando la zona de calzada a controlar sean atravesadas por cualquier tipo de vehículo.

Se evitará asimismo el posicionamiento de las espiras a menos de 50 metros de masas metálicas, que puedan falsear la detección como grandes tapas metálicas de pozos de registro, rejas de protección de alcantarillado u otras.

Para asegurar unas características de funcionamiento uniformes en todos los puntos de control, la profundidad de todas las espiras bajo la superficie de la calzada debe ser la misma y debe ser minuciosamente controlada.

En el caso de vías con más de 1 carril de circulación, las regatas para el cable de unión de espiras con detectores se realizarán independientemente, debiéndose mantener una distancia entre las mismas de 20 cm. como mínimo.

Las distancias de los bordes de la espira a los límites del carril correspondiente, serán de 0,75 m. en principio, y aunque en función de la anchura del carril donde haya de instalarse la misma.

Después del replanteo de la posición de las espiras, es importante que la regata correspondiente se marque en el pavimento previo a su corte en el mismo con un procedimiento adecuado, teniendo en cuenta los ángulos que deben formar sus líneas respecto del flujo de tráfico que se desea medir.

Para el corte de las regatas, se utilizará una máquina cortadora de pavimento dotada de un disco de sierra con dientes de ataque de diamante ó carborundo, para asegurar la uniformidad de las dimensiones y del fondo de la regata. Siempre se realizará en horas y de modo que no perturbe el tráfico y con autorización del Ayuntamiento de Zaragoza.

La anchura de la regata será como mínimo de 10 mm. y la profundidad de 60 mm. La regata necesaria para llevar el cable de la espira hasta el borde del pavimento, tendrá las mismas características que las anteriores. El disco de la sierra estará refrigerado constantemente con agua, para evitar el calentamiento excesivo del mismo.

Este cable deberá prolongarse hasta una arqueta de registro de 60x60 cm. en la acera, en donde se empalmará adecuadamente, con un procedimiento que asegure su estanqueidad al agua y a una resistencia mecánica suficiente, al cable de alimentación del detector que, para distancias inferiores a 50 metros, podrá ser un cable telefónico de un par de conductores, de 0,9 mm. de diámetro, armado y apantallado.

Para distancias mayores, deberá tenerse en cuenta a efectos de dimensionamiento del diámetro del cable, la resistencia del circuito completo, formado por bucle más cable alimentador, debiendo estar dentro de las tolerancias que pueda esta variable, así como para las otras que puedan estar involucradas de inductancia y capacidad, posea el equipo detector a instalar. La pantalla y armadura del cable alimentador, deberá estar puestas a tierra.

En el caso de distancias pequeñas entre espira y detector (15 a 20 m), la Dirección de los Trabajos, podrá autorizar la utilización del mismo cable que el empleado en la espira, siempre que se cumplan las especificaciones de prueba requeridos.

Los pasos de bordillo u otros obstáculos que deba atravesar el cable, serán objeto de acondicionamiento con la instalación de un tubo de la resistencia mecánica adecuada, y diámetro para permitir el paso del cable a través del obstáculo y evitar su posible deterioro en el tiempo por interacciones con el mismo.

Una vez el cable tendido en el fondo de la regata, se procederá para asegurar la estabilidad de las características del cable en el tiempo, y para restaurar la continuidad del pavimento circundante, a rellenar la regata con resina tipo epoxy o producto asfáltico adecuado, a la que se añadirá un árido silíceo fino para aumentar su resistencia mecánica.

Deberá tenerse muy en cuenta la cantidad de resina preparada de una sola vez, ya que el fraguado de la misma produce un aumento progresivo de su viscosidad que, después de unos diez minutos, dependiendo del tipo utilizado de resina y de la carga de arena empleada en la formación del mortero, sea imposible el relleno completo de los huecos libres en la regata, por lo que se prohibirá el vertido de la misma cuando la condición de viscosidad de trabajo perseguida no se cumpla, desechando el material con cargo al contratista.

El cable de la espira, así como el cable de conexión con el alimentador deberán estar completamente embebidos en resina, hasta una profundidad libre respecto a la superficie de 10 mm. en la regata, que se rellenará con betún asfáltico en caliente, una vez endurecida la resina, de las características adecuadas al fin y a las condiciones climáticas existentes en la zona de aplicación. Este betún asfáltico en caliente asegurará el sellado y la impermeabilidad del circuito cerrado, así como la estabilidad del mismo en el tiempo.

Las dimensiones previstas para las espiras son, de dos metros de ancho en el sentido perpendicular al de avance del tráfico, por un metro y medio en el sentido de avance del tráfico. Estos valores pueden ser variados ligeramente en función de las condiciones existentes en el lugar de la instalación, y de los fines perseguidos de funcionamiento del detector. La Dirección de los Trabajos indicará, en el momento del replanteo, las dimensiones de los mismos en cada emplazamiento elegido.

El cable de la espira tendrá como mínimo una sección de 1,5 mm<sup>2</sup>, y será función de la resistencia en serie resultante del circuito total cuando sus dimensiones y la longitud del cable de conexión al detector, así como las características del mismo, estén perfectamente determinadas. El cable será de tipo flexible, con conductor formado por varios hilos de cobre sin estañar, y constará de un aislamiento de etileno-propileno y de una cubierta de neopreno, de espesor suficiente para asegurar una buena resistencia de aislamiento.

El contratista realizará planos de conjunto a escala 1:100, con la ubicación de los puntos de detección con distancia a puntos de referencia fijos.

El contratista realizará las pruebas oportunas para asegurar el perfecto funcionamiento y acabado de cada circuito detector realizado. Como mínimo, realizará para cada unidad de punto de detección, las siguientes pruebas:

- Resistencia en serie del circuito eléctrico, formado por cable de espira más cable de alimentación, que no deberá superar el 2,5 ohm.
- Impedancia respecto a tierra de los conductores del circuito formado por cable de espira más alimentador a una tensión de 500 voltios de corriente continua, durante un minuto como mínimo. El valor medido no será inferior a 10 M Ohm. Se desconectará el circuito de la espira, del aparato detector, para esta prueba.
- Impedancia respecto a tierra de la armadura de cada cable de alimentación desconectada de tierra. El valor no será inferior a 10 Ohm.
- Impedancia respecto a tierra de la armadura del cable de alimentación, con la armadura del cable conectada a tierra, medida en el armario de conexión. El valor no debe ser mayor de 0,5 Ohm.
- Inductancia del circuito formado por espira más cable de alimentación y comparación con el valor de la inductancia teórica que el contratista deberá calcular, en función de las características del cable a emplear y de las dimensiones de las espiras.
- Comprobación de que no existen interferencias entre los circuitos de espiras adyacentes (crosstalk), así como ajuste de la sensibilidad de los equipos para evitar detecciones erróneas, tanto en más como en menos, por vehículos circulando en carriles adyacentes ó en el propio carril.
- Identificación de forma inequívoca de cada circuito de detección en los empalmes que se produzcan, y en el armario de conexión de los detectores.

Todos estos valores registrados para cada circuito, deberán ser reflejados en un acta de pruebas, que sirva posteriormente para el mantenimiento y supervisión del sistema

## **2.15.2. DETECTOR INALÁMBRICO**

El funcionamiento de estos aforadores será por variación del campo magnético terrestre. El campo magnético terrestre presenta una distribución uniforme y relativamente estable en áreas grandes y cuando un objeto metálico como un vehículo, se desplaza sobre la superficie se producen alteraciones en las líneas del campo magnético terrestre que serán detectables mediante este tipo de aforador, compuesto por detector, unidad de control, módulo repetidor, módulo de radio y baterías.

### **2.15.2.1. Detector**

El detector será totalmente estanco y preparado para ser enterrado en el suelo en una arqueta adecuada y será capaz de soportar las vibraciones a las que estará sometido sin sufrir ningún tipo de avería por este motivo. Por lo tanto la estanqueidad será total en cualquier circunstancia y la rigidez de la carcasa del detector será la adecuada para soportar la presión y vibraciones que van a transmitir los vehículos al pisar el detector, además no podrá ser girado, ni hundido, ni desplazado bajo ninguna circunstancia en su funcionamiento normal y diario. Sin embargo el desmontaje del detector, en caso de necesidad, debe de ser sencillo ( una simple palanqueta para extraer la resina ) y debe de permitir la reutilización total del detector.

Estarán dotados opcionalmente hasta cuatro sensores magnéticos de última generación capaces de detectar las variaciones producidas en el campo magnético terrestre en distintos ejes, al pasar cualquier tipo de vehículo.

Las variaciones serán analizadas por un microprocesador de 16 bits que será capaz de realizar y enviar a la unidad de control, en intervalos de tiempo programables desde un segundo, las siguientes mediciones como mínimo:

- Número de coches que pasan por encima del detector.
- Tiempo de ocupación de cada detector.

El detector estará preparado para que, en caso de necesidad pueda transmitir también la siguiente información:

- Velocidades.
- Longitudes de vehículos.
- Sentidos de circulación.
- Capacidad de almacenamiento de datos, mediante un microprocesador de 16 bits y posterior envío, en caso de algún fallo en las comunicaciones con la unidad de control.
- Posibilidad de funcionamiento independiente de una unidad de control, almacenando los datos hasta su extracción mediante una unidad de control portátil.

Estarán dotados de ajustes que permitan mediciones exactas en cualquier ambiente, incluidos aquellos que tengan variaciones magnéticas importantes, como pueden ser las siguientes:

- Carriles adyacentes con tráfico.
- Pasos de bicicletas, carros de niños o incluso motos.
- Proximidad de túneles de metro o de trenes. Perfectamente estanco y sellado.
- Alta resistencia a la presión, impacto y rayos solares.
- Alimentación por baterías de Cloruro de Tionilo de Litio con capacidad de 48 amperios/hora que permitan trabajar al detector en las condiciones exigidas por el Centro de Control de Tráfico y de forma ininterrumpidamente durante un mínimo de 6 años.
- Transmisión de los datos vía radio mediante microprocesador de 16 bits y equipado para trabajar en las bandas libres de radio y mediante una antena interior hasta una distancia de 20 metros, como mínimo.
- Dotados de sensor de temperatura.
- Dotados de memoria flash que permita la actualización del Firmware en cualquier momento y sin necesidad de desmontarlos.
- Sistema de comunicación del tipo Time División Multiplexing Access (TDMA) que permita optimizar el consumo de la potencia de los módulos de radio.

Los detectores estarán sellados y activos, para que no haya necesidad de abrirlos a la hora de instalarlos en el terreno, su configuración se realizará a través de enlace de radio.

Para su instalación en la calzada se abrirá un orificio adecuado a las dimensiones del detector mediante una barrena de corona que atravesará el asfalto. El fondo del orificio se rellenará de resina adecuada sobre la que se depositará el detector con la orientación adecuada y de forma que su cara superior quede a una distancia aproximada de un centímetro respecto a la superficie del pavimento. A continuación se rellenará toda la cavidad con la misma resina, permitiendo la extracción del conjunto en

caso de necesidad, para poder reutilizar el detector. El detector quedará visiblemente oculto bajo la última capa aplicada.

#### 2.15.2.2. Unidades de control

Las unidades de control se encargarán de coordinar los enlaces de radio con los detectores, obtener la información de los mismos y hacerla llegar a los reguladores semafóricos ubicados en las intersecciones semaforizadas.

Irán ubicadas en armarios adecuados con protección de IP 65 como mínimo, que estarán sobre poste anclado con la cimentación y pernos adecuados e irán conectadas a las centrales semafóricas vía Ethernet, mediante canalizaciones de un tubo de PVC bajo presión y con cable apantallado de dieciséis, ocho o cuatro pares, además tendrán las siguientes características como mínimo:

- Irán fijadas a los armarios mediante accesorios adecuados tipo rack.
- Dotadas de módulos de radio similares a instalados en los detectores
- Posibilidad de acoplar una antena exterior para poder alcanzar grandes distancias en las comunicaciones, hasta 200 metros.
- Indicaciones, mediante leds, de la actividad de cada carril y de los resultados de los testes de ajuste que se puedan ejecutar.
- Acceso frontal a los distintos conectores de entradas, salidas y alimentación.
- Capacidad para gestionar hasta 16 detectores, como mínimo.
- Equipadas con memorias del tipo flash
- Posibilidad de alimentación por baterías, red o paneles solares.

Se comunicarán con las centrales mediante el protocolo de comunicaciones proporcionado por el servicio de Movilidad Urbana y que básicamente realizará las siguientes acciones:

- Envío de la información recogida por cada uno de los detectores conectado a ellas, de forma automática y cada intervalo de tiempo programado en la unidad.
- Envío de la misma información cada vez que se pida desde el Centro de Control, en tiempo real y sin dejar de enviar la información en el tiempo programado, según el punto anterior.
- Posibilidad de sincronizar su reloj horario cada vez que desde el Centro de Control se le envíe un carácter de control determinado.
- Posibilidad de enviar la información no enviada durante periodos de tiempo determinados, a petición o de forma automática, debido a que disponga de capacidad de almacenamiento de los datos recibidos desde el detector.

Dotadas de un módulo de comunicaciones gobernado por un microprocesador de 16 bits, con las siguientes opciones de comunicación:

- Salidas a relé: hasta 12 salidas pasivas, como mínimo, de relé asociadas a los detectores y conectadas a los reguladores semafóricos existentes, siendo su comportamiento final idéntico al obtenido con las espiras inductivas actuales
- Dos puertos serie RS232C estándar, uno para la conexión de un ordenador portátil con fines de mantenimiento y el otro para poder controlar un modem.
- Posibilidad de las siguientes conexiones: vía serie cableada (RS485 / RS422), conexión vía red utilizando protocolo TCP / IP, mediante adaptador Serie / Ethernet, vía esquema de datos de la telefonía móvil, mediante módulo GMS.

### 2.15.2.3. Módulos repetidores

Los módulos repetidores se utilizarán cuando la unidad de control se ubique a una distancia excesiva de los detectores, para poder alcanzar distancias de 300 mts. como mínimo, se instalarán en lugares altos y se conectarán con las unidades de control vía radio, además tendrán las siguientes características principales:

- Dotados de un módulo de radio similar a los descritos para los detectores y unidades de control
- Alimentación por baterías, red o paneles solares
- Permitir las comunicaciones para distancias superiores a los 200 metros.
- Totalmente estancos para su ubicación en el exterior, en alturas adecuadas para conseguir el alcance mencionado.

### 2.15.2.4. Módulo de radio

Los distintos elementos del sistema, descritos anteriormente, se comunicarán entre sí vía radio y mediante los módulos de radio de cada uno de ellos. Las características principales de esta forma de comunicación serán las siguientes:

- El espectro de frecuencias utilizado abarcará las bandas conocidas como ISM / SRD (Industrial Scientific and Medical / Short Range Device) u otras similares en las que no se necesite licencia para operar. No habrá ningún tipo de interferencia entre detectores, unidades de control y módulos repetidores aunque estén próximos entre sí.
- Las bandas utilizadas se podrán adaptar a las características de las condiciones locales que existan en las distintas ubicaciones para evitar la acción de otros transmisores existentes o interferencias de cualquier otro tipo.
- La potencia de transmisión será regulable en pasos de 1 dBm, optimizando la vida de las baterías al utilizar solamente la necesaria para que el detector transmita o no.
- Se empleará un esquema de división temporal que asigne a cada módulo de radio un espacio de tiempo para transmitir. Estos módulos solamente se activarán en los tiempos asignados a cada uno de ellos, optimizando de esta forma la vida útil de las baterías. Los impulsos de sincronismo necesarios serán emitidos por las unidades de control.
- Las frecuencias, velocidades y potencias de transmisión serán regulables automáticamente en cada intervalo de tiempo, evitando de esta forma interferencias o errores debidos a condiciones medioambientales como las altas temperaturas.
- La información se transmitirá en forma de paquetes de bits que contendrán los datos, elementos de chequeo de errores y las identificaciones de los módulos emisores y receptores.
- Cada módulo dispondrá de tablas de ruta que le permitan retransmitir o rechazar paquetes de bits destinados a otros módulos distintos.

#### Funcionamiento general

- Los detectores registrarán la información en su memoria interna de manera independiente a los restantes módulos de la instalación
- Cada detector será capaz de detectar y almacenar la información correspondiente de un carril, sin sufrir ninguna influencia de los carriles adyacentes

- La información a detectar y almacenar será la siguiente: número de vehículos y tiempos de ocupación, hasta un mínimo de un mes.
- Se podrá definir franjas horarias de envío de información con precisión de un minuto y específicas para cada día de la semana
- La información se podrá transmitir de las siguientes formas:
  - En tiempo real a la unidad de control y desde aquí al Centro de Control de Tráfico.
  - Cada periodo de tiempo definido y programado
  - Cuando la solicite la unidad de control o el Centro de Control de Tráfico
  - A través de un ordenador portátil, en formato adecuado a las necesidades del Centro de Control.
- El mantenimiento se realizará de forma sencilla mediante una aplicación informática y un ordenador portátil conectado a un puerto serie de las unidades de control. Esta aplicación permitirá la realización de tests de baterías, de enlaces de radio, de comunicaciones y de todo lo necesario para el buen funcionamiento del sistema, permitirá además cargar las actualizaciones del FirmWare en los detectores o en cualquier módulo y seleccionar las frecuencias, ciclos de trabajo del enlace de radio y ajustar los parámetros del algoritmo de detección

## 2.16. AFOROS

Por parte del Ayuntamiento de Zaragoza se podrán encargar los aforos de vehículos y peatones necesarios para el análisis y la producción de los planes de tráfico, dentro de los trabajos a realizar en los aforos están los siguientes:

- Instalación, desmontaje, toma de datos y entrega de los mismos en el Centro de Control de Tráfico.
- Vigilancia y mantenimiento de los equipos instalados para la realización de los aforos encargados por el Centro de Control.
- Realización de aforos manuales para obtener cualquier tipo de información del tráfico solicitada por el Servicio de Movilidad Urbana, y entrega de los datos en el Centro de Control de Tráfico.
- Cualquier otro trabajo relacionado expresamente con anterioridad, si así lo solicita el Servicio de Movilidad Urbana y en particular la Sección de Centro de Control.

Para la realización de los aforos automáticos, la empresa adjudicataria dispondrá como mínimo del siguiente material:

- 1 vehículo apropiado para desempeñar el trabajo, con total eficacia y fiabilidad.
- 4 aparatos contadores "MARKSMAN" ó equivalente, capaces de suministrar los datos solicitados en este pliego de condiciones.
- Cargadores de baterías, en número suficiente, para el buen funcionamiento de los equipos.
- Gomas neumáticas, clavos, chapas, martillos, contadores manuales y cualquier otro elemento, de cualquier tipo, necesario para desempeñar los trabajos con total eficacia y fiabilidad.

### 2.16.1. AFOROS MECÁNICOS O ELECTRÓNICOS

- a) Con contador-totalizador para aforos de 24 horas mediante tubo neumático, o cualquier otro tipo debidamente homologado, de acuerdo con los técnicos del Ayuntamiento de Zaragoza.
- b) Contador-registrador en fracciones de hora mediante tubo neumático o cualquier otro tipo debidamente homologado, de acuerdo con los técnicos del Ayuntamiento de Zaragoza.
- c) Contador-clasificador, según longitud, velocidad o sentido de circulación de los vehículos, mediante tubo neumático o espira magnética o cualquier otro tipo debidamente homologado, de acuerdo con los técnicos del Ayuntamiento de Zaragoza.

En los casos b), y c) los resultados deberán ser recogidos en soporte informática para ser analizados posteriormente mediante ordenador y presentados gráficamente según indique el Ayuntamiento de Zaragoza.

El intervalo de aforo será definido y planificado, en cada caso. Los aforos de carácter excepcional por razones de urgencia se podrán encargar por fax, correo electrónico o bien por vía telefónica. Para ello el personal de la empresa adjudicataria encargado de los aforos peatonales y de vehículos estará permanentemente localizable en horario laboral para lo que se le facilitaran los medios necesarios.

### 2.16.2. AFOROS MANUALES

El intervalo horario será el fijado por el técnico responsable del Ayuntamiento de Zaragoza según las características particulares de cada aforo, que por defecto se realizaran entre las 6:00 y las 22:00 horas. Se relacionan a continuación las tipologías de aforos manuales más frecuentes:

- Conteo clasificado según tipo de vehículo: ligeros, pesados, taxis, bus, bici.
- Conteo de transportes de mercancías peligrosas con identificación de matrícula y clase de mercancía
- Conteo en aparcamiento de superficie y subterráneos.
- Conteo de vehículos en colas producidas por semáforos, obras u otras incidencias.
- Conteo de peatones.
- Aforos direccionales de intersecciones o específicos para estudios.
- Aforos específicos en eventos y acontecimientos singulares.

### 2.17. PROTECCIONES

La Dirección de los Trabajos exigirá, en los equipos electrónicos de todas las instalaciones, la incorporación de un sistema eficaz para la supresión de tensiones transitorias que puedan llegar a ellos y dañarlos, procedentes de la acometida de red o de la propia instalación del equipo con motivo de tormentas con aparato eléctrico u otros fenómenos de consecuencias similares.

En cualquier caso será preceptivo colocar elementos de protección en los equipos intermedios y reguladores. Los terminales a proteger serán los de la entrada de la acometida y los cables de pares de transmisión. Se cumplirá lo indicado en la ITC BT 023 del Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión.

Las protecciones contra sobretensiones estarán constituidas por una combinación de diodos supresores, varistores o/y descargadores de gas. Sus características serán las que correspondan al equipo, circuito o línea a proteger.

Si a juicio de la Dirección de los Trabajos se considera conveniente la protección de determinados cruces especialmente conflictivos en la instalación existente, podrá solicitar el montaje de los elementos de protección contra sobretensiones.

## 2.18. BLUETOOTH

Estos dispositivos instalados en la vía pública, obtienen la información necesaria detectando los dispositivos Bluetooth que circulan por la vía pública distinguiendo de ellos, cuales son los instalados en vehículos y se encargan de gestionar la información para darle la forma necesaria para su uso posterior.

Estos dispositivos sensores trabajan, en un nivel de radio frecuencia de uso libre a 2'4 GHz., es decir en el nivel de frecuencia utilizada por los dispositivos Bluetooth.

Para realizar la captura y posterior auditora del dispositivo, se utilizará la porción de la señal pública de éstos, sin que sea necesario capturar o almacenar ningún dato de carácter personal asociado. El sistema deberá codificar la información captada, de tal forma que sea imposible técnicamente, relacionar los datos almacenados con datos de carácter personal.

Los sensores forman parte de una red de comunicaciones basada en uso de comunicaciones GPRS o 3G u otro de características similares. Dicha red permite una comunicación vía satélite, entre los sensores y los servidores instalados en el centro de control, para el volumen de datos previsto para la información captada.

Alternativamente los sensores podrán ser conectados vía Ethernet/RS422 al Centro de control de Tráfico utilizando la red semafórica de comunicaciones.

Será criterio de la Dirección de los Trabajos, el uso de uno u otro sistema de comunicaciones entre sensores y servidores.

La red de comunicaciones dirige toda la información a unos computadores servidores instalados en el Centro de Control de Tráfico de Zaragoza. En dichos servidores se almacena la información captada y se le da el tratamiento informático necesario que adecue la información para ser utilizada. También en dichos servidores están ubicadas las aplicaciones de alto valor añadido sobre los datos recogidos.

Los captadores Bluetooth deberán ser colocados a una altura próxima a los siete metros, para lo que deberán ser utilizados preferentemente los báculos con semáforos.

Los sensores serán capaces de detectar las señales Bluetooth emitidas por una amplia variedad de dispositivos portátiles (teléfonos móviles, navegadores GPS, sistemas de manos libres) dentro de su área de cobertura. Para que los dispositivos sean capturados deberán llevar activado el sistema Bluetooth.

Los sensores deben ir ubicados en una caja estanca apta para exteriores y deberá integrar un antena direccional así como los elementos necesarios para poder auditar la frecuencia pública de 2.4 GHz.

Los sensores deben cumplir las siguientes características técnicas:

- Procesador de ultra bajo consumo específico para instalación en exteriores sin ventilación forzada.

Sistema de comunicación:

- Canales Ethernet con soporte POE (Power over Ethernet) que permita enviar y recibir alimentación eléctrica para el equipo por el mismo cable. En caso de instalación de la red de sensores mediante Ethernet debe bastar un único cable para alimentar y comunicar el equipo.

- Modem GSM de 4 bandas para transmitir datos GPRS, EDGE y HSDPA. Rango de temperaturas para su uso en exteriores.
- Tráfico de datos previsto. El sensor permitirá un consumo de datos de tráfico TX + RX suficiente para las condiciones del tráfico de dispositivos detectables, considerando como mínimo 100.000 dispositivos a lo largo del día.
- Almacenamiento. El sensor dispondrá de un soporte físico de almacenamiento de los datos capturados. Este sistema se activará en aquellos casos, en los que el sensor pierda la conexión con la red de comunicaciones y cuya información será enviada al recuperar dicha conexión. Podrá almacenarse información de cómo mínimo 6 meses.
- Auditoría. El sensor dispondrá de un Bluetooth 2.1 EDR y deberá ser capaz de auditar hasta 500 dispositivos únicos por minuto en un rango de velocidades entre 5 y 120 Km./h. La cobertura longitudinal mínima debe ser de 30 metros. Los dispositivos deberán ser fácilmente instalables en báculos semafóricos entre 3,5 y 7 metros.
- GPS. EL sensor llevará un receptor GPS capaz de procesar señales de satélites GPS y WAAS.
- Caja. La caja debe ser estanca con protección a prueba de lluvia IP66. Deberá llevar un sistema de anclaje incorporados compatible con los báculos semafóricos de la ciudad de Zaragoza. La antena incorporada a la caja debe ser fácilmente orientable en todas la direcciones.
- Antena. Direccional de 15 Dbi 2,4 Ghz ajustable para montaje en mástil y ajuste interno de la polaridad.
- Cableado y conexiones. Deberá llevar todo el cableado y conectores necesarios para su adecuada instalación, sea cual sea el sistema de comunicaciones elegido.
- Consumo eléctrico. No superior a los 15 W.
- Temperaturas y humedad de trabajo: de -20° C. a 55° C. Con una humedad del 10% al 95% sin condensación.

## 2.19. PANELES DE INFORMACIÓN VARIABLE

Estos paneles están formados por una parte de texto, donde se refleja cualquier incidencia que pueda afectar a la circulación rodada y de otra parte grafica que representara el pictograma más idóneo para cada circunstancia, de entre una lista de mensajes gráficos pregrabada.

Dispondrán de una biblioteca de almacenamiento de imágenes y de otra biblioteca de almacenamiento de textos. Tanto el texto como el grafico podrán elegirse entre los existentes en una lista pregrabada a elegir desde el Centro de Control de Tráfico. Se podrán grabar mensajes especiales en caso necesario desde el propio Centro de Control de Tráfico. En estos paneles se podrán dar además los tiempos de recorrido de los itinerarios asociadas a los mismos a medida que estos se vayan implantando en el Centro de Control de Tráfico.

Estarán conectados al Centro de Control de Tráfico mediante canalización de tubo de PVC bajo presión y cable de fibra óptica monomodo, y dispondrán de Software adecuado para su configuración y programación.

En los paneles de este tipo instalados en la actualidad se utilizan leds como elementos luminosos, pudiendo representarse las señales de tráfico con los colores normalizados.

Todos los leds se montaran en una placa de contraste que garantice una perfecta visibilidad con luz solar.

Las características mínimas serán las siguientes:

- Área gráfica compuesta por panel RGB de 64 x 64 puntos de definición y pitch de 12 mm. Características gráficas de "todo color", 16,7 millones de colores hasta 1000 CD / M2
- Área de texto compuesta por tres líneas de texto de 7 x 80 píxeles de resolución y pitch de 25 mm. con composición RGY de píxel, permitiendo texto rojo, amarillo y 16 tonalidades intermedias, así como diferentes tipos de letra en tamaño y forma, incluido el texto en negativo.
- Ángulo de visión vertical de 70° y horizontal de 110°.
- Capacidad de almacenamiento de 2 Gb de memoria.
- Control automático de luminosidad mediante sensor IR.
- Aparellaje eléctrico necesario, incluido protección contra sobretensiones, en armario de chapa de acero inoxidable perfectamente estanco, con protección anticorrosivo y anti vandálica, con acceso posterior mediante 3 o seis puertas abisagradas.
- Ventilación forzada mediante sensores
- Comunicaciones vía serie RS232, RS485, TCP / IP o vía modem GSM.
- Tamaño aproximado de 1000 x 3000 x 150 mm.
- Temperaturas y humedad de trabajo: de -20° C. a 60° C. Con una humedad del 15% al 95% sin condensación.
- Por razón de disipación de calor , la parte posterior del módulo LED es IP45.

Se comunicarán con las centrales semafóricas y el Centro de Control de Tráfico, mediante el protocolo de comunicaciones proporcionado por el servicio de Movilidad Urbana y que básicamente realizará las siguientes acciones:

- Envío de gráficos para su almacenamiento en la biblioteca del panel.
- Envío de textos para su almacenamiento en la biblioteca del panel.
- Posibilidad de sincronizar su reloj horario cada vez que desde el Centro de Control se le envíe un carácter de control determinado.
- Programación de intervalos horarios, gráficos y textos a comunicar, desde el Centro de Control de Tráfico.
- Posibilidad de enviar un texto que no figure en la biblioteca para su comunicación inmediata, con gráfico o sin él.

Características técnicas:

- 16 niveles automáticos de luminosidad y 128 por software
- Profundidad de color de 16 bits
- 16,7 millones de colores
- Refresco de pantalla > 500 Hz.
- Ambiente de operación -20° C / 60° C
- Protección IP 65
- Alimentación 110/220 V, 50/60 Hz.

### **2.19.1. CONTROLADOR DEL PANEL INFORMACIÓN VARIABLE**

Dado que los mensajes variables que deben aparecer en los paneles se determinan automáticamente por los datos disponibles en el centro de Control de Tráfico, deberá existir una relación entre el equipo electrónico del panel y el sistema centralizado de control de tráfico que funciona en la actualidad, de tal forma que de los datos que maneja el ordenador del Centro de Control de Tráfico de ben salir las órdenes de salida de mensaje que el controlador del panel deberá ejecutar.

Éstas órdenes de salida de mensaje deberán ser actualizadas por el ordenador y confirmadas manualmente por el personal del CCT , con la frecuencia que se indique. De no haber confirmación, dentro del tiempo establecido, el panel deberá apagarse o bien no dar ninguna información.

Por otra parte, una vez confirmado un mensaje, en el CCT deberá recibirse una señal que indique que el mensaje ha sido reproducido por el panel. En el caso de avería o mal funcionamiento el panel deberá apagarse o no dar ninguna información, debiendo enviar al CCT una señal de alarma.

### **2.19.2. TRANSMISIÓN DE LOS PANELES**

Las transmisiones entre el controlador del panel y el ordenador se realizarán mediante su conexión a las centrales auxiliares de zona. Éstas a su vez, se encontrarán comunicadas con el ordenador central de control de tráfico y a través de ellas dentro de la red IP, puede establecerse el control de funcionamiento de los paneles.

### **2.19.3. ELEMENTOS DE CENTRO DE CONTROL RELATIVOS A PANELES DE INFORMACIÓN VARIABLE.**

En el Centro de Control de Tráfico se encuentran los periféricos del ordenador relacionados con el control de los paneles de forma que desde ellos se puede confirmar el mensaje que debe dar cada panel según los datos de que se disponga en ese momento en el sistema o bien de forma manual formar, para cada panel, grupo de paneles o la totalidad de ellos, el mensaje que en un momento dado se considere.

### **2.19.4. SITUACIÓN DE LOS PANELES DE INFORMACIÓN VARIABLE.**

Los paneles existentes se encuentran en los siguientes emplazamientos:

1. Carretera Madrid.
2. Vía Hispanidad.
3. Carretera Logroño.
4. Carretera Valencia.
5. Ronda Hispanidad - Hospital Militar.
6. Ronda Hispanidad - Carretera Castellón.
7. Avenida Cataluña.
8. Ronda Hispanidad - Entrada Z-40.
9. Gómez de Avellaneda.
10. Puente Tercer Milenio.
11. AP-68.
12. Avenida de los Pirineos.

13. Carretera Castellón.
14. Autovía de Teruel.
15. A-68 - Entrada Ciudad.
50. Puente Almozara.
51. Paseo Pamplona.
52. Paseo Sagasta.
53. Camino de las Torres.
54. Valle de Broto.

Se indica la ubicación de los paneles de información variables a los efectos de su mantenimiento y conservación.

Si fuera necesaria la instalación de más paneles, ésta se realizará en el lugar que corresponda según las necesidades del Centro de Control de Tráfico, de forma que cualquier instalación deba quedar integrada en el sistema que existe.

Deben incluirse todos los programas de ordenador necesarios para la completa puesta en marcha y gestión posterior del sistema, que en cualquier caso deberá ser compatible con el que pudiera ya existir en el momento de la adjudicación de este contrato.

Se entienden incluidos todos las obras complementarias y trabajos necesarios para su puesta en funcionamiento, así como las canalizaciones necesarias para el paso de los cables hasta su conexión con la red general del Centro de Control de Tráfico y también todo el software necesario para el funcionamiento del sistema tal y como se ha indicado.

## **2.20. TELEVISIONES EN CIRCUITO CERRADO PARA CONTROL DE TRÁFICO**

Los materiales a emplear en la ejecución de los trabajos definidos en el presente Pliego, correspondientes a instalaciones de televisión en circuito cerrado para control de tráfico (TVCC), tanto en lo que respecta al mantenimiento preventivo como al mantenimiento correctivo, modificaciones e instalaciones, deberán satisfacer las siguientes condiciones:

### **2.20.1. CÁMARA**

Las cámaras a emplear en sustituciones o a instalar serán las denominadas DOMO de color digitales con las siguientes características técnicas como mínimo:

- Sensor :1/4 pulgada (795 H x 596 V, PAL) (se admite 1/3" con la óptica adecuada)
- Resolución: 500 líneas
- Sistema: PAL 625 líneas, 50 Hz.
- Sensibilidad: 0.02 lux - F.1.2,
- Control de ganancia: 0 – 30 db automático o manual
- Relación señal ruido: >52 db con 8 lux de iluminación
- Salida video: 1 Vpp sobre 75 Ohm.
- Corrección de Gamma: 0.45
- Velocidad de obturación: Desde 1/120 a 1/10000
- Balance de color: Manual / Automático r-g-b.

- Alimentación: 230 Vac, 11-15 Vdc, 325 mA.
- Potencia: 3.5 W.
- Programación en pantalla: Local y RS 232 remota

Características más importantes:

- Fácil puesta a punta.
- Acceso al menú en castellano.
- Posibilidades de puesta a punta:
  - En la propia cámara.
  - A través de la matriz de control de video.
  - A través de un PC con programa especial.
- Selección totalmente automática.
- Ajustes y puesta a punto compatibles con otras cámaras.
- Protección para instalación a la intemperie.

La carcasa será de policarbonato y diseñada para cumplir las más rigurosas normas de resistencia sin pérdida de claridad óptica. Deberá proteger el sistema electrónico de la cámara y a su óptica de la intemperie.

Permitirá en todo momento una visión clara y por lo tanto la parte frontal transparente será auto limpiante o irá provista de un sistema de limpieza eficaz que asegure una perfecta visión. Poseerá un sistema termostático de regulación de temperatura. Se puede admitir que la carcasa estanca y la cámara puedan formar un conjunto indivisible.

La calidad de la imagen tendrá ajustes de Balance de Blancos y Nitidez. Tendrá un control de Ganancia Automática que permitirá definir el granulado de la imagen.

Se podrá reducir la velocidad del obturador aumentando así la sensibilidad de la cámara lo que permitirá tener visibilidad con niveles de iluminación mucho más bajos.

Tendrá igualmente un zoom digital, mínimo x12, para cuando se alcance el límite del óptico que será x18.

Tendrá un modo nocturno de funcionamiento que cambiará la cámara de color a blanco y negro; este cambio podrá ser manual o automático en cuyo caso se determinará el nivel de iluminación para el cambio.

Permitirá el borrado de 16 sectores dentro del campo de visión completo. Así mismo permitirá ocultar a la vista un mínimo de seis áreas.

Existirán tres niveles de seguridad para poder manejar la cámara.

## 2.20.2. EMISOR DE SEÑALES DE VIDEO

La transmisión se realizará mediante fibra MULTIMODO, con lo que se pueden alcanzar distancias de hasta 4 Km., sin necesidad de amplificadores intermedios.

En la base del poste de la cámara, dentro de un armario, existirá un transmisor de video digital que tendrá las siguientes características:

### Ópticas

Emisor óptico : LED

Receptor óptico PIN

Longitud de onda de emisión : 1.310 nm

Longitud de onda de recepción : 850 nm

Tipo de fibra : Multimodo

Potencia óptica emitida : > - 20 dBm

Sensibilidad del receptor : < - 37 dBm

### Vídeo

Señal de entrada PAL 625/50 Hz

Amplitud de entrada : 1 V pp

Impedancia de entrada : 75  $\Omega$

Ancho de banda ( -3 dB) : > 5,5 Mz

Relación señal ruido : > 60 dB

### Características eléctricas de telemando

Tipo de señal : RS 232, RS 422, RS 485

Máximo régimen binario : 19,2 Kbits/s

Modo de operación : Unidireccional

### Alimentación

Tensión de alimentación : 12 V

Consumo : < 3 W

### Características mecánicas

Conector óptico : ST

Conector de vídeo : BNC

Conector de telemando : Sub d9 ( hembra)

Condiciones ambientales

Rango de temperaturas : -10° a 50°

Rango de humedad : 0 a 95% sin condensación

**2.20.3. RECEPTOR DE SEÑALES DE VIDEO**

El receptor estará situado en el Centro de Control de Tráfico en el Rack destinado a los mismos.

El receptor de video digital tendrá las siguientes características:

Ópticas

Emisor óptico : LED

Receptor óptico PIN

Longitud de onda de emisión : 850 nm

Longitud de onda de recepción : 1.310 nm

Tipo de fibra : Multimodo

Potencia óptica emitida : > - 22 dBm

Sensibilidad del receptor : < - 26 dBm

Vídeo

Señal de entrada PAL 625/50 Hz

Amplitud de entrada : 1 V pp

Regulación de entrada : Manual

Impedancia de entrada : 75  $\Omega$

Ancho de banda ( -3 dB) : > 5,5 Mz

Relación señal ruido : > 45 dB

Características electricas de telemando

Tipo de señal : RS 232, RS 422, RS 485

Máximo régimen binario : 19,2 Kbits/s

Modo de operación : Unidireccional

Alimentación

Tensión de alimentación : 12 V

Consumo : < 4 W

Características mecanicas

Conector óptico : ST

Conector de video : BNC

Conector de telemando : Sub d9 ( hembra)

#### Condiciones ambientales

Rango de temperaturas : -10° a 50°

Rango de humedad : 0 a 95% sin condensación

#### **2.20.4. ARMARIO DE CONEXIONES**

Este armario o caja metálica con cierre estanco se ubicará a pié de cámara, dispondrá de una Fuente de alimentación para los emisores de señal e igualmente las protecciones necesarias.

#### **2.20.5. POSTES DE TELEVISIÓN**

Los postes o columnas soporte deberán estar calculados para soportar vientos racheados de hasta 150 Km/h. El movimiento de la cámara soportada no deberá ser superior al que ya no permite una visión correcta de la imagen sobre el monitor, con movimientos superiores a un centímetro en la pantalla de un monitor de 17".

Deberá cuidarse la estética del poste de manera que encaje dentro del paisaje urbano donde va colocado. Los materiales empleados deberán estar protegidos adecuadamente contra la corrosión. Tanto el poste como su cimentación deberán atenerse a Proyecto aporte, firmado por técnico competente.

Los postes deberán estar protegidos contra la corrosión por galvanizado en caliente. La pintura de postes, columnas y de cuantos elementos necesiten esta protección adicional, se realizaran en color que estime el Ayuntamiento de Zaragoza.

#### **2.20.6 CABLE DE TRANSMISIÓN PARA TV**

El cable para la transmisión de la señal de video y telemando, en algunas de las cámaras instaladas es de tipo fibra óptica.

Actualmente, en la mayor parte de la instalación, la transmisión se realiza a través de cables de fibra óptica multi modo armadas con malla de acero antiroedor. Se emplearan los emisores y transmisores que sean necesarios para hacer llegar la señal de todas las cámaras de un grupo simultáneamente al Centro de Control del Tráfico del Ayuntamiento de Zaragoza a través de la Red de Comunicaciones, donde se encontraran, a su vez, los receptores decodificadores necesarios para la restitución de todas las señales de video.

#### **2.20.7 TELEMANDO EN EL CENTRO DE CONTROL DE TRÁFICO**

Los mandos para el control remoto instalados en el Centro de Control del Trafico permiten la selección y el manejo simultaneo, a través del controlador de video y las matrices de conmutación, de todas las cámaras y los elementos tele mandados. A través de selectores conmutables, será posible secuenciar todas las cámaras de cada grupo o bien detener la secuencia de alguna cámara en concreto, así como secuenciar cámaras de distintos grupos en un monitor para visualizar tramos completos de vías de la ciudad.

Actualmente, se dispone en el Centro de Control de Tráfico de dos puestos de control para las cámaras digitales y de una matriz de conmutación. Desde estos puestos se pueden operar las cámaras

de forma directa desde un teclado. También se dispone de un software en el CCT para la configuración de la matriz de todos los parámetros de control sobre las cámaras.

Por otro lado se dispone en las instalaciones de la Policía Local de otra matriz de conmutación así como de un puesto de control.

Las imágenes de las cámaras digitales, al estar integradas dentro del SDCTU, pueden ser operadas tanto desde dichas aplicaciones como desde una aplicación grafica específica (SIC), que permite la programación, la selección de grupo y de cámara, el manejo de las mismas y la gestión completa de grabaciones.

Las cámaras a instalar, se integraran dentro del sistema Bi-Fase que se define en otro artículo del presente Pliego. Las antiguas irán pasando paulatinamente al nuevo sistema según vaya avanzando su implantación.

## **2.21 ELEMENTOS DE SUJECIÓN**

Los elementos de sujeción, en general, estarán contruidos en fundición de hierro, tratados, para no ser atacados por el óxido y los agentes atmosféricos y debidamente pintados.

Los soportes para semáforos de vehículos y peatones, deberán de tener según los casos, salientes de 100, 225 y 400 mm., existiendo elementos de acoplamiento para uno ó dos semáforos.

Los asientos para semáforos repetidores, serán de las mismas características que los existentes en nuestra Ciudad.

La sujeción de los semáforos situados en los salientes de los báculos, deberá ser de rótula, para poder modificar fácilmente la inclinación y orientación del semáforo.

## **2.22 SEÑALES VARIABLES**

Serán señales, con posibilidad de tener tres informaciones que podrán variarse mediante un sistema eléctrico ó electromecánico.

Podrán ser de dos formas, bien mediante un sistema de persianas que ofrezcan la señal ó información deseada con iluminación, ó bien mediante fibras ópticas, que reproduzcan la señal ó información.

Los displays serán de tecnología Led de larga duración.

Se cuidará la ausencia de ruidos y de interferencias eléctricas, su ventilación interior y la protección a tierra.

Las dimensiones del bastidor serán: 700x700 ó 400x400 mm., en el primer caso la señal de tráfico será de 600 mm., y en el segundo caso de 300 mm.

## **2.23 PROTOCOLO DE COMUNICACIONES**

En el Anexo IV del PPT, se indica los Protocolos de Comunicaciones de reguladores, centrales de detectores y paneles informativos, utilizados en Zaragoza con el fin de que los Licitadores la conozcan y puedan comprobar la compatibilidad de sus equipos con el Sistema de gestión del Centro de Control de Tráfico y la RED de comunicaciones TCP/IP, instalados en la Ciudad de Zaragoza.

Tanto los reguladores, paneles y centrales de detectores y, en general, todos los elementos componentes del sistema centralizado de Control de Tráfico y, de TVCC deberán cumplir la compatibilidad con los elementos ya existentes en la Ciudad. Del mismo modo deberán ser compatibles con todas las aplicaciones informáticas existentes en el Centro de Control de Tráfico.

No se realizará ningún cambio en los protocolos de comunicaciones ni en los comandos sin expresa autorización de la Dirección de los Trabajos. Si se decidiese aceptar un nuevo sistema y protocolo, esto sería de libre elección por la Dirección de los Trabajos, y el proveedor proporcionará la documentación completa del mismo que será revisada por la asistencia que se indique para su publicación, siendo los gastos de dicha homologación a cargo del Adjudicatario.

## **2.24 PROGRAMAS DE ORDENADOR**

El Adjudicatario dará, a través de su personal o de personal contratado especialmente, todas las informaciones y explicaciones necesarias para el manejo de los equipos, programas y demás material a disposición de la Sección de Semáforos y del Centro de Control de Tráfico, impartiendo las explicaciones necesarias, tanto para los programas existentes como para otros nuevos que se instalen.

Los precios abonados por contrata, cuando se instalen nuevos elementos o sistemas, incluyen la modificación de los programas afectados, actualmente utilizados e introducción de los cálculos del programa y su traducción al lenguaje correspondiente, tanto en programas de tráfico, como en otros que sean necesarios para la completa integración de la instalación en el sistema centralizado actual o futuro. Se entienden los programas completamente instalados y la introducción de todos los datos necesarios para su correcto funcionamiento, así como el suministro de los protocolos de comunicación o códigos de funcionamiento de estas instalaciones y todo el resto de software necesario para su manejo por otro posible contratista.

Los Licitadores deberán tener en cuenta en sus ofertas las necesarias licencias de uso de la aplicación o software sobre el que se debe trabajar y deberán comprometerse a resolver por sus medios, todos los desarrollos de software y hardware que fueran necesarios, entendiéndose que su coste queda incluido en los precios de instalación y puesta en funcionamiento de futuras instalaciones.

La Sección de Semáforos pondrá a disposición de quien resulte Adjudicatario, toda la información que disponga en relación a la Gestión del Tráfico, sin comprometerse a facilitar informaciones o desarrollos informáticos que no le hayan sido entregados, por tratarse de instalaciones no recibidas todavía, así como tampoco informaciones que puedan estar protegidas por patentes o por derechos de propiedad industrial de terceras personas.

## **2.25 MATERIALES EN GENERAL**

Todos los equipos y materiales a emplear, tanto los ya especificados como los no indicados expresamente, serán de primera calidad, cumpliendo todas las normas existentes y deberán ser aprobados previamente por la Dirección de los Trabajos, quien podrá solicitar un Certificado de Homologación emitido por la Asistencia Técnica, sin cuyo requisito no podrán ser empleados. El requisito de homologación será obligatorio cuando el Adjudicatario proponga la instalación de nuevos equipos o materiales.

El Adjudicatario facilitará modelos para su ensayo así como toda la documentación técnica y de funcionamiento. Igualmente facilitará todos los datos y documentación de los nuevos equipos y materiales que vayan existiendo a lo largo del periodo de duración de esta contrata que resulten homologados. Queda incluida la obligación de facilitar el software y los protocolos de comunicación de todos los equipos instalados.

Toda la instalación deberá reunir unas características tales que la hagan homogénea con el resto de instalaciones similares en funcionamiento en resto de la ciudad, tanto en la que respecta a los materiales instalados como a su integración en el sistema centralizado de control de tráfico y de televisión en circuito cerrado (TVCC), así como en la Red de Comunicaciones.

La empresa adjudicataria del contrato actualizará toda la documentación de los equipos existentes, en un plazo de tres meses.

## 2.26 COMPATIBILIDAD

Todos los materiales y elementos que se instalen serán compatibles, coordinables, centralizables, homologados y homogéneos con los actualmente instalados en la Ciudad.

Esta compatibilidad deberá quedar suficientemente demostrada mediante las pruebas que requiera la Dirección Técnica.

## 3. MANTENIMIENTO ORDINARIO E INSPECCIÓN

El mantenimiento ordinario consiste en la realización de todos los trabajos necesarios para la correcta gestión y control de los sistemas desde el Centro de Control de Tráfico y las actuaciones de mantenimiento y conservación de todos los equipos de la vía pública y sistemas existentes, efectuándose las siguientes tareas:

- Mantenimiento de todos los equipamientos, mobiliario y sistemas asociados del Centro de Control de Tráfico, incluyendo el suministro y sustitución de todos aquellos elementos que por su deterioro o antigüedad así se establezca al no disponerse de piezas de recambio una vez se hayan descatalogado comercialmente.
- Mantenimiento Preventivo: Comprende los trabajos y las revisiones preventivas y periódicas junto con las reformas necesarias para mantener las instalaciones en su funcionamiento normal, consiguiendo la prestación de un servicio excelente. Los elementos base serán los clientes y servidores sitios en el Centro de Control de Tráfico, sistema de comunicaciones formado por los concentradores y centrales junto con las redes y anillos de fibra óptica existentes y sus canalizaciones, reguladores de control de tráfico sitios en cada una de las intersecciones y todos los elementos que conforman la intersección como son las canalizaciones, detectores, soportes, cableados, cabezas de semáforos, focos y elementos auxiliares como avisadores acústicos, pulsadores de peatón, demandas específicas, etc., así como resto de instalaciones instaladas en calle que conforman parte de las instalaciones semaforizadas como bluetooth, paneles de información variable, cámaras aforar vehículos...
- Mantenimiento Correctivo: Comprende los trabajos y operaciones necesarias para restituir el funcionamiento de la instalación en caso de averías, garantizando la continuidad del servicio.
- Pintura y Limpieza: Comprende las tareas de limpieza y pintura de los elementos de superficie, tanto exterior como interiormente, para que en todo momento tengan, no solamente un buen aspecto, sino que cumplan perfectamente la misión para la que están destinados.
- Realización de reformas y mejoras de las instalaciones con la reposición de todos los equipamientos que presenten un número de averías continuadas, así como la realización de todas las actuaciones necesarias para la mejora de la seguridad vial las intersecciones semaforizadas existentes con la renovación de los equipamientos antiguos, retranqueos de soportes, incluida toda la obra civil necesaria.
- Mantenimiento y explotación de todo el sistema de información de tráfico existente, inventario de equipamientos, sistema de control de averías y sistema de de partes de trabajo.

Como norma general, las incidencias que se detecten en las inspecciones llevadas a cabo o como resultado de las operaciones de mantenimiento tanto correctivo como preventivo, desplazamientos o recorridos motivados por cualquier circunstancia, se comunicaran de forma inmediata a la Sección de

Semáforos y se procederá a su corrección siguiendo lo contenido en el presente Pliego y las instrucciones que se reciban del Director de los Trabajos.

La conservación, mantenimiento e inspección de los equipos e instalaciones se efectuara realizando, como mínimo, las operaciones que se definen en este Pliego. En todos los casos se entiende que la corrección de las anomalías que puedan encontrarse será a cargo del Adjudicatario tanto de los materiales, del Software necesario para su funcionamiento, como de la mano de obra u otras cargas, durante el periodo de garantía o bien durante el periodo posterior de conservación, ya que durante el periodo de garantía los costes de mantenimiento se consideran incluidos en los de instalación y durante el periodo de conservación estos costes se abonan a los precios diarios de conservación que se especifican en los Cuadros de Precios del Contrato.

En el plazo máximo de 48 horas en día laborable, el Adjudicatario desplazara a su costa y a petición de la Dirección de los Trabajos, el personal necesario de investigación, desarrollo o creación de las aplicaciones de gestión del tráfico, para analizar, estudiar y en su caso resolver, las dudas, anomalías u otra circunstancia relacionada con la gestión que se lleva a cabo en el Centro de Control de Tráfico y Sección de Semáforos. Dicha presencia se prolongara a requerimiento de la Dirección de los Trabajos mientras persista la causa que la motivó.

Todos aquellos trabajos que supongan el apagado o encendido de los semáforos o el cambio de su estado de colores, desconexión o intermitencia, deberán ser comunicadas al Centro de Control de Tráfico para que se efectúen en presencia de la Policía Local, sin cuyo requisito no deberán efectuarse.

La Dirección de los Trabajos podrá, en cualquier momento, variar la lista de los elementos que se conservan, modificando las cantidades, ubicación o localización de los que deben mantenerse o suprimirse de la mencionada lista.

En general, las operaciones de limpieza y pintado de los elementos metálicos, armarios, soportes y protecciones que no estén indicados expresamente, no se incluirán en las operaciones periódicas de mantenimiento y serán efectuadas, cuando así lo disponga la Dirección de los Trabajos, abonándose a los precios del cuadro de precios.

Las inspecciones que se detallan a continuación podrán ser en presencia del personal de la Sección de Semáforos, cuando así se considere conveniente, sin perjuicio de que el Adjudicatario realice puntualmente las operaciones de inspección y mantenimiento programadas.

### **3.1. REGULADORES DE CRUCE**

En todo caso si realizando el recorrido de mantenimiento por los cruces se detecta desde el vehículo alguna anomalía en el funcionamiento del algún cruce, se deberá comunicar al Centro de Control de Tráfico y proceder a su corrección.

Del mismo modo si durante el recorrido preceptivo se detectan Leds fundidos o semáforos girados o abiertos, se procederá a la inmediata sustitución o reparación de la avería.

#### **3.1.1. MANTENIMIENTO CORRECTIVO**

- Revisión a pie del funcionamiento de todos los puntos de luz de cada intersección.
- Revisión del estado del material de superficie.
- Comprobación de los datos de tráfico de los reguladores, en especial la señal de sincronismo, las comunicaciones, las incompatibilidades y las alarmas.
- Borrado de alarmas una vez realizado el mantenimiento correctivo correspondiente.
- Realización del test de ópticas en las Intersecciones.

- Realización de la reparación de los pequeños desperfectos detectados en las instalaciones (ej: viseras dobladas, repetidores flojos, cristales rotos, etc).
- En los sistemas, actuados, semiactuados y actuados por los peatones, se comprobará si todos los elementos, tanto los residentes en el regulador (modulo de actuación o detección, "software", etc.) como los sensores de infrarrojos, pulsadores o sensores de vehículos actúan correctamente y si el regulador funciona sincronizado cuando así corresponda. Caso de no ser así, se procederá a efectuar las actuaciones y ajustes pertinentes, con cargo al Adjudicatario.
- Comprobación si los semáforos de invidentes, receptores y demás elementos funcionan correctamente, realizando los ajustes necesarios en caso de encontrar alguna anomalía.
- Se revisará el correcto funcionamiento del SAI.
- Limpieza del panel frontal de las cámaras aforadoras de vehículos.
- Limpieza de las columnas y báculos eliminando todo tipo de manchas, pintadas y pegatinas existentes.
- Limpieza exterior de las cabezas semafóricas eliminando todo tipo de "pegatinas y pintadas" que existan.
- Limpieza exterior de los armarios eliminando todo tipo de "pegatinas y pintadas" que existan.

### **3.1.2. MANTENIMIENTO PREVENTIVO**

- Chequeo y comprobación de la programación y funcionamiento de acuerdo con las documentaciones actualizadas. Si existiera discrepancia, se investigara la causa conjuntamente con el personal de Conservación y de Ingeniera, y se procederá a la corrección que corresponda.
- Comprobación del estado de las bornas y conexionado.
- Limpieza de filtros y ajuste de ventiladores y termostatos.
- Verificación de las protecciones eléctricas.
- En las intersecciones que no dispongan de detector de fugas de corriente, comprobación de fugas a tierra por daños en los cables de acometida y de conexión a semáforos.
- Comprobación y anotación de la programación existente en el momento de la revisión en los reguladores no centralizados.
- Comprobación de la imagen de las cámaras aforadoras de vehículos.
- Comprobación de la configuración del sistema de las cámaras aforadoras de vehículos.
- Limpieza y conservación interna de los armarios mediante soplado y aspirado de la suciedad existente.
- Comprobación del estado de los conductores.
- Comprobación y medición de la Toma de Tierra.
- Medida de la resistencia de aislamiento en caso necesario.
- Comprobación de la continuidad del circuito de Tierra.
- Comprobación del Interruptor Diferencial.
- Comprobación de la existencia de corrientes de fuga.

- Comprobación de consumos.
- Medición de tensiones de alimentación, interconexión, etc.
- Comprobación de la acometida eléctrica y contador.
- Revisar varistores ó sistemas de protección.
- Comprobación del estado del material de superficie.
- Reparación de los daños ó anomalías existentes.
- Realización del Test de lámparas.
- Borrado de alarmas una vez realizado el mantenimiento preventivo correspondiente.

### **3.1.3. MANTENIMIENTO PREVENTIVO ANUAL**

- Limpieza con fluidos a presión adecuados del interior del armario y todos sus elementos.
- Ajustes eléctricos y electrónicos necesarios.

## **3.2. FOCOS LEDS**

Diariamente se realizará una revisión de los semáforos y sus leds, visibles sin parar desde el mismo vehículo de inspección de reguladores, que efectúe los recorridos preceptivos, reponiéndose los Leds averiados y corrigiendo otras anomalías que se detecten como semáforos girados o abiertos.

La reposición de focos fundidos de cualquier tipología se encuentra incluida dentro de las actuaciones de mantenimiento, una vez comprobada la avería, deberá de realizarse de forma inmediata para el caso de lámparas bajas (columnas, báculo inferior, peatones, bicicletas, repetidores), para el caso de elementos altos sobre báculo, su sustitución deberá de realizarse en un plazo de tiempo no superior a 12 horas.

Para el caso lámparas de focos leds el Contratista del servicio solo estará obligado a su sustitución de forma inmediata cuando el número de puntos de leds fundidos sea superior 20% del total de puntos leds, se produzca desfiguración en la forma o la luminosidad suministrada por el foco sea inferior a la exigible por Normativa. Para aquellos focos que representen una figura ya sea de peatón, de bicicleta o flechas, se procederá a su sustitución cuando se detecte cualquier fallo en el foco de leds.

### **3.2.1. MANTENIMIENTO CORRECTIVO**

- Limpieza , eliminación de pegatinas. etc... de las ópticas.

### **3.2.1 MANTENIMIENTO PREVENTIVO MENSUAL**

Se revisaran a pie todos los semáforos y sus Leds, reponiendo los averiados, se inspeccionarán así mismo el resto de elementos instalados, con el fin de detectar cualquier anomalía y proceder a su corrección.

## **3.3. SISTEMA DE SINCRONISMO, PARES, RESTO DE CABLES Y ACOMETIDAS**

En todo caso si realizando el recorrido de mantenimiento ordinario por las distintas instalaciones se detecta desde el vehículo alguna anomalía en el funcionamiento del sincronismo, se deberá comunicar al Centro de Control de Tráfico y proceder a su corrección.

### **3.3.1. MANTENIMIENTO CORRECTIVO**

- Comprobación del funcionamiento de las Fuentes de Sincronismo y su sistema.
- Limpieza exterior de los armarios eliminando todo tipo de "pegatinas y pintadas" que existan.

### **3.3.2. MANTENIMIENTO PREVENTIVO**

- Verificación de las protecciones eléctricas.
- Verificación de todos los elementos de las acometidas.
- En las instalaciones que no dispongan de diferencial magnetotérmico, verificación de fugas de tierra de los cables de acometida y de conexión a semáforos utilizando pinza detectora de fugas u otra herramienta similar que permita la detección en caliente, sin apagar los semáforos.
- Comprobación de las canalizaciones.
- Limpieza y conservación interna de los armarios.
- Comprobación del estado de bornes y conexiones.
- Limpieza de los equipos con líquidos especiales.
- Comprobación del estado de los conductores.
- Medida de la resistencia de aislamiento en caso necesario.
- Comprobación y medición de la Toma de Tierra.
- Comprobación de la existencia de corrientes de fuga.
- Comprobación de consumos.
- Medición de tensiones de alimentación.
- Comprobación de la acometida eléctrica.
- Revisión de varistores ó sistemas de protección.
- Reparación de los daños ó anomalías.

### **3.3.3. MANTENIMIENTO PREVENTIVO ANUAL**

- Armarios o cajas: limpieza interior con los fluidos adecuados a presión.
- Ajustes eléctricos y electrónicos necesarios.
- Preferentemente en julio y agosto comprobación de fallos de aislamiento en cables de pares.

## **3.4. SISTEMA DE CENTRALIZACIÓN, CONCENTRADORES Y SAI's**

### **3.4.1. MANTENIMIENTO CORRECTIVO**

- Comprobación del funcionamiento de centrales y su sistema complementario.
- Limpieza exterior de los armarios eliminando todo tipo de "pegatinas y pintadas" que existan.

### **3.4.2. MANTENIMIENTO PREVENTIVO**

- Comprobación de las canalizaciones.
- Limpieza y conservación interna de los armarios.
- Comprobación del estado de bornes y conexiones.
- Limpieza de los equipos con líquidos especiales.
- Comprobación del estado de los conductores.
- Medida de la resistencia de aislamiento en caso necesario.
- Comprobación y medición de la Toma de Tierra.
- Comprobación de la existencia de corrientes de fuga.
- Comprobación de consumos.
- Medición de tensiones de alimentación.
- Comprobación de la acometida eléctrica.
- Revisión de varistores ó sistemas de protección.
- Reparación de los daños ó anomalías.

### **3.4.3. MANTENIMIENTO PREVENTIVO ANUAL**

- Armarios o cajas: limpieza interior con los fluidos adecuados a presión.
- Ajustes eléctricos y electrónicos necesarios.

## **3.5. SISTEMA DE DETECTORES**

### **3.5.1. MANTENIMIENTO CORRECTIVO**

- Comprobación del funcionamiento de los conjuntos detector-espira o detector empotrable.
- Limpieza exterior de los armarios eliminando todo tipo de "pegatinas y pintadas" que existan.

### **3.5.2. MANTENIMIENTO PREVENTIVO**

- Comprobación de las canalizaciones.
- Limpieza y conservación interna de los armarios.
- Comprobación del estado de bornes y conexiones.
- Comprobación del estado de los conductores.
- Comprobación y medición de la Toma de Tierra.
- Comprobación de la acometida eléctrica.
- Revisión de varistores ó sistemas de protección.
- Comprobación del estado y funcionamiento del conjunto detector-espira.

- Comprobación del estado y funcionamiento de los detectores empotrables.
- Comprobación de la centralita de detectores empotrables.
- Comprobación de las comunicaciones de la centralita de detectores.
- Comprobación de los datos e intensidad de la última semana, comparándolos con los datos estadísticos correspondientes a los mismos días semanales de los últimos seis meses, informando de desviaciones ni justificadas superiores al 10%.
- Reparación de los daños ó anomalías.

### **3.5.3. MANTENIMIENTO PREVENTIVO ANUAL**

- Ajustes eléctricos y electrónicos necesarios.
- Revisión de las espiras en su caso para comprobar su estado y si no están afectadas por aparcamientos, modificaciones en la ordenación del tráfico o cualquier otra causa.

Las espiras o cualquier otro detector de vehículos (magnéticos, piezoeléctricos, laser, etc.) que se encuentren dañados como consecuencia de un defecto de construcción serán repuestos a cargo del Adjudicatario aunque hubiera terminado el periodo de garantía, siempre que haya sido instalado o construido por la contrata vigente. Cuando los detectores resulten dañados como consecuencia de obras realizadas por terceros, la reconstrucción será considerada como colisión y se reparará previa autorización de los técnicos de la Sección de Semáforos y con cargo al seguro si se identifica al causante, según lo especificado en el Pliego de cláusulas administrativas.

## **3.6. ESTACIONES DE AFOROS**

### **3.6.1. MANTENIMIENTO CORRECTIVO**

- Comprobación del funcionamiento de los conjuntos detector-espira o detector empotrable.
- Limpieza exterior de los armarios eliminando todo tipo de "pegatinas y pintadas" que existan.

### **3.6.2. MANTENIMIENTO PREVENTIVO**

- Comprobación de las canalizaciones.
- Limpieza y conservación interna de los armarios
- Comprobación del estado de bornes y conexiones.
- Comprobación del estado de los conductores.
- Comprobación y medición de la Toma de Tierra.
- Comprobación de la existencia de corrientes de fuga.
- Comprobación de consumos.
- Medición de tensiones de alimentación.
- Comprobación de la acometida eléctrica.
- Comprobación del Equipo de Aforos.

- Comprobación del estado y funcionamiento del conjunto detector-espira.
- Comprobación del estado y funcionamiento de los detectores empotrables.
- Comprobación de la centralita de detectores empotrables.
- Reparación de los daños ó anomalías.

### **3.6.3. MANTENIMIENTO PREVENTIVO ANUAL**

- Ajustes eléctricos y electrónicos necesarios.
- Revisión de las espiras en su caso para comprobar su estado y si no están afectadas por aparcamientos, modificaciones en la ordenación del tráfico o cualquier otra causa.

## **3.7. SISTEMA DE TELEVISIÓN**

### **3.7.1. MANTENIMIENTO CORRECTIVO**

- Comprobación del funcionamiento de la red de TVCC, especialmente de los equipos amplificadores y moduladores.
- Comprobación del funcionamiento de las cámaras desde el Centro de Control de Tráfico.
- Limpieza exterior de los armarios y columnas eliminando todo tipo de "pegatinas y pintadas" que existan.

### **3.7.2. MANTENIMIENTO PREVENTIVO**

- Comprobación de las canalizaciones
- Limpieza y conservación interna de los armarios.
- Limpieza de la carcasa estanca que protege de la intemperie a las cámaras de televisión, especialmente de la parte transparente frontal a través de la cual llega la imagen a la cámara. Esta parte frontal deberá cambiarse si la visión queda disminuida por opacidades del material o ralladuras.
- Verificación de la correcta fijación de la carcasa al soporte panorámico procediendo a los correspondientes reaprietes y sustitución de tornillos defectuosos.
- Comprobación de la estanqueidad con sustitución de las juntas en caso necesario.
- Comprobación del estado de bornes y conexiones.
- Comprobación del estado de los conductores.
- Comprobación y medición de la Toma de Tierra.
- Comprobación de consumos.
- Comprobación de la acometida eléctrica.
- Comprobación de la sujeción de las cámaras.
- Comprobación de los mecanismos de motorización.
- Comprobación y ajuste de los automatismos de las cámaras.
- Comprobación del funcionamiento de los amplificadores.

- Comprobación del funcionamiento de los emisores y receptores de señal.
- Comprobación y limpieza de los sistemas de grabación de imágenes de video y discos duros y de su conexión al sistema de TVCC. En caso de avería se procederá a la reparación o sustitución en el plazo indicado. Caso de no ser reparado por no existir piezas de recambio, será sustituido por otro aparato con las mismas prestaciones como mínimo, a cargo del Adjudicatario.
- Comprobación del estado de los monitores.
- Comprobación del estado de la matriz de conmutación.
- Se verificará el estado y funcionamiento del teclado del telemando e "interface" gráfico situados en el Centro de Control de Tráfico y del controlador de video incluyendo a todos los elementos asociados que se encuentran bien dentro del pupitre de control o en otros armarios. Serán sustituidos todos los elementos cuyo funcionamiento no sea correcto y se revisarán y modificarán los programas del "interface" gráfico o del controlador si es necesario para el correcto funcionamiento del sistema.
- Verificación del correcto funcionamiento y conexión de los elementos de electrónica y telemando sobre el poste.
- Reparación de los daños y anomalías.

### **3.7.3. MANTENIMIENTO PREVENTIVO ANUAL**

Si las imágenes presentasen deficiencias en su calidad, se ajustarán las cámaras y carcasas en laboratorio según especificaciones del fabricante así como según lo especificado en La norma UNE 20 513-73 parte III, procediéndose a La sustitución de juntas estancas, y cuantos elementos sean necesarios, incluso el sensor CCD o La cámara completa si procede cuando, según los criterios de la norma, la imagen que se presenta en los monitores instalados en el Centro de Control de Trafico se encuentre clasificada dentro de los criterios d, e o f.

Los precios de mantenimiento diario, en el caso de las cámaras, están calculados de forma que se garanticen las reparaciones habituales y el cambio anual hasta el 20% del total de las cámaras de la instalación, sin que se abone al contratista cantidad adicional alguna por este concepto.

Podrá exigirse la superación del 20% anual previsto de sustitución de cámaras cuando de la aplicación de los criterios de la norma UNE 20 513-73 así se aconseje, sin compensación alguna por parte del Ayuntamiento.

Durante el mes de agosto verificación de fugas a tierra y entre pares con sustitución de los tramos en que se detecte alguna fuga. Se entiende incluida en el precio de conservación la sustitución de cable provocada por mordedura de ratas. Las colisiones o roturas imputables a terceras personas correrán a costa del causante o del seguro que deberá tener contratado.

Cuando se autorice se podrán realizar torpedos, circunstancia que debe ser aprobada por la Dirección de los Trabajos. No se aceptará más de un torpedo por cada 1.000 m de tramo de cable.

## **3.8. ARQUETAS DE REGISTRO, DE TOMA DE TIERRA Y CANALIZACIONES**

### **3.8.1. MANTENIMIENTO CORRECTIVO**

El Adjudicatario de la Asistencia Técnica a este Contrato dispondrá de los medios necesarios para la vigilancia de las obras de la Ciudad y para el control en lo que respecta a daños que puedan producirse en las canalizaciones de las instalaciones de control de tráfico objeto de la presente contrata.

Confeccionara un parte documentado, incluido croquis de situación e identificación, lo más precisa posible, de la empresa que realiza las obras y fotografía si fuera necesario, para la dirección facultativa, con objeto de que puedan tomarse las medidas de carácter administrativo que procedan.

Además el personal de la contrata realizará un seguimiento, comprobando que las reparaciones necesarias en cada caso se realizan manteniendo la sección y número de tubos y que, una vez finalizada la obra, queda la instalación en perfecto estado. Finalizando de esta forma el proceso, que deberá quedar documentado y archivado informáticamente para su posterior consulta, si procede.

Con objeto de aprovechar al máximo la vigilancia de las obras, deberán igualmente comunicarse otras deficiencias o daños relativos a las instalaciones de control de tráfico, como consecuencia de las mismas, por ejemplo: daños a semáforos, espiras detectoras, etc., que se incluirían en el parte mencionado anteriormente.

Cuando se efectuó la revisión a pie de todos los semáforos se realizara también la comprobación del estado de las arquetas de todas las intersecciones, incluidas las existentes entre intersecciones correspondientes a redes de transmisiones y acometidas, verificando el correcto ajuste entre marco y tapa de forma que engrasen con la superficie del pavimento existe, procediendo a la reconstrucción de las mismas o a la sustitución de los marcos y las tapas en caso de encontrar alguna en mal estado o desaparecida.

El Adjudicatario quedara obligado a realizar la limpieza necesaria del interior de las arquetas de registro en el momento en que se detecte la existencia en su interior de cualquier tipo de materiales extraídos sea cual sea su procedencia, que se acumulan con el paso del tiempo. Pudiendo, no obstante, realizar por sí mismo o a través del Servicio de Semáforos, si precede, las reclamaciones contra terceros causantes de la existencia de materiales procedentes de obras o actos vandálicos o accidentes ya que, en este caso, la deficiencia tendría el carácter de colisión, valorable de acuerdo con los precios del Contrato.

### **3.9. PANELES INFORMATIVOS**

#### **3.9.1. MANTENIMIENTO CORRECTIVO**

- Limpieza exterior de los armarios y columnas eliminando todo tipo de "pegatinas y pintadas" que existan.
- En todo caso si realizando el recorrido de mantenimiento ordinario por las distintas instalaciones se detecta desde el vehículo alguna anomalía en el funcionamiento del panel informativo, se deberá comunicar al Centro de Control de Tráfico y proceder a su corrección.

#### **3.9.2. MANTENIMIENTO PREVENTIVO**

- Comprobación de las canalizaciones.
- Limpieza y conservación interna de los armarios
- Comprobación del estado de bornes y conexiones.
- Comprobación del estado de los conductores.
- Comprobación de la acometida eléctrica.
- Limpieza de los equipos con líquidos especiales.
- Medida de la resistencia de aislamiento en caso necesario.

- Comprobación y medición de la Toma de Tierra.
- Comprobación de la existencia de corrientes de fuga.
- Comprobación de consumos.
- Medición de tensiones de alimentación.
- Comprobación de la acometida eléctrica.
- Reparación de los daños ó anomalías.

### **3.9.3. MANTENIMIENTO PREVENTIVO ANUAL**

- Armarios o cajas: limpieza interior con los fluidos adecuados a presión.
- Ajustes eléctricos y electrónicos necesarios.

## **3.10. BLUETOOTH**

### **3.10.1. MANTENIMIENTO CORRECTIVO**

- Comprobación del correcto funcionamiento de los bluetooth.

### **3.10.2. MANTENIMIENTO PREVENTIVO**

- Comprobación de las canalizaciones.
- Limpieza y conservación de los bluetooth.
- Comprobación del estado de bornes y conexiones.
- Comprobación del estado de los conductores.
- Comprobación de la acometida eléctrica.
- Comprobación de consumos.
- Medición de tensiones de alimentación.
- Reparación de los daños ó anomalías.

## **3.11. CENTRO DE CONTROL DE TRÁFICO**

Todos los elementos de hardware, software o de otro tipo susceptibles de mantenimiento están recogidos en el inventario del Anexo I del PPT.

Después de realizar las tareas de mantenimiento, los elementos reparados o sustituidos y las correcciones realizadas en el software existente o en los nuevos desarrollos, deberán estar plenamente integrados en la aplicación existente en cada momento en el Centro de Control de Tráfico.

### **3.11.1. ORDENADORES Y PERIFÉRICOS INSTALADOS EN EL CENTRO DE CONTROL DE TRÁFICO**

El Centro de Control de Tráfico requiere de un servicio continuo de monitorización de sus sistemas y servidores, una operación de backup y el control y gestión de incidencias, así como la revisión de todos los elementos necesarios para dicho mantenimiento y las actualizaciones de firmware, si fuera necesario.

Esto implica como mínimo:

- Servicio de mantenimiento gestionado de los servidores.
- Servicio de monitorización remota.
- Servicio de backup.
- Servicio de atención telefónica.
- Servicio de monitorización y gestión de hardware.
- Servicio gestión y monitorización de la red interna del Centro de Control de Tráfico.
- Servicio de actualizaciones y de soporte del fabricante correspondiente.

#### **3.11.1.1. MANTENIMIENTO CORRECTIVO**

El mantenimiento correctivo para la detección de fallos en los equipos y el servicio de reparaciones, diagnosis y corrección de averías, se realizará de acuerdo con los procedimientos recomendados y documentación técnica del fabricante de los equipos.

- Comprobación del funcionamiento de todos los equipos del Centro de Control de Tráfico.
- Comprobación del funcionamiento de Modems.
- Comprobación del funcionamiento de Switches.
- Comprobación del funcionamiento de Servidores.
- Comprobación del funcionamiento de FireWares.
- Comprobación del funcionamiento de U.P.S.
- Comprobación de las comunicaciones.

Diariamente:

Existirá un sistema de monitorización activa del funcionamiento del hardware mediante la implantación en los servidores de un agente que controle los principales datos de los servidores:

- Utilización de la CPU
- Utilización de la memoria.
- Utilización del disco.
- Lista de procesos de ejecución.
- Monitorización de uso de la red de comunicaciones y control de conexiones.
- Etc.

Esta monitorización activa dispondrá de un servidor externo que controlará el acceso desde fuera del servidor a los principales servicios:

- Disponibilidad de aplicaciones.
- Disponibilidad de bases de datos
- Etc.

Existirá además una monitorización con gestión de históricos que permita conocer gráficamente en un momento específico del último año el estado del servidor. Esta herramienta se usará para determinar el consumo de ancho de banda de cada servidor.

Para la monitorización se dispondrá opcionalmente de un acceso a la red del Centro de Control de Tráfico.

- **Operaciones de backup** (diaria incremental y semanal completa, con un plazo de retención de 1 mes).
  - o El servicio de Mantenimiento Preventivo incluirá la realización de copias de seguridad para todos los servidores, servicios y aplicaciones.
  - o Las copias de seguridad se deberán ser redundantes, debiendo realizarse sobre Dataprotector y sus dos librerías de 8 cintas de Backup y el NAS con capacidad suficiente, proporcionado por el adjudicatario.
  - o Se realizarán copias de seguridad imagen de todos los discos, de todas las bases de datos y de todas las aplicaciones y sus servicios y configuraciones del sistema operativo.
  - o Gestión de la planificación del backup.
  - o Revisión de su correcta ejecución, introducción y sacado de cintas.
  - o Realización backups imagen, que permitan arrancar y restaurar todo lo necesario en caso de fallo grave de hardware.
  - o Realización de backups de bases de datos y software de aplicación de gestión del Centro de Control de Tráfico, aplicación de detección por Bluetooth, aplicación GIS, aplicación gestión de taxis y de todas las aplicaciones que se vayan incorporando.
  - o Aplicación de parches en caso de problemas sobre el software de backup.
- Monitorización y gestión del hardware.
- Gestión y monitorización de la red interna del centro de Control de Tráfico.
  - Apoyo y gestión de los switches y firewalls existentes en el Centro de Control de Tráfico.
  - Monitorización de la utilización de los puertos de los switches para detectar usos problemáticos de la red.
  - Seguimiento y creación de la VLAN y del uso de direcciones IP del centro de Control de Tráfico.
- Gestión de incidencias del sistema.
  - Comunicación y resolución de las incidencias derivadas de los mantenimientos descritos anteriormente tendrán unos plazos mínimos.
- Conexión VPN continua.
  - Todos los servicios anteriores se podrán prestar de forma remota a través de una conexión permanente y de calidad con el Centro de Control de Tráfico.
  - Se dispondrá de un servicio de atención telefónica 24h.
- Instalación, reinstalación y reconfiguración de los servidores en caso de fallo grave del hardware.

Mensualmente

Mantenimiento gestionado de los servidores en busca de warnings.

- Gestión del S.O. de los servicios de software base.
  - Gestión de las bases de datos.
  - Gestión de la plataformas de virtualización.
  - Instalación, reinstalación y reconfiguración de los servidores en caso de fallo grave del hardware.
- Comprobación del funcionamiento de Racks.

El mantenimiento correctivo del hardware del Centro de Control excluye:

- Material fungible, material de red, material eléctrico y piezas sometidas a desgaste natural.
- Equipos, repuestos y materiales utilizados para las reparaciones.
- Manipulación de los soportes de backup de datos.

### **3.11.1.2. MANTENIMIENTO PREVENTIVO**

- Revisión de la U.P.S.
- Revisión del estado de las baterías.
- Revisión del estado del cableado de acometidas.
- Revisión del estado del cableado de comunicaciones.
- Limpieza de ordenadores, pantallas, teclados y demás periféricos.
- Comprobación del estado de bornes y conexiones.
- Comprobación del estado de los conductores.
- Revisión del sistema de Refrigeración y Ventilación de equipos.
- Reparación de los daños y anomalías.
- Revisión general del estado y funcionamiento de todos los elementos.
- Ordenación en guías y etiquetado de cables y conexiones si procede.
- Revisión y limpieza de los ventiladores.
- Revisión de los sensores de temperatura.
- Revisión del funcionamiento del SAI.
- Limpieza y adecuación del habitáculo donde se encuentran ubicados los Racks.

### **3.11.2 PANEL SINÓPTICO**

#### **3.11.2.1 MANTENIMIENTO CORRECTIVO**

El mantenimiento correctivo del panel sinóptico excluye la sustitución de las bombillas de los cubos.

- Comprobación del funcionamiento del Interface del Panel.
- Comprobación del funcionamiento del Panel Sinóptico.

#### **3.11.2.2 MANTENIMIENTO PREVENTIVO**

- Revisión y Limpieza de superficie y filtros.
- Revisión del funcionamiento y distintas configuraciones de los CUBE, mediante los menús digitales.
- Revisión de los Leds de estados de las tarjetas.
- Revisión y limpieza de las tarjetas de CPU.
- Revisión y limpieza de las tarjetas de Ethernet si existen.
- Revisión de los ajustes de foco y limpieza del mismo.
- Revisión de posibles distorsiones de imagen y solución de las mismas.
- Revisión de la posición del espejo y su limpieza.
- Revisión completa del Servidor EYEVIS y limpieza interior de todos sus elementos.
- Revisión completa de los Eyevis CUBE y limpieza interior y exterior de los mismos.
- Revisión y limpieza de las lámparas.
- Limpieza y adecuación del habitáculo donde se encuentra ubicado el servidor y los CUBE.
- Ordenación en guías y etiquetado de cables y conexiones si procede.
- Reparación de los daños y anomalías.

#### **3.11.2.3 MANTENIMIENTO PREVENTIVO PANEL SINÓPTICO ANUAL**

- Limpieza general de la estructura y de los cubos del Panel Sinóptico.

### **3.11.3 AIRE ACONDICIONADO**

#### **3.11.3.1 MANTENIMIENTO CORRECTIVO**

- Comprobación del funcionamiento de los Aires Acondicionados.

### **3.11.3.2 MANTENIMIENTO PREVENTIVO**

- Cumplimentar el Libro de Mantenimiento.
- Comprobación del rendimiento frigorífico.
- Comprobación de los controles y elementos de seguridad.
- Regular presiones, temperaturas y consumo.
- Regular expansión y condensación.
- Verificar refrigerantes y carga.
- Detectar y corregir fugas refrigerantes.
- Revisión de elementos y componentes.
- Revisión válvulas y accesorios.
- Limpieza de baterías y filtros.
- Revisión de motores-ventilación.
- Revisión general del cuadro eléctrico.
- Puesta en marcha y pruebas.
- Reparación de los daños y anomalías.

### **3.11.4 ARMARIO DE CONCENTRADORES Y DE CÁMARAS TV**

#### **3.11.4.1 AL INICIO DEL CONTRATO**

- Revisión y etiquetado de conexiones y cables.
- Eliminación de elementos obsoletos.
- Almacenamiento de cables en guías adecuadas.
- Adecuación de los elementos a los armarios continentales de manera adecuada.
- Limpieza general del habitáculo donde se encuentran los armarios.
- Revisión y etiquetado de conexiones y cables.
- Limpieza general del falso techo y suelo técnico por donde discurre el cableado eléctrico.

#### **3.11.4.2 MANTENIMIENTO PREVENTIVO ANUAL**

- Revisión general del estado y funcionamiento de todos los elementos.
- Ordenación en guías y etiquetado de cables y conexiones si procede.
- Revisión y limpieza de los ventiladores.
- Limpieza general del habitáculo donde se encuentran los armarios.
- Reparación de los daños y anomalías.

### **3.11.5 SOFTWARE Y APLICACIONES INFORMÁTICAS**

Existen asociadas a la gestión del Centro de Control de Tráfico una serie de aplicaciones informáticas desarrolladas a medida de los requerimientos del propio Centro de Control, además de otras comerciales. Los programas instalados en el CCT pueden agruparse en cuatro tipos:

- Plataformas informáticas o sistemas operativos, como Windows y las librerías y complementos.
- Aplicaciones generales como tratamientos de textos, bases de datos, etc.
- Aplicaciones específicas que son las que tratan de la gestión del tráfico y sistema de TVCC.
- Aplicaciones complementarias para la gestión del tráfico.

El mantenimiento de todos estos elementos, comprende las prestaciones siguientes, incluidas en los precios del Contrato, sin ningún cargo más para el Ayuntamiento de Zaragoza:

- Información de la disponibilidad y ventajas de nuevas versiones con un mes como máximo de retraso sobre la fecha de lanzamiento.
- Actualización, siempre que el Centro de Control de Tráfico lo autorice, de todas las aplicaciones que dejen de estar soportadas por el fabricante y de aquellas que por cualquier circunstancia impidan o disminuyan la funcionalidad del sistema de gestión, adaptando todas las aplicaciones existentes, que así lo requieran, a dichas nuevas versiones.
- Actualización, siempre que el Centro de Control de Tráfico lo autorice, de las *aplicaciones específicas* para la gestión del tráfico.
- Mejoras en la aplicación de Gestión del Centro de Control de Tráfico CITUZ, en la Aplicación emuladora del regulador RTZ para Ainsum y en la Aplicación emuladora del algoritmo de prioridad semafórica del tranvía.
- La programación de nuevos sistemas, aplicaciones de tráfico y asistencia técnica, incluidos programas de utilidades, intercambio de datos que sirvan para mejorar el funcionamiento del Centro de Control de Tráfico.

#### Plataformas informáticas.

- Windows
- Linux

#### Aplicaciones generales.

- Paquete OFFICE Profesional.

#### Aplicaciones específicas.

- CITUZ: aplicación de gestión del Centro de Control de Tráfico
- Aplicación de gestión de Aforos.
- Aplicación de gestión de Accidentes.
- Aplicación emuladora de regulador RTZ para Ainsum.
- Aplicación emuladora de Tranvía y algoritmo de prioridad semafórica.
- Aplicación de Gestión del Sistema Bluetooth.
- Aplicación GIS, SIGMUZ.

#### Aplicaciones complementarias.

- AIMSUN
- POSTGIS

- TAXIS
- VCENTER
- OMNIVISTA
- Aplicación, sistema y bases de datos de Bitcarrier. (detectores Bluetooth)
- EYEVIS
- Aplicaciones para Smartphones: Tráfico ZgZ, EstaZiona, TaxiZgZ y RutasZgZ.
- TRANSYT
- Programa Gestión Firewares.
- Aplicación de gestión de Aforos.
- Aplicación de gestión de Accidentes.

#### **3.11.5.1. MANTENIMIENTO CORRECTIVO**

Se guardarán copia de los archivos, aplicaciones y bases de datos que hayan sido modificados o añadidos, tanto relativos a los sistemas de Centro de Control de Tráfico, como de intercambio o servicios con otros organismos o entidades.

#### **3.11.5.2. MANTENIMIENTO PREVENTIVO**

Comprobación de las aplicaciones instaladas, verificando que funcionan, y que no han aparecido en los equipos del Centro de Control de Tráfico nuevas aplicaciones o programas instalados sin estar en el mencionado listado, procediendo a repararlas en el primer caso o a desinstalar las nuevas si así lo indica el Centro de Control de Tráfico.

#### **3.12. ELEMENTOS NO ESPECIFICADOS**

Para el resto de elementos no especificados que no se detallan las labores de mantenimiento preventivo queda entendido que dichos elementos se encuentran también incluidos en la conservación de la totalidad de la instalación de regulación de tráfico, debiendo mantenerse en buen estado de funcionamiento, realizándose para ello las labores de inspección y conservación que sean necesarias, por parte del Adjudicatario, a su cargo.

#### **3.13. LIMPIEZA Y PINTADO DE ELEMENTOS**

Se considera que dentro del mantenimiento correctivo están incluidas las labores de limpieza de armarios, columnas, cabezas semafóricas y focos Leds. El Contratista será responsable de la eliminación de carteles anunciadores en columnas, soportes y armarios de equipamiento, corriendo a su cargo la limpieza de los mismos, así como la eliminación de pegatinas.

La Dirección de los Trabajos ordenará, cuando lo considere oportuno el pintado, previa limpieza, de los elementos de superficie que estime conveniente, abonándolos a los precios del cuadro de precios del Contrato.

Se realizarán las siguientes tareas de limpieza y pintura, entre otras:

### **Semáforos.**

- Limpieza de los cristales, previa eliminación de "pintadas y pegatinas".
- Lavado y limpieza exterior de todo el cabezal con detergente neutro y agua. Secado con paño
- Lavado interior del conjunto óptico; la lente con una solución neutra que no deje residuos ni sea abrasiva, limpieza con gamuza y secado con paño; el reflector limpieza en seco con gamuza.
- Verificación y corrección, si procede, del portalámparas de forma que la lámpara queden situada en el foco de la parábola reflectora.
- Comprobación y adecuación de la estanqueidad mediante la adecuada fijación de la junta de goma ó su cambio.
- Pintado de aquellas partes que no hayan quedado en perfecto estado tras la limpieza.
- La frecuencia de lavado se incrementará siempre que la luminosidad del foco disminuya por debajo de la medida que determinen los Servicios Técnicos.

### **Columnas y Báculos.**

- Pintado de los postes metálicos con pintura del mismo tipo de la existente, previa eliminación de "pintadas y pegatinas".
- Limpieza de los postes no metálicos eliminando todo tipo de manchas, pintadas y pegatinas existentes.

### **Armarios.**

- Colocación de Placas de "Prohibido fijar carteles".
- Limpieza exterior eliminando todo tipo de "pegatinas y pintadas" que existan.
- Pintado del armario
- En el caso de armarios metálicos se repararán los daños de oxidación y se pintarán posteriormente.

### **Soportes y Elementos de Sujeción.**

- Se procederá a la limpieza y pintura de la misma manera que se ha detallado para las columnas y báculos.

### **Pantallas Antideslumbrantes.**

- Se limpiará por la parte anterior, a la vez que los semáforos situados en el saliente del báculo y de la misma forma explicada para el semáforo.
- Se pintará por la parte posterior.

### Carcasas de las Cámaras de TVCC.

- Se limpiarán exteriormente con detergente y agua, secándose con paño. Se tendrá especial cuidado de no dañar los elementos de visión.

### Panel de Tráfico.

- Se limpiarán con líquidos especiales que no ataquen la composición del panel.

## **3.14 CHATARRA**

La chatarra originada por las colisiones se transportará y depositará en el lugar que indique el Ayuntamiento, cumplimentándose un parte de entrega firmado por el Adjudicatario y por el receptor de la chatarra. Una vez cumplimentado, el parte se entregará al responsable de la Sección de Semáforos, para ser descontado su importe de la certificación mensual que corresponda.

## **3.15 MANTENIMIENTO REGENERATIVO**

La Dirección de los Trabajos determinará cuando realizar la renovación del material cuya vida útil ha terminado, que haya quedado muy anticuado con arreglo al desarrollo tecnológico o que se está infra dimensionando para las necesidades del momento.

### **3.15.1. COLUMNAS Y BÁCULOS**

Se considerará, por motivos de seguridad, que la vida máxima de los báculos sin galvanizar es de DOCE años, por lo que el contratista deberá de cambiar aquellos que hayan llegado a dicha edad.

Los que sean galvanizados se sustituirán siempre que, una vez desmontados al cabo de doce años de instalados, se compruebe que, previa revisión, su estado denota falta de garantía para mantenerlo en servicio, a juicio de la Dirección de los Trabajos.

En el caso de las columnas, las revisiones de VIGILANCIA y MANTENIMIENTO PREVENTIVO serán las que detecten su posible mal estado; será la Dirección de los Trabajos la que determinará, previa comprobación de la información recibida, su posible cambio.

En ambos casos, el contratista tendrá la obligación de realizar todos los trabajos.

### **3.15.2. CABLES**

Todos aquellos cables que se detecten en mal estado, en las comprobaciones de cualquier tipo que se realicen, serán cambiados, cuando su estado, ó las prestaciones que realizan, resten rendimiento a su funcionamiento de una manera notable, previa comprobación por la Dirección de los Trabajos.

### **3.15.3. ÓPTICAS**

Se prevé un mantenimiento regenerativo anual de sustitución de ópticas LED por otras ópticas LED de alta potencia. Esta sustitución se realizará sobre intersecciones completas y las ópticas LED desmontadas se reutilizarán como repuesto.

#### **3.15.4. CANALIZACIONES**

Cuando por necesidades de capacidad de la red de canalizaciones sea necesaria su ampliación ó modernización, se procederá a realizarse con cargo a este proyecto.

Cuando se realicen trabajos en una vía, para la instalación ó modificación de servicios de cualquier tipo, por parte de terceros, y estuviese prevista la modificación, reparación ó ampliación de las canalizaciones semafóricas, podrá la Dirección del Proyecto exigir al adjudicatario que aproveche la obra existente para realizar el trabajo previsto. Estos trabajos podrá realizarlos por su cuenta ó subcontratándolos a la empresa que realice las obras; en el segundo caso se abonará la factura de quién lo realice a los precios que estipule, siempre que previamente hayan sido aprobados.

#### **3.15.5. TOMAS DE TIERRA**

Cuando las mediciones que se efectúen de las Tomas de tierra ó la comprobación del sistema de seguridad contra corrientes de fuga no ofrezca las suficientes garantías se procederá a su reparación, realizando los cambios u obras necesarios.

#### **3.15.6. DETECTORES INALAMBRICOS**

Cuando dentro del proceso de mantenimiento correctivo de los detectores inalámbricos se detecte un fallo en las baterías, este se considerará mantenimiento regenerativo si el detector o la batería han superado los 5 años de funcionamiento desde su instalación.

#### **3.15.7 HARDWARE DE CCT**

Cuando los equipos del Centro de Control de Tráfico superen su vida útil y su reparación suponga un coste desproporcionado y superior al de adquisición, se procederá a su sustitución, cuyos costes serán conforme al cuadro de precios donde solo se incluirá el material y no el montaje, desmontaje, configuración e instalación (mano de obra).

En aquellos casos que no sea necesario su sustitución porque su funcionamiento sea correcto y los costes de mantenimiento superen a los precios de adquisición de un equipo nuevo, se procederá a suspender el mantenimiento hasta la siguiente avería, en la que se sustituirá por uno nuevo, cuyos costes serán conforme al cuadro de precios donde solo se incluirá el material y no el montaje, desmontaje, configuración e instalación (mano de obra).

#### **3.16 ACTUACIONES BASICAS**

El Contratista tendrá la obligación de comprobar sistemáticamente en la verificación preventiva de todos los soportes, pórticos, banderolas, columnas, báculos y conjuntos unitarios e informar a los servicios técnicos municipales de todas aquellas deficiencias que observe, tales como: oxidaciones interiores ó exteriores, golpes, mal estado de las soldaduras, estados de anclajes, cimentaciones, tornillos y aprietes, y en general todas aquellas causas que pudieran poner en peligro su estabilidad.

El Contratista está obligado a conocer y mantener todas las canalizaciones, arquetas y todo tipo de cableado en servicio así como eliminar y efectuar la restitución estética de aquellas que sean dadas de baja, durante la vigencia del contrato.

#### **4. CONTROL DE LA EJECUCIÓN Y PARTES DE MANTENIMIENTO**

El Contratista deberá disponer de un programa o aplicación compatible con los sistemas informáticos del Ayuntamiento de Zaragoza para el desarrollo de los trabajos objeto del presente Pliego, desarrollando registros tipo "Hoja de Control" para todas las tareas, cuyo contenido requerirá el visto bueno de los servicios técnicos municipales, que podrá convertirse en Parte de Verificación, Parte de Trabajo y Parte de Pintura y Limpieza

Las "Hojas de Control" deberán proporcionarse, en soporte informático, dentro de las 48 horas posteriores a la ejecución de los trabajos. Denominándose "Parte de Verificación" cuando recoja actuaciones de conservación preventiva, "Parte de Trabajo" cuando se ejecute un trabajo de conservación correctiva y "Parte de Pintura y Limpieza" cuando se trate de labores de pintura y limpieza, tanto si se ha detectado y corregido en el momento de la verificación, como si ha sido generado por una urgente necesidad.

El Contratista dispondrá de los equipos y herramientas para verificar el estado de las instalaciones sobre el terreno, así como la utilización de materiales y procedimientos de construcción en los que garantice su calidad por medio de certificados y pruebas del fabricante. La ejecución de cualquier prueba o ensayo considerado clave para la prestación del servicio generará el correspondiente documento en el que se establezcan los márgenes de tolerancia, que será enviado a los servicios técnicos municipales para su aprobación.

Los servicios técnicos municipales o persona externa delegada por ellos, en cualquier momento del proceso de instalación, mantenimiento o conservación, realizará las comprobaciones que estime pertinentes, en relación a la calidad de los materiales y su montaje, conforme a lo establecido en este Pliego, aplicándose este apartado también a las recepciones de las instalaciones.

Antes del viernes de cada semana o el anterior día laborable si fuera festivo, se informará por escrito de los medios que compondrán el número de equipos en los turnos establecidos, a los servicios técnicos municipales, tanto para los días laborables como para los festivos de la siguiente semana, cubriendo las incidencias de la forma prevista en el apartado correspondiente.

##### **4.1. INSPECCIÓN**

El Ayuntamiento de Zaragoza o persona en quien delegue, podrá inspeccionar al personal de la contrata y a su trabajo en todo lo que el contrato se refiere, levantándose un acta en el momento de la verificación en la que se hará constar la calidad del servicio. El Contratista vendrá obligado de forma inmediata a la corrección de las irregularidades o alteraciones observadas.

Todos aquellos trabajos que no estén realizados de acuerdo a lo exigido en el presente Proyecto, a las órdenes dadas, con la garantía suficiente, ó con la terminación adecuada, a juicio de la Inspección, tendrán que ser rehechos dentro del plazo reglamentario.

La Inspección tendrá acceso libre a los almacenes, talleres y laboratorio para comprobar la existencia de los materiales y equipos exigidos en el Proyecto; así mismo para comprobar que los trabajos que allí se realizan se hacen de forma adecuada al uso posterior a que están destinados.

El personal del adjudicatario cumplirá las órdenes verbales ó escritas que le sean dadas por la Inspección.

Para la realización de las visitas de control de los trabajos, la Inspección podrá exigir la presencia de los responsables de la contrata. Las visitas de Inspección se realizarán en el momento y en la forma que los Técnicos Municipales consideren conveniente en cada momento.

## 4.2. TOMA DE MUESTRAS Y ENSAYOS

Los Técnicos de la Dirección de los Trabajos podrán tomar en cualquier momento las muestras que consideren necesarias, sea cual sea la fase de realización de los trabajos.

Las muestras obtenidas podrán ser enviadas al Laboratorio correspondiente, para la realización de los ensayos y pruebas técnicas apropiados, para la comprobación de su calidad ó realización.

Así mismo, se le podrá exigir al adjudicatario, la realización de los ensayos que se consideren oportunos, de aquellos materiales de nueva implantación, por el Laboratorio que la Dirección de los Trabajos considere oportuno.

## 4.3. DATOS A PRESENTAR

### 4.3.1. PARTE DE AVISOS

Los datos que deben figurar como mínimo serán:

- Número de aviso: Será correlativo, iniciándose cada año, y llevando delante la zona a la que corresponde.
- Número del equipo que lo realiza.
- Número de Instalación: Constará de cuatro caracteres, siendo los tres últimos el número de instalación y el primero será una letra que representará:
  - IN = Número de intersección semaforizada.
  - CR = Número de Central de Reguladores.
  - CA = Número de Central Equipos Auxiliares.
  - AD = Número de Armario Detector.
  - PM = Número de Punto de Medida.
  - EA = Número de Estación de Aforos.
  - FS = Número de Fuente de Sincronismo.
  - CO = Número de Concentrador.
  - SA = Número de SAI.
  - BT= Número de Bluetooth.
  - SI = Número de Panel Informativo
  - AC = Número de Acometida..
  - TV = Número de cámara de TVCC.
  - OT = Centro de Control de Tráfico.
- Situación: Ubicación de la instalación.
- Procedencia del aviso:
  - PL = Policía Local.
  - GC = Guardia Civil.

- CCT = Sección centro de Control de Tráfico.
  - SS = Sección de Semáforos.
  - EMP = Nombre de la Empresa de Conservación.
  - REV = Equipo de Zona realizando una revisión.
  - LIM = Equipo de Limpieza y Pintura.
  - MAN = Equipo de Mantenimiento Preventivo.
  - OTR = Otros Servicios.
- Hora de recepción del aviso.
  - Hora de finalización de la reparación.
  - Avería reparada.
  - Tipo de Avería:
    - T = Falta de tensión en el equipo.
    - A = Falta de tensión en la acometida.
    - F = Fusible.
    - Q = Quemado.
    - S = Siniestro.
    - L = Quitado de la llave del guardia.
    - N = No existe anomalía.
  - Material empleado en la reposición.
  - Observaciones : para aclarar cualquier punto.

#### 4.3.2. PARTE DE MANTENIMIENTO PREVENTIVO

Los datos que deberán figurar como mínimo serán:

- Número de instalación.
- Número de equipo que realiza el trabajo.
- Fecha de realización.
- Existencia de documentación en el equipo.
- Tensión en la acometida.
- Tensión en el regulador.
- Consumo en el regulador.
- Corriente de fuga en el regulador.
- Número de contador.
- Medida de la resistencia de la toma de tierra.
- Estado de los cables.
- Programación del equipo.

- Funcionamiento de los detectores.
- Comprobación de incompatibilidades.
- Comprobación del interruptor diferencial.
- Funcionamiento nocturno.
- Revisión general.
- Limpieza.
- Observaciones.

#### **4.3.3. PARTE DE LIMPIEZA Y PINTURA**

Los datos que deberán figurar como mínimo serán :

- Número de instalación.
- Número del equipo que realiza el trabajo.
- Fecha de inicio.
- Fecha de finalización.
- Limpieza.
- Pintura.
- Número de Leds cambiados.

#### **4.3.4. PARTE DE VALORACIÓN DE SINIESTRO**

En este PARTE, que se realizará por cada siniestro, deberán figurar los siguientes datos como mínimo:

- Número de instalación.
- Situación.
- Número de derribo.
- Número de avería.
- Equipo que realiza la reparación.
- Fecha del aviso.
- Hora del aviso.
- Fecha de instalación de material portátil.
- Hora de instalación de material portátil.
- Fecha de puesta en servicio.
- Hora de puesta en servicio.
- Valoración de daños.
- Observaciones.

#### **4.3.5. PARTE DE VIGILANCIA DE OBRAS**

En este PARTE, que se realizará por cada obra detectada, figurarán los siguientes datos :

- Número de instalación.
- Situación.
- Fecha de detección.
- Empresa para que se realizan las obras.
- Empresa subcontratista.
- Daños detectados.
- Fotografías de los daños.
- Fecha fin de obra.
- Estado de la instalación.
- Observaciones.

#### **4.3.6. INFORMACIÓN EN FORMATO DIGITAL**

Toda la información requerida en el Pliego será presentada a los Servicios Técnicos Municipales en formato digital.

### **5. AVERÍAS, COLISIONES, DERRIBOS Y MODIFICACIONES**

Se describen a continuación las condiciones y obligaciones correspondientes al mantenimiento correctivo.

#### **5.1. AVERÍAS**

Los precios de conservación incluyen además de la conservación ordinaria señalada en el Punto 3 del presente Pliego, la reparación de todas las averías incluso las aplicaciones informáticas o software, y todos los elementos utilizados para el funcionamiento de los equipos.

También comprenden las comprobaciones que indique la Sección de Semáforos, con sustitución de las piezas o elementos que no funcionen correctamente, sin costa alguno suplementario.

Todos aquellos trabajos que supongan el apagado o encendido de los semáforos o el cambio de su estado de colores, desconexión o intermitencia, deberán ser comunicadas al Centro de Control de Tráfico para que se efectúen en presencia de la Policía Local, sin cuyo requisito no deberán efectuarse.

La conservación de los semáforos de Leds no incluye el cambio de los focos de dichos semáforos, que en caso de derribos/colisiones se abonaran aplicando los precios del cuadro de precios de suministro y los correspondientes montajes y desmontajes.

Durante el periodo de garantía de la instalación de equipos y elementos incluidos en este Pliego, el Adjudicatario está obligado a la conservación ordinaria señalada en el Punto 3 del presente Pliego, a la reparación de todas las averías y a las comprobaciones que indique la Dirección de los Trabajos, con sustitución de las piezas o elementos que no funcionen correctamente, sin costa alguno suplementario y con los mismos plazos y condiciones expresados en el anterior párrafo.

### 5.1.2. PLAZOS PARA LA LOCALIZACIÓN Y REPARACIÓN DE AVERÍAS

La comprobación de la avería, deberá de realizarse de forma inmediata a la recepción de la misma, no pudiendo transcurrir más de 15 minutos con un margen de tiempo suficiente para el desplazamiento de los operarios al lugar de la misma, este intervalo de tiempo nunca será superior a los 30 minutos contados desde su recepción, salvo causa justificada, la cual deberá de ser comunicada, de inmediato, a los servicios técnicos municipales.

La localización de la causa y aislamiento efectivo de la misma, deberá de ser emprendida de forma inmediata a su comprobación. Salvo causa justificada, el intervalo máximo de tiempo entre la comprobación de la avería y su aislamiento o reparación definitiva, si procede, será de 30 minutos.

En el caso de averías de cables o cuando la misma no pudiese ser reparada de forma total en el intervalo de tiempo anteriormente marcado, porque necesitase la realización de obra civil (cimentaciones, calas o canalizaciones, regatas en calzada, etc); se realizará el aislamiento de la misma en el intervalo de tiempo marcado en el párrafo anterior. La reparación definitiva de avería debe de realizarse en plazo máximo de 72 horas en el caso de que se precise la realización de obra civil y 120 minutos en caso contrario.

Si la ejecución de los trabajos de sustitución de elementos averiados, reposición de derribos, reformas, modificaciones de funcionamiento, reparaciones etc, se retrasase o prolongase injustificadamente, se aplicarán los indicadores correspondientes.

El Contratista deberá facilitar un medio de comunicación directo para notificar cualquier tipo de incidencia, disponiendo al menos de teléfono, fax e Internet, así como conexión con la aplicación de gestión de avisos municipal.

El Contratista queda obligado a vigilar diariamente todos los equipos e instalaciones con el fin de detectar los fallos y averías que se produzcan y proceder a su reparación en los tiempos máximos establecidos en este Pliego. Pondrá especial interés en las pequeñas averías, tales como lámparas fundidas, cruces de cables, etc. Cuyas repercusiones pueden ser importantes; así como en el funcionamiento diario de todas las instalaciones que deberán mantenerse ajustadas a los planes y programaciones establecidas por los servicios técnicos municipales.

### 5.1.3 TIEMPOS MÁXIMOS DE REPARACIÓN

El adjudicatario deberá vigilar diariamente todas las instalaciones para detectar los fallos realizando las reparaciones o sustituciones de elementos oportunos que precisen las instalaciones como consecuencia de daños o averías en los siguientes plazos máximos.

Para la resolución de cada tipo de avería se establece un tiempo máximo de reparación. Por cada AVISO recibido se sumarán los tiempos máximos de reparación de cada avería al que se restarán DIEZ minutos por cada avería que sobrepase la cantidad de UNA, obteniéndose así el tiempo máximo autorizado para la resolución del AVISO.

Los tiempos máximos de reparación de averías serán (en minutos):

|   |      |
|---|------|
| - ORDENADORES, PANTALLAS, TECLADOS (provisional)  | 180  |
| - UNIDADES DE DISCO (provisional)                 | 180  |
| - OTROS PERIFÉRICOS (provisional)                 | 180  |
| - LÍNEAS ENTRE EQUIPOS INFORMÁTICOS (provisional) | 180  |
| - ORDENADORES, PANTALLAS, TECLADOS (definitivo)   | 1440 |
| - UNIDADES DE DISCO (definitivo)                  | 1440 |
| - OTROS PERIFÉRICOS (definitivo)                  | 1440 |

|  |           |
|--|-----------|
| LÍNEAS ENTRE EQUIPOS INFORMÁTICOS (definitivo)                         | 1440      |
| - FALLOS DE SOFTWARE Y DEMAS SISTEMAS                                  | 120       |
| - CÁMARAS DE TVCC  | 1440      |
| - EQUIPO DE CONTROL DE CÁMARAS   | 120       |
| - MONITORES DE TVCC Y VIDEOS   | 180       |
| - CENTRAL DE ZONA  | 120       |
| - FUENTE DE SINCRONISMO  | 40        |
| - REGULADOR LOCAL  | 60        |
| - SAI  | 1440      |
| - EQUIPOS COMPLEMENTARIOS  | 60        |
| - DETECTORES DE EQUIPOS ACTUADOS Y DE                                  |           |
| - MICRO-REGULACIÓN   | 70        |
| - DETECTORES INALAMBRICOS  | 140       |
| - ESPIRAS  | 30        |
| - PANEL DE INFORMACIÓN VARIABLE  | 1440      |
| - CONSTRUCCIÓN DE ESPIRAS  | 4320      |
| - FOCOS LEDS EN SALIENTE DE BÁCULO                                     | 1440      |
| - FOCOS LEDS VEHÍCULOS   | INMEDIATO |
| - FOCOS LEDS PEATONES /BICIS   | INMEDIATO |
| - FOCOS LEDS REPETIDORES   | INMEDIATO |
| - SEMAFOROS INVIDENTES   | 180       |
| - SEMAFOROS DESCANTADORES DE TIEMPO                                    | 180       |
| - PULSADORES   | 180       |
| - CABLES DE PARES Y SINCRONISMO  | 120       |
| - ACOMETIDA (de regulador, central, detectores y paneles informativos) | 120       |
| - CONEXIÓN TOMA DE TIERRA  | 60        |
| - TAPA DE ARQUETA  | 120       |
| - RESTO EQUIPOS AUXILARES  | 1440      |

Los tiempos establecidos se computarán desde que el contratista haya recibido el aviso de avería, fallo o defecto de funcionamiento hasta que se haya completado la reparación o, en otro caso, justifica la imposibilidad de realizarla en los tiempos indicados en este Pliego, comunicando las causas a los servicios técnicos municipales.

Cuando la avería afecte particularmente a un grupo semafórico determinado, se anotara en el parte el numero de dicho grupo que conste en la documentación del cruce. Así mismo deberá figurar el estado de los semáforos en el momento de llegada al cruce para su reparación (colores, apagado o intermitencia).

A estos efectos, el Adjudicatario y la Dirección del Contrato llevarán los oportunos registros de averías, facilitando el Adjudicatario diariamente a la Dirección del Contrato, los correspondientes partes de averías, figurando en ellos la totalidad de las reparadas, sea cual sea la vía de notificación por la que el Adjudicatario de la contrata tenga conocimiento de la avería.

Para el caso de averías o daños que precisen la realización de nuevos basamentos o canalizaciones el plazo anterior deberá entenderse como de establecimiento provisional del servicio, debiendo estar totalmente terminada la reparación y operativo el sistema en un plazo máximo de dos días, siendo de cuenta del contratista cuantos elementos provisionales sean necesarios para el restablecimiento del servicio. El número máximo de averías tolerables al mes en cada equipo serán:

|                               |   |
|-------------------------------|---|
| - Ordenadores y periféricos   | 4 |
| - Equipos del sistema de TVCC | 3 |
| - Centrales de zona           | 4 |
| - Fuentes de sincronismo      | 3 |
| - Reguladores locales         | 3 |
| - Detectores                  | 4 |
| - SAI                         | 1 |

Cuando se haya superado en algún equipo el número de averías tolerable, el contratista deberá realizar un chequeo y revisión a fondo hasta determinar y subsanar las causas de las averías. En el caso de que en alguno de los tres meses siguientes se mantengan índices superiores a los valores de la tabla anterior, el contratista estará obligado a retirar el equipo y sustituirlo por otro definitivamente, incluido el software, siendo este cambio a su costa, sin cargo alguno para el Ayuntamiento, salvo en el caso de que el equipo en cuestión tenga una antigüedad igual o superior a 15 años en funcionamiento continuo y los servicios técnicos municipales estimen que la conservación realizada por el Contratista ha sido la adecuada.

En este supuesto, los citados servicios decidirán el momento en que se renovará el equipo de antigüedad superior a 15 años. En cualquier caso, el Contratista mantendrá constantemente informado a los citados servicios sobre la situación de todos los equipos, sean o no renovados.

Los sistemas de control con computador en tiempo real no podrán exceder de un tiempo máximo de funcionamiento "offline" de todo o parte del sistema, por causas de mantenimiento preventivo o reparación de avería, de 100 horas al mes.

Cuando un elemento sea retirado o puesto fuera de servicio por orden de la Dirección de los Trabajos, causará baja en la conservación a partir del día siguiente de la comunicación de dicha orden. Estos elementos retirados son propiedad del Ayuntamiento, serán almacenados por la empresa mantenedora a su costa, quedando reflejados en el inventario de repuestos e identificándose como propiedad del Ayuntamiento. Mensualmente se entregará un inventario acumulativo con los elementos retirados en calle, cuya custodia recae sobre el adjudicatario.

Todo elemento retirado debe ser fotografiado para adjuntar dicho testimonio gráfico en los partes de mantenimiento.

El Adjudicatario dispondrá de un servicio telefónico al que comunicará las averías durante las 24 horas del día, todos los días de la semana, no estando autorizado el uso de contestador automático. Caso de no poder comunicarse la avería debido a negligencia del Adjudicatario, se aplicará la sanción que corresponda desde la hora en que se intentó la comunicación.

En los días de lluvia anormal o acompañada de aparato eléctrico extraordinario, la Dirección de los Trabajos ordenará, si así lo considera conveniente, el establecimiento del procedimiento de prioridad que establece el orden de reparación de las averías por su localización, cobertura y riesgo, sin que ello suponga el incumplimiento de los plazos de reparación fijados.

El Adjudicatario deberá disponer de los vehículos necesarios, equipados con repuestos y dotados con técnicos cualificados, las 24 horas del día, los 365 días del año. Deberá disponer además, de otros equipos, materiales y medias de reserva para reforzar el servicio de averías en caso de situaciones de emergencia ocasionadas por tormentas con aparato eléctrico, lluvias torrenciales o circunstancias similares, teniendo en cuenta que debe cumplir los plazos de corrección de averías previstos en el Pliego.

El Adjudicatario deberá disponer de los camiones con grúa y cesta necesarios para las operaciones de instalación, mantenimiento y reparación de averías en equipos de nivel alto y báculos.

Cuando los vehículos en circulación no tengan pendiente ninguna avería, se dedicaran a comprobaciones de sincronismo, focos apagados, detección de fallos de acondicionamiento de reguladores o centrales, así como a la toma de datos al Centro de Control de Trafico sobre el estado de la circulación.

Cuando por vacaciones o cualquier otro motivo, la Dirección, responsable por parte del Adjudicatario, no se encuentre en su puesto de trabajo, en horario laboral o localizable fuera de él, se colocara en su lugar un sustituto a nivel por lo menos de Ingeniero Técnico, previa aceptación por la Dirección de los Trabajos.

## **5.2. COLISIONES, DERRIBOS Y MODIFICACIONES**

La reparación de colisiones y derribos se realizarán con el conocimiento de la sección de Semáforos y con expresa autorización, siempre que éstas se detecten dentro del horario normal del personal de la Sección de Semáforos. Fuera de este horario, el Adjudicatario procederá a la reparación de la colisión justificándola mediante fotografía digital. Esta fotografía se presentará igualmente en el caso de colisiones autorizadas por el personal de la Sección de Semáforos. Si no se localizara al causante o bien este resultara insolvente, los costes de la reparación correrán a cargo del Ayuntamiento de Zaragoza o bien, si se trata de material asegurado, a cargo del correspondiente seguro.

Todos los materiales utilizados en la reparación de las colisiones y derribos serán materiales nuevos, excepto si la Sección de Semáforos ordenase excepcionalmente lo contrario.

Las columnas portátiles, caso de ser necesario colocarlas, deberán sujetarse de forma segura para resistir las acciones a que estén sometidas. El Adjudicatario será responsable de los posibles daños por la caída fortuita de estos elementos. Una vez reparada la colisión deberán retirarse todos los elementos provisionales, no dándose por concluida la reparación hasta que esto haya sido realizado.

En el caso de ordenarse modificaciones regirán los plazos especificados para colisiones para los elementos susceptibles de modificación. En el caso de trabajos cuyas operaciones deban realizarse, una a continuación de otra, el plazo total será la suma de plazos parciales. Cuando las operaciones puedan realizarse simultáneamente regirá el plazo más largo.

### **5.2.1. PLAZOS DE REPARACIÓN DE AVERÍAS**

Las reparaciones del material por derribos se producirán en un plazo no superior a las 72 horas si es necesaria obra civil y a las 12 horas en los demás casos, en todos los supuesto se mantendrá el personal de reparación in situ hasta que se proceda a poner en servicio el cruce con las adecuadas medidas de seguridad para los usuarios, si se produjese en horario de cambio de turno este se producirá en la localización de la avería sin que exista ningún instante en que la instalación queda desatendida. El incumplimiento se sancionará como el máximo retraso por reparación de avería de elemento que esté

afectado, previsto en el presente Pliego. A este efecto, serán por cuenta del Contratista los gastos que se originen por el transporte de material de derribo o almacén, almacenaje y posterior traslado a vertedero o achatarramiento, una vez declarado inservible por los servicios técnicos municipales.

Las llamadas por motivo de averías, tanto procedentes de los servicios técnicos municipales, como de la Policía Municipal y Agentes de Movilidad serán atendidas en el doble del tiempo medio de reparación que se establece para cada equipo como máximo, trabajando de forma continuada hasta concluir la reparación, con un horario de turno y relevos que incluirán un mínimo de diez horas diarias. El incumplimiento se sancionará como el máximo retraso por avería del elemento afectado. El Contratista deberá disponer de una línea permanente de comunicación y equipamiento necesario para recibir las averías de los equipos centralizados y actuar de forma semejante a la descrita anteriormente.

El Contratista deberá presentar a los servicios técnicos municipales todos los días hábiles, comunicación escrita y en soporte informático sobre los trabajos efectuados, horas desde que se realizaron aquellos, especificando:

- Fecha.
- Notificación del aviso.
- Número de aviso.
- Clase de aviso.
- Hora de recepción.
- Lugar del aviso.
- Hora de comunicación al operario.
- Hora de llegada al lugar de la avería.
- Identificación del equipo que realizó la reparación.
- Clase de avería.
- Fecha y hora de instalación de material portátil.
- Fecha y hora de puesta en servicio.
- Valoración de daños.
- Observaciones.

Además, cada parte se deberá introducir en la base de datos correspondiente, junto con el plano que deberá indicar los elementos afectados y las correspondientes fotografías digitales.

### 5.3. REPUESTOS PARA EL MANTENIMIENTO DE LOS SISTEMAS DE TRÁFICO

El Contratista está obligado a mantener un "STOCK" mínimo de elementos para asegurar la rápida restitución de los elementos instalados en la vía pública, y que sea preciso reponer por razón de avería o rotura.

El número mínimo se indica en la siguiente tabla, por porcentajes respecto del inventario actualizado en cada momento. En ningún caso el citado número será inferior a una unidad de cada elemento.

|                            |      |
|----------------------------|------|
| - Semáforos (de cada tipo) | 0.5% |
| - Columnas (de cada tipo)  | 0.5% |
| - Báculos (de cada tipo)   | 0.5% |
| - Reguladores completos    | 1%   |

|  |             |
|--|-------------|
| - Leds ( de cada tipo y color)                 | 1%          |
| - Regulador                                    | 1%          |
| - Centrales                                    | 2 unidades  |
| - Tapas de registro/arqueta/marco              | 0.1%        |
| - Cables                                       | 0.1%        |
| - Columnas portátiles                          | 20 unidades |
| - Detectores                                   | 2%          |
| - Base portátil de hormigón armado para báculo | 4 unidades  |
| - Fuentes de Sincronismo                       | 2%          |
| - Cámara TVCC                                  | 2%          |
| - Columna TVCC (de cada tipo)                  | 2%          |
| - Semáforos                                    | 0.5%        |
| - Ordenadores y periféricos                    | 1 unidad    |

Resto de materiales:

Al menos 2 de cada tipo de todos aquellos elementos cuyo fallo impide totalmente el funcionamiento del Sistema Centralizado del Centro de Control de Tráfico, de TVCC o de la red IP. En el resto de materiales a discreción del contratista, siempre que cumpla los plazos de sustitución o reparación impuestos en este Pliego.

## 6. MEDICIÓN Y ABONO DE LOS TRABAJOS

Los trabajos se consideraran acabados, cuando hayan sido puestas en funcionamiento las instalaciones, verificado su correcto funcionamiento y efectuados los ajustes correspondientes para adaptarlos al entorno o lugar de su emplazamiento. Igual consideración se aplicara a los nuevos materiales que se suministren.

A partir de ese momento, entraran en el periodo de garantía pasada la cual La Dirección de los Trabajos decidirá la conveniencia o no, de incluirlas en la lista de materiales de conservación diaria.

Se abonarán exclusivamente las unidades debidamente acreditadas documentalmente por el Adjudicatario, no abonándose unidades incompletas o mal realizadas.

Habida cuenta de que parte de las unidades de este contrato no pueden definirse totalmente por el hecho de que varían según el adjudicatario, que dispone en cada caso de sus licencias y patentes, los trabajos se abonarán por tipo de unidades realmente ejecutadas o instaladas, tal y como se definen en este pliego y en el cuadro de precio, con todos los elementos y accesorios necesarios y una vez comprobado el correcto funcionamiento de la instalación.

La medición se realizará conforme a la unidad de medida definida en el cuadro de precios.

## 7. REQUISITOS EN LA PRESTACIÓN DEL SERVICIO

El Contratista se compromete a aceptar la totalidad de las instalaciones del sistema de control y explotación del tráfico mediante los equipos de regulación y resto de elementos complementarios de las instalaciones semafóricas en las condiciones actuales, haciéndose cargo de los mismos. Así como de

cualquier nuevo elemento del sistema que sea instalado dentro del periodo de vigencia del presente contrato por el mismo o por terceras empresas a requerimiento de los servicios técnicos municipales.

La aceptación de todas las instalaciones actuales, independientemente del tipo, calidad, estado, etc., obliga al Contratista a mantener dichos elementos sin que puedan ser sustituidos por otros, salvo en los casos en que, por su deficiente estado, no puedan ponerse a punto mediante reparación o cuando hayan sido autorizados a ello por el los servicios técnicos municipales.

Durante el periodo de vigencia del presente Pliego los servicios técnicos municipales podrán ordenar la ejecución de nuevas instalaciones de regulación de tráfico o modificación de las existentes, de forma motivada para la mejora de la movilidad en la ciudad. Estas instalaciones deberán ser ejecutadas por el Contratista según el programa de trabajos y cronograma de actuaciones marcado por los servicios técnicos municipales, con las calidades y procedimientos de este Pliego y de su oferta. Todos los estudios técnicos serán realizados por el Contratista sin que supongan coste alguno para el Ayuntamiento de Zaragoza.

Zaragoza, 27 de julio de 2016

EL INGENIERO INDUSTRIAL  
ADJUNTO AL JEFE DE SERVICIO DE  
MOVILIDAD URBANA

LA INGENIERO TÉCNICO INDUSTRIAL  
JEFA DE LA SECCIÓN DE SEMÁFOROS

Fdo.: José Antonio Chanca Cáceres

Fdo.: Ruth Reboll Pérez