



## **PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS**

**RENOVACIÓN DE LA RED GIGABIT ETHERNET SOBRE FIBRA  
ÓPTICA DE LA DIRECCIÓN DE TRÁFICO DEL  
DEPARTAMENTO DE INTERIOR DEL GOBIERNO VASCO**

Lakua, 15 de diciembre de 2009



## ÍNDICE

1. OBJETO.....	3
2. ANTECEDENTES .....	4
2.1. Centro de Gestión de Tráfico de Euskadi .....	4
2.2. Situación actual de la red de fibra óptica.....	4
3. ALCANCE DEL CONTRATO .....	8
3.1. Renovación de la red de comunicaciones .....	8
3.2. Saneado de equipos no gestionables en AP-68.....	11
3.3. Adquisición de sistema de supervisión de red de comunicaciones.....	12
3.4. Lugar de entrega .....	13
3.5. Plazo de ejecución .....	14
3.6. Garantía y mantenimiento.....	14
3.6.1 Mantenimiento.....	14
4. ESPECIFICACIONES TÉCNICAS .....	15
4.1. Especificaciones técnicas para el equipamiento de red .....	15
4.1.1 Ingeniería previa.....	15
4.1.2 Suministro de equipamiento .....	15
4.1.3 Petición de licencias de obras.....	16
4.1.4 Instalación de equipos .....	16
4.1.5 Configuración, integración y puesta en marcha .....	16
4.1.6 Trabajos inicialmente no previstos en el pliego .....	17
4.1.7 Control de calidad.....	17
4.2. Especificaciones técnicas para los trabajos de fibra óptica .....	17
4.2.1 Suministros.....	18
4.2.2 Petición de licencias de obra .....	18
4.2.3 Instalación .....	18
4.2.4 Control de calidad.....	19
5. EJECUCIÓN DEL CONTRATO .....	21
5.1. Supervisión de la actuación del Adjudicatario .....	21
5.2. Plan de trabajo .....	21
5.3. Medios .....	22
5.4. Seguridad.....	22
5.4.1 Seguridad laboral.....	22
5.4.2 Secreto y confidencialidad .....	22
5.5. Pruebas de calidad - Plan de pruebas.....	23
5.6. Aceptación de suministros e instalaciones.....	24
5.7. Facturación .....	24
6. PRESENTACIÓN DE LA OFERTA .....	25
6.1. Resumen Ejecutivo .....	25
6.2. Memoria Técnica.....	25
6.2.1 Materiales, medios y metodología de trabajo.....	25
6.2.2 Plan de Gestión y Trabajo. ....	27
6.2.3 Plan de Asistencia al Cliente .....	27
6.2.4 Sobreprestaciones de la oferta .....	27
6.2.5 Anexos técnicos y documentación presentada en otros idiomas .....	27
6.3. Oferta Económica .....	28
6.4. Oferta autocontenida – Concurso Público .....	29



7.	DETALLE DEL ALCANCE DEL CONTRATO.....	30
7.1.	Unidades de instalación de equipamiento de red.....	31
7.2.	Unidades de instalación para fibra óptica.....	33
7.3.	Señalización y balizamiento.....	35
7.4.	Documentación As-Built.....	35
7.5.	Formación.....	37
8.	ANEXO I: ESPECIFICACIONES TÉCNICAS DEL EQUIPAMIENTO DE RED.....	38
9.	ANEXO II: ESPECIFICACIONES TÉCNICAS PARA LA INSTALACIÓN DE FIBRA ÓPTICA.....	39



## **1. OBJETO**

La Dirección de Tráfico del Gobierno Vasco (en adelante DTGV) dispone de una red Gigabit Ethernet sobre fibra óptica basada en nodos de comunicaciones de nivel 2 y 3 del fabricante Hirschmann. Esta red de comunicaciones sirve de transporte para los sistemas ITS de análisis y control del tráfico que la DTGV dispone en puntos estratégicos de la red viaria de la CAPV.

El objeto de este expediente es la contratación, por el procedimiento de concurso, del suministro e instalación de equipamiento para la renovación tecnológica y re-estructuración de la red, incluyendo los trabajos de realización de fusiones de fibra óptica y conexiones en repartidor de fibra óptica.

El concurso comprende por una parte, el suministro e instalación del equipamiento de red en diferentes emplazamientos existentes en puntos de la red de carreteras de la C.A.P.V., estando incluidos en la oferta todos los materiales, equipos, señalización, servicios y estudios necesarios para asegurar la ejecución del proyecto.

Por otro lado el proyecto incluye las labores de fusiones y conectorizaciones de cable de fibra óptica para la re-estructuración de la topología de la red de comunicaciones, incluyendo en la oferta todos los materiales, equipos, señalización, servicios y estudios necesarios para asegurar la ejecución del proyecto.

El presente documento describe los requerimientos técnicos y de operación que deberá acreditar toda aquella empresa que opte a los diferentes trabajos que se describen en el presente documento.

Cualquier información adicional que se considere necesaria para la ejecución de los trabajos incluidos en el alcance del presente expediente, y que no se refleje en el presente Pliego de Prescripciones Técnicas, se pondrá a disposición del contratista una vez adjudicado el presente concurso.

## 2. ANTECEDENTES

La DTGV dispone de una Red de Comunicaciones por fibra óptica que conecta todos los diferentes sistemas e infraestructuras distribuidos por la red de carreteras de la C.A.P.V. susceptibles de ser gestionados remotamente desde el Centro de Gestión de Tráfico de Euskadi (en adelante CGTE) ubicado en Txurdinaga.

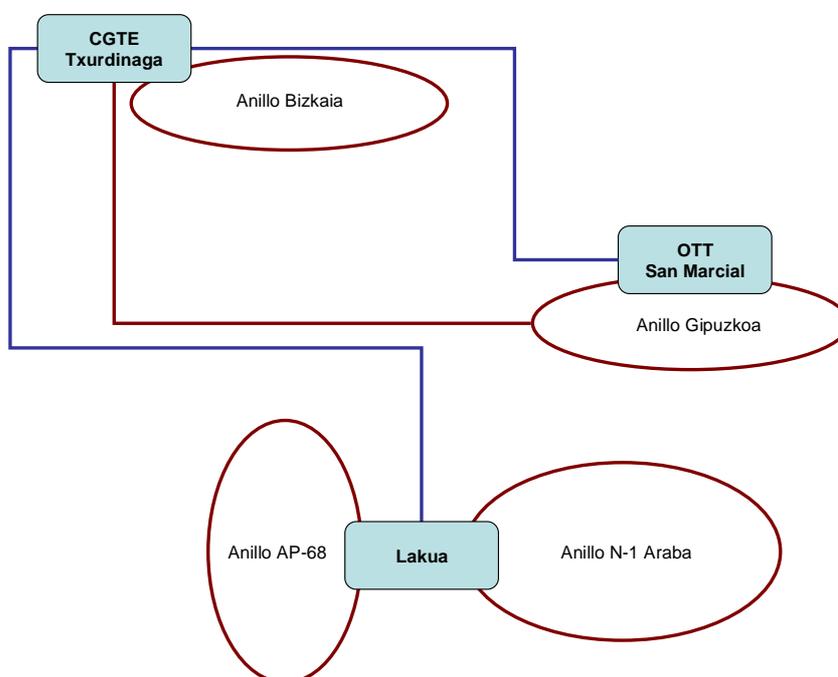
### 2.1. CENTRO DE GESTIÓN DE TRÁFICO DE EUSKADI

El CGTE se encuentra ubicado en las dependencias de Doctor Ornilla, 1A en Txurdinaga (Bilbao). Desde éste, se realizan labores de gestión del tráfico a través de un sistema de información variable y sensorización.

### 2.2. SITUACIÓN ACTUAL DE LA RED DE FIBRA ÓPTICA

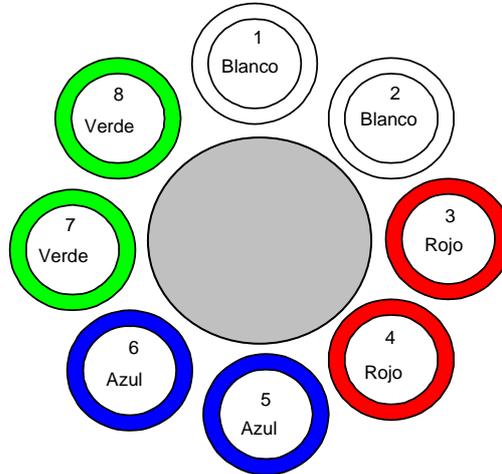
Actualmente, la DTGV dispone de una red Gigabit Ethernet sobre fibra óptica con equipos Hirschmann y Cisco. La red se encuentra constituida por cable de 64 fibras ópticas monomodo que discurre por las principales carreteras de la CAPV.

La topología actual de esta red, son varios anillos provinciales que se soportan en los citados centros (Txurdinaga, San Marcial y Lakua) los cuales se conectan entre sí bajo una topología en estrella. Dicha situación se muestra gráficamente a continuación:



Las principales características técnicas de esta red se enumeran a continuación:

- *Cable de 64 fibras ópticas monomodo constituido por 2 tubos de 8 fibras de dispersión desplazada ITU-T G.655 y 6 tubos de 8 fibras ITU-T G.652. El cable con estructura de tubos holgados y cubierta PKP, se corresponde con tres lotes de fabricación: años 2001, 2006 y 2008 respectivamente. El cable presenta el siguiente código de colores de tubos y fibras:*



<b>TUBOS</b>	Nº de tubos	8
	Nº de fibras por tubo	8
<b>CÓDIGO DE COLORES</b>	Fibra nº 1: Verde	Fibra nº 5: Gris
	Fibra nº 2: Rojo	Fibra nº 6: Violeta
	Fibra nº 3: Azul	Fibra nº 7: Marrón
	Fibra nº 4: Amarillo	Fibra nº 8: Naranja

- 
- *Equipos Hirschmann MACH3000 M-BASIC4. Este switch, instalado en (5) cinco nodos de la red, se encuentra descatalogado y sin suministro de interfaces por parte del fabricante. Estos equipos permiten establecer hasta 4 enlaces Gigabit Ethernet sobre fibra óptica.*
- *Equipos Hirschmann PowerMice MS4128-5 y MS4128-L2P. Estos switches de nivel 2 se encuentran actualmente instalados en la mayoría de los nodos de la red. Estos equipos permiten establecer hasta 4 enlaces Gigabit Ethernet sobre fibra óptica o cobre.*
- *Equipos Hirschmann PowerMice MS4128-L3P. Estos switches de nivel 3 se encuentran actualmente instalados en (5) cinco nodos de la red. Estos equipos permiten establecer hasta 4 enlaces Gigabit Ethernet sobre fibra óptica o cobre.*

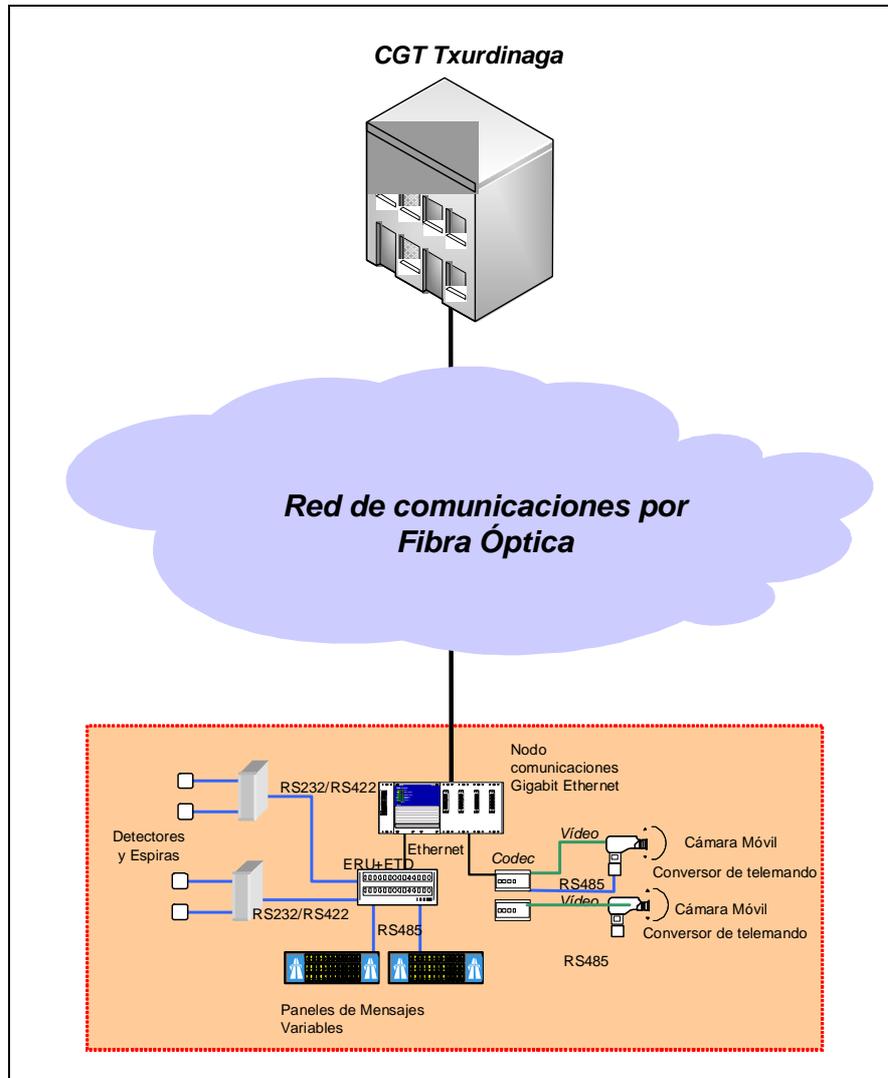
Bajo esta arquitectura y en base al equipamiento descrito, en la red se implementan los siguientes protocolos:

- *Hiper-Ring: protocolo de nivel 2 de switching en base a direcciones MAC, propietario de Hirschmann, permite la gestión de la redundancia del tráfico en anillos Ethernet. Este protocolo permite que en caso de caída de algún enlace las comunicaciones se reestablezcan a través de otro enlace del anillo en un tiempo típico de 150ms y nunca superior a 500ms.*
- *VLAN: protocolo de nivel 2 para definición de redes lógicamente independientes sobre una misma red física Ethernet. Se implementa de acuerdo al estándar IEEE 802.1Q, permitiendo independizar distintos servicios sobre la misma red Gigabit Ethernet.*
- *IGMP: protocolo de nivel 3 para gestión de tráfico multicast, es implementado por equipos de nivel 2 y 3. Los equipos actuales que constituyen la red permiten implementar distintas versiones del protocolo: V1 de acuerdo a RFC1112, V2 de acuerdo a RFC2236 y V3 de acuerdo a RFC3376.*

Actualmente, la red se encuentra supervisada a nivel de equipamiento mediante la plataforma Tivoli.

Los emplazamientos de carretera disponen del siguiente equipamiento ITS conectado a los nodos de comunicaciones:

- *Sistema de captación de datos*
- *Sistema de CCTV (códec de vídeo MPEG-4)*
- *Sistema de información al usuario (PMV)*
- *Sistema de control de velocidad (rádar)*
- *Sistemas de aforamiento no intrusivos*



### 3. ALCANCE DEL CONTRATO

El presente contrato tiene por alcance el definir una red de comunicaciones escalable y robusta para la conexión del distinto equipamiento de información variable y sensorización que la DTGV dispone en distintas carreteras de la CAPV.

Los objetivos concretos del contrato se enumeran a continuación:

- *Renovación de la red de comunicaciones bajo las siguientes actuaciones:*
  - *Renovación del equipamiento de comunicaciones de la red, eliminando los nodos de comunicaciones modelo MACH 3000, ya no en producción por el fabricante, con el fin de facilitar las labores de mantenimiento de la red.*
  - *Definir una red troncal con configuración en anillo aumentando la actual capacidad de transporte de la red de 1Gbps a 10Gbps.*
  - *Definir anillos capilares soportados sobre al menos dos centros de la red troncal, garantizando la redundancia a nivel lógico de todos los emplazamientos de los nodos de la red de comunicaciones. Estos anillos capilares mantendrían la capacidad de conmutación de 1Gbps.*
- *Eliminación de los equipos de comunicaciones no gestionables existentes en la red para la conexión de equipamiento ITS a los nodos secundarios (convertidores de medio y hubs) existentes para la conexión de puntos secundarios en la AP-68.*
- *Disponer de un sistema de supervisión con el fin de facilitar las labores de mantenimiento y monitorización del equipamiento de comunicaciones.*

#### 3.1. RENOVACIÓN DE LA RED DE COMUNICACIONES

La renovación de la red de comunicaciones, tiene como objeto el definir una red Gigabit Ethernet sobre fibra óptica monomodo. La red de comunicaciones estará constituida por un anillo troncal con capacidad de 10Gbps y funcionalidad de nivel 3. Sobre este anillo troncal se soportan distintos anillos capilares con capacidad de 1Gbps y funcionalidad de nivel 2.

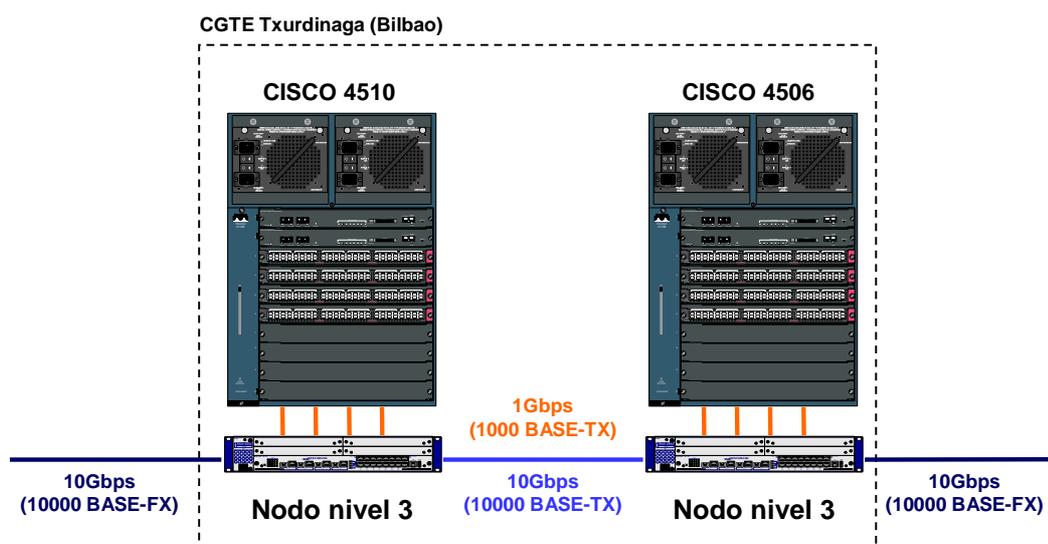
Las tareas a acometer para la renovación de la red de comunicaciones y recogidas dentro del alcance del presente contrato se enumeran a continuación:

- *Suministro e instalación de nodos de comunicaciones troncal de nivel 3 con dos (2) enlaces de 10Gbps sobre fibra óptica en las siguientes ubicaciones:*
  - *Centro de Gestión de Tráfico de Txurdinaga (Bilbao). Topología en redundancia con dos nodos de comunicaciones.*
  - *Oficina Territorial de Tráfico de Gipuzkoa en San Marcial (Donostia-San Sebastián)*
  - *Lakua (Vitoria-Gasteiz)*
  - *Emplazamiento de Zaldibar (AP-8 PK 79,1 sentido Irun)*
  - *Emplazamiento de Ormaiztegi (GI-632 PK 1,6 sentido Beasain)*
  - *Emplazamiento de Altube (AP-68 PK 33,0 sentido Vitoria-Gasteiz)*

- *Emplazamiento de Alonsotegi (BI-636 PK7,5 sentido Bilbao)*

Debido a la distancia entre los nodos de Ormaiztegi y Lakua (80km aproximadamente) no se puede configurar un enlace de 10Gbps entre ambos nodos. De este modo, para la unión entre ellos se definirán cuatro (4) enlaces agregados de capacidad 1Gbps cada uno.

- *Desinstalación y traslado a almacén de Gobierno Vasco en el Centro de Gestión de Tráfico de Txurdinaga (Bilbao) de los equipos actualmente disponibles en las siguientes ubicaciones:*
  - *Centro de Gestión de Tráfico de Txurdinaga (Bilbao): un (1) PowerMice MS4128-5 y un (1) PowerMice MS4128-L3P.*
  - *Oficina Territorial de Tráfico de Gipuzkoa en San Marcial (Donostia-San Sebastián): un (1) PowerMice MS4128-5.*
  - *Emplazamiento de Ormaiztegi (GI-632 PK 1,6 sentido Beasain): un (1) PowerMice MS4128-L3P.*
  - *Emplazamiento de Altube (AP-68 PK 33,0 sentido Vitoria-Gasteiz): un (1) PowerMice MS4128-L2P.*
  - *Emplazamiento de Alonsotegi (BI-636 PK7,5 sentido Bilbao): un (1) PowerMice MS4128-L3P.*
- *Desinstalación, traslado e instalación a Centro de Gestión de Tráfico de Txurdinaga (Bilbao) de equipo CISCO 4506 de Lakua. Incluyendo la labores de instalación, cableado y puesta en marcha, así como los elementos auxiliares necesarios para una correcta instalación del equipo en armario rack disponible..*
- *Conexión entre nodo de comunicaciones de nivel 3 y equipo CISCO mediante cuatro (4) enlaces agregados de 1Gbps sobre cobre cada uno. En base al equipamiento descrito y a los enlaces definidos el Centro de Gestión de Tráfico de Txurdinaga (Bilbao) dispondrá de la siguiente topología como centro de la red de comunicaciones:*





- *Sustitución de equipos MACH 3000 MBASIC-4 por nodos de comunicaciones de acceso de nivel 3 compatibles con el resto del equipamiento en las siguientes ubicaciones:*
  - *Emplazamiento de Peaje Bilbao (AP-68 PK 15,0 sentido Bilbao)*
  - *Emplazamiento de Subijana (AP-68 PK 50,5 sentido Zaragoza)*
  - *Emplazamiento de Armiñón (AP-68 PK 68,4 sentido Bilbao)*
  - *Emplazamiento de Zambrana (AP-68 PK 74,0 sentido Bilbao)*
  - *Emplazamiento de Rivabellosa (AP-1 PK 77,5 sentido Vitoria-Gasteiz)*

Como parte de esta tarea los equipos MACH 3000 serán retirados y contemplados como a desechar por DIGV.

- *Homogeneizar la versión de firmware de todos los nodos de comunicaciones (existentes y nuevo suministro) con el fin de evitar incompatibilidades entre equipos con distintas versiones.*
- *Fusiones y conectorizaciones de cable de fibra óptica ITU-T G.655 e ITU-T G.652 en nodos de la red con el fin de disponer de la topología de la red de tráfico definida:*
  - *Emplazamiento de Alonsotegi (BI-636 PK7,5 sentido Bilbao): 16 fusiones en caja de empalme existente y 24 conectorizaciones en repartidor de 24 de nuevo suministro.*
  - *Emplazamiento de Ormaiztegi (GI-632 PK 1,6 sentido Beasain): 24 fusiones en caja de empalme existente y 24 conectorizaciones en repartidor de 24 de nuevo suministro.*
  - *Emplazamiento de Altube (AP-68 PK 33,0 sentido Vitoria-Gasteiz): 16 fusiones en caja de empalme existente y 16 conectorizaciones en repartidor de 24 de nuevo suministro.*
  - *Emplazamiento de Zaldibar (AP-8 PK 79,1 sentido Iru): 32 fusiones en caja de empalme existente y 32 conectorizaciones en dos (2) repartidores de 24 de nuevo suministro.*

Se incluye el trabajo de desmontaje de repartidor de fibras ópticas existente en armario rack con el fin de facilitar el conectorizado de las nuevas fibras ópticas.

Dentro de este trabajo se incluye el suministro e instalación de los repartidores ópticos y de las bandejas de empalme necesarias para la obtención de la arquitectura propuesta.

- *Modificación de la redundancia del anillo de la Autopista A-8 en Bizkaia por la red de seguridad:*
  - *Emplazamiento de Berriz (AP-8 PK81,5 ambos sentidos): 8 fusiones en caja de empalme existente.*
  - *Emplazamiento de Galdakao-El Gallo (AP-8 PK107,6 sentido Donostia-San Sebastián): 8 fusiones en caja de empalme existente y 8 conectorizaciones en repartidor de 24 de nuevo suministro.*



- ***Fusiones de fibra óptica ITU-T G.652 e ITU-T G.655 en cajas de empalme de cruce de la red con el fin de posibilitar la topología de red basada en anillos capilares. Los puntos de la red a actuar son:***
  - *AR-OT-00125 (N-622 PK 5,0 aproximadamente sentido Bilbao). 24 fusiones en caja de empalme existente.*
  - *AR-OT-00032 (N-1 PK 355,0 aproximadamente sentido Madrid). 8 fusiones en caja de empalme existente.*
  - *GI-OT-A8014 (AP-8 PK 22,95 aproximadamente sentido Irun). 32 fusiones en cada de empalme existente incluídas la realización de puentes y conectorizaciones en repartidor de Añorga.*
  - *GI-OT-00359 (N-1 PK.417,7, aproximadamente sentido Madrid). 8 fusiones en caja de empalme existente.*

Dentro de este trabajo se incluye el suministro e instalación de las bandejas de empalme necesarias para la obtención de la arquitectura propuesta.

El alcance del concurso incluye los aspectos que se describen a continuación:

- *Ingeniería previa*
- *Transporte*
- *Instalación, configuración y puesta en marcha del equipamiento*
- *Servicios y control de calidad*
- *Documentación*
- *Formación*

### **3.2. SANEADO DE EQUIPOS NO GESTIONABLES EN AP-68**

Este trabajo contempla el suministro, instalación, configuración y puesta en marcha de equipos de red gestionables para la conexión de equipamiento en emplazamientos secundarios de la AP-68 a nodos de la red de comunicaciones.

Actualmente, la DTGV dispone de emplazamientos secundarios conectados a la red de comunicaciones mediante equipamiento no gestionable constituido por convertidores de medio y switches con funcionalidad de nivel 1. El detalle de las tareas a acometer es el siguiente:

- ***Suministro e instalación de nodo de comunicaciones secundario en las siguientes ubicaciones (10):***
  - *AP-68 PK 0,1 aproximadamente sentido Zaragoza*
  - *AP-68 PK 11,1 aproximadamente sentido Zaragoza*
  - *AP-68 PK 20,0 aproximadamente sentido Zaragoza*
  - *AP-68 PK 29,5 aproximadamente sentido Zaragoza*
  - *AP-68 PK 36,5 aproximadamente sentido Zaragoza*
  - *AP-68 PK 44,1 aproximadamente sentido Zaragoza*



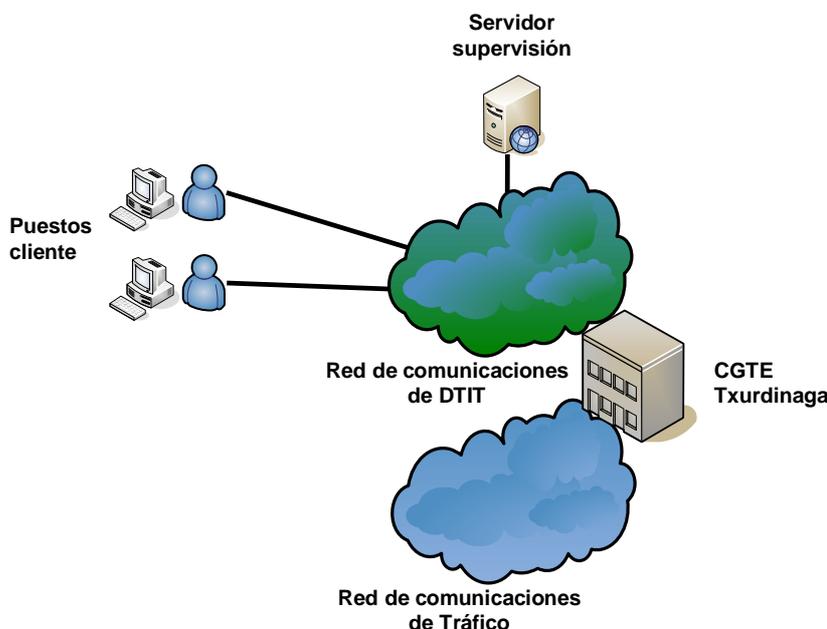
- AP-68 PK 51,6 aproximadamente sentido Zaragoza
- AP-68 PK 54,1 aproximadamente sentido Zaragoza
- AP-68 PK 63,7 aproximadamente sentido Zaragoza
- AP-68 PK 71,5 aproximadamente sentido Zaragoza
- *Conexión a cada nodo secundario del equipamiento de cada emplazamiento intermedio (ERU, codec de vídeo, SAI y estación meteorológica) en puertos 100Base-T del equipo.*
- *Suministro de módulo de fibra óptica en nodo de comunicaciones de acceso existente en cada una de las siguientes ubicaciones (6) para conexión con el nodo secundario:*
  - Arrigorriaga Pk 5,5 aproximadamente sentido Zaragoza
  - Peaje Bilbao Pk 15,0 aproximadamente sentido Bilbao
  - Abornikano Pk 40,0 aproximadamente sentido Bilbao
  - Subijana Pk 50,5 aproximadamente sentido Zaragoza
  - Hereña Pk 58,7 aproximadamente sentido Bilbao
  - Zambrana Pk 74 aproximadamente sentido Bilbao
- *Conexión con fibras 1-2 de nodo secundario de cada emplazamiento secundario al módulo de fibra óptica en nodo de acceso de emplazamiento principal correspondiente:*
  - Pk 0,1 y Pk 11,1 conectados a Arrigorriaga Pk 5,5
  - Pk 20,0 , conectado a Peaje Bilbao Pk 15,0
  - Pk 36,5 y Pk 44,1 conectados a Abornikano Pk 40,0
  - Pk Pk 51,6 conectados a Subijana Pk 50,5
  - Pk 54,1 y Pk 63,7 conectados a Hereña Pk 58,7
  - Pk 71,5 conectado a Zambrana Pk 74
- *Conexión con fibras 1-2 sentido Zaragoza de nodo secundario de emplazamiento intermedio Pk 20 a nodo secundario de emplazamiento intermedio PK 29,5 en fibras 1-2 sentido Bilbao.*
- *Retirada y traslado a almacén de conversores de medio y switches no gestionables retirados.*

### **3.3. ADQUISICIÓN DE SISTEMA DE SUPERVISIÓN DE RED DE COMUNICACIONES**

Este trabajo contempla el suministro, instalación, configuración y puesta en marcha de un sistema de supervisión para los equipos de comunicaciones que constituyen la red Gigabit Ethernet. El detalle de las tareas a acometer es el siguiente:

- *Adquisición e instalación en equipo PC del Centro de Gestión de Tráfico de una (1) licencia con capacidad para 250 nodos del sistema de supervisión en configuración servidor. El sistema ha de cubrir las siguientes características:*
  - *Capacidad de reconocimiento automático de la topología de red, facilitando una representación gráfica de la misma.*

- Control de estado de equipo, aportando información sobre alimentación y ventilación.
  - Control del estado de enlaces y conexiones.
  - Capacidad de supervisión de todos los modelos de equipos existentes en la red.
  - Generación de alarmas y eventos relativos a la supervisión realizada por el sistema. Dichas alarmas pueden mostrarse mediante: mensaje en pantalla o transmisión de e-mail o SMS a responsable.
  - Cumplimiento de protocolos: ICMP, SNMPv1, SNMPv2 y SNMPv3.
  - Funcionamiento en modo servidor, con capacidad de atención a clientes dentro de una red de comunicaciones.
- Instalación de licencia de sistema de supervisión en al menos dos puestos de trabajo del Centro de Gestión de Tráfico en configuración cliente del servidor de supervisión de acuerdo a la siguiente arquitectura:



En el Anexo I: Especificaciones técnica para el equipamiento de red y Anexo II: Especificaciones técnicas para los materiales y trabajos de instalación de fibra óptica, se recogen las características a satisfacer por los materiales a suministrar e instalaciones a realizar.

### 3.4. LUGAR DE ENTREGA

Todos los suministros se almacenarán en las instalaciones del adjudicatario hasta que se realice la recepción del pedido por parte del Departamento de Interior del Gobierno Vasco, en adelante DIGV.

Los suministros se entregarán en los lugares que el DIGV indique, siendo el adjudicatario el responsable del transporte de los equipos hasta dichos puntos.

Los trabajos de instalación se realizarán en los lugares que el DIGV indique, dentro de la CAPV.

Finalmente, también se incluye la recogida, retirada y transporte hasta el lugar indicado por el DIGV de todos los elementos una vez hayan sido utilizados.

### **3.5. PLAZO DE EJECUCIÓN**

El DIGV, mediante oportuna notificación, señalará el comienzo de los trabajos, con el fin de que el contratista pueda proceder a la ejecución de los mismos.

El plazo máximo de ejecución de los trabajos es de SEIS (6) MESES.

El plazo de ejecución ofertado, deberá estar debidamente justificado mediante la inclusión de un programa de trabajos y su planificación temporal. En cualquier caso, en la oferta se indicará el tiempo total estimado para la ejecución del expediente.

### **3.6. GARANTÍA Y MANTENIMIENTO**

El plazo de garantía a partir de la recepción de los trabajos objeto del alcance del contrato será de un (1) año.

La empresa adjudicataria contraerá el compromiso formal, que deberá asumir de un modo expreso, de garantizar todos y cada uno de los suministros e instalaciones a realizar contra toda clase de defectos de material empleado.

La garantía comprenderá la reposición del material empleado si fuera defectuoso o inadecuado, la mano de obra para tal reposición o para corregir los defectos que se observen y la indemnización de los daños que por razón de tales defectos del material pudieran producirse.

#### **3.6.1 Mantenimiento**

El adjudicatario deberá realizar como mínimo tareas de mantenimiento correctivo durante el periodo de garantía de la instalación, garantizando con ello el correcto funcionamiento del equipamiento en servicio, con atención “in situ” de las averías en unos tiempos mínimos que garanticen el correcto funcionamiento del mismo.

En la oferta se deberá incluir toda la información relativa al tipo de servicio de mantenimiento a prestar durante el periodo de garantía, indicando como mínimo:

- *Los tiempos de respuesta.*
- *Niveles de servicio.*
- *Horario del servicio de mantenimiento.*

Así mismo, y durante el periodo de garantía, el contratista se comprometerá a incorporar en el software de los equipos instalados cualquier nueva versión o actualización de la existente que tenga disponible en su catálogo comercial, sin coste alguno para el Gobierno Vasco.



## **4. ESPECIFICACIONES TÉCNICAS**

En el presente capítulo se recogen las especificaciones técnicas aplicables al objeto del pliego, que serán de obligado cumplimiento para el adjudicatario.

### **4.1. ESPECIFICACIONES TÉCNICAS PARA EL EQUIPAMIENTO DE RED**

Las pautas a seguir para los trabajos de remodelación de la red de comunicaciones objeto de este pliego se describen a continuación.

#### **4.1.1 Ingeniería previa**

De forma previa al comienzo de los trabajos de suministro e instalación, el adjudicatario deberá realizar un estudio “insitu” previo de la remodelación de la red propuesta para valorar y conocer las necesidades y requerimientos de la remodelación propuesta, planteando un plan de implantación de la remodelación de la red, el cual deberá ser debidamente documentado para su aprobación por la Dirección de Obra.

Los principales aspectos que el adjudicatario deberá definir son los siguientes:

- *Material necesario para la instalación*
- *Equipo humano para la realización de los trabajos*
- *Plan de obra previsto, así como control y justificación de las desviaciones del mismo*
- *Medidas de seguridad y sistemas de señalización y balizamiento. Plan de Seguridad y Salud para los trabajos objeto del contrato*
- *Metodología para la supervisión de los trabajos*
- *Medidas Medioambientales de aplicación a los trabajos*

#### **4.1.2 Suministro de equipamiento**

El suministro del material objeto del presente expediente se realizará en los lugares que indique el DIGV. El adjudicatario correrá con los gastos del transporte de los equipos a cada uno de los emplazamientos, responsabilizándose de los posibles daños que pudieran producirse.

A modo de referencia, se recogen los principales trabajos que el adjudicatario deberá realizar en referencia al suministro:

- *Gestión de pedidos a proveedores*
- *Recepción de equipos y almacenamiento*
- *Carga, transporte, descarga y entrega en los lugares que indique el DIGV*

Todos los materiales suministrados deberán cumplir las especificaciones técnicas descritas en el presente pliego, así como la normativa actual vigente aplicable.



Todos los materiales y accesorios suministrados por el adjudicatario deberán ser nuevos y encontrarse en perfectas condiciones de uso, y deberán ser aprobados por el DIGV.

El adjudicatario deberá contemplar el suministro de material de repuesto para los equipos recogidos en el alcance del contrato. Contemplan como mínimo los siguientes elementos de repuesto:

<i>Relación de repuestos mínimos solicitados</i>	<i>Unidades</i>
Nodo de comunicaciones troncal	1
Nodo secundario	1
Módulo Fast Erhenert sobre fibra óptica para nodo de acceso	1
Puerto de 10Gbps sobre fibra óptica de alcance 40Km	1
Puerto 10Gbps sobre fibra óptica de alcance 80Km	1

#### **4.1.3 *Petición de licencias de obras***

El adjudicatario será el encargado de solicitar los permisos pertinentes a las autoridades correspondientes (Diputaciones Forales, Autopistas, ...) para la realización de los trabajos de instalación del equipamiento y asumiendo los costes derivados de la obtención de dichas autorizaciones en aquellos casos donde sea necesario, así como de la señalización necesaria para la realización de los trabajos.

En ningún caso se podrán realizar los trabajos objeto de este expediente sin la autorización correspondiente de las autoridades y entidades implicadas.

#### **4.1.4 *Instalación de equipos***

El adjudicatario dispondrá de los equipos necesarios para la correcta ejecución de los trabajos, de acuerdo a lo especificado en el presente pliego, así como a la normativa vigente aplicable en cada caso.

A modo de referencia, se recogen los principales trabajos que el adjudicatario deberá realizar en referencia a este capítulo de instalación:

- *Instalación del equipamiento suministrado en la ubicación definida*
- *Identificación de los equipos*
- *Establecimiento de las conexiones que sean necesarias entre los diferentes elementos.*

#### **4.1.5 *Configuración, integración y puesta en marcha***

Una vez suministrados, instalados y conectados los equipos, deberán realizarse las tareas de configuración, integración y puesta en marcha de los mismos.

El contrato incluye los servicios necesarios para efectuar la puesta en marcha e integración con todos los sistemas de gestión, control y mantenimiento ya existente en el CGTE, de forma que se garantice la correcta comunicación y gestión de cada uno de los emplazamientos y equipos desde los centros que determine el DIGV.

Todos los equipos ofertados deberán ser correctamente configurados de acuerdo a los objetivos del proyecto y acorde con la arquitectura de red prevista.

Asimismo, se incluyen todos los trabajos que sean necesarios sobre los sistemas e infraestructuras existentes en el CGTE, como consecuencia de la incorporación del nuevo equipamiento, para



posibilitar la gestión global y conjunta de todo el sistema y la integración del nuevo equipamiento con todos los sistemas existentes en la CGTE.

El adjudicatario dispondrá de todo el material y personal técnico cualificado necesario para llevar a cabo estos trabajos; así mismo adoptará las medidas precisas y dispondrá los medios necesarios, de forma que durante el proceso de integración se interrumpan, lo menos posible, los servicios ya disponibles.

#### ***4.1.6 Trabajos inicialmente no previstos en el pliego***

Como parte de los trabajos previos, se realizará un plan de migración de la red que se someterá a la aprobación del DIGV.

En este plan de migración se determinará la necesidad de realizar algún tipo de actuación inicialmente no prevista o incluida en el alcance inicial del contrato y por tanto no incluida en el precio ofertado, y que sea necesario realizar para posibilitar la instalación de los suministros.

El adjudicatario se compromete a la realización de estos trabajos, si así se lo solicitase el DIGV, que se facturarán de forma separada y según los precios que se acuerden en cada caso, mediante contraste de precios. El DIGV puede así mismo, decidir la ejecución de dichos trabajos, mediante otros contratistas diferentes al Adjudicatario.

#### ***4.1.7 Control de calidad***

El adjudicatario realizará todas las gestiones y controles necesarios para el correcto desarrollo de los trabajos objeto del pliego.

Asimismo, realizará las pruebas de calidad a los materiales suministrados y a las mediciones correspondientes con los equipos instalados, debiendo garantizar la completa satisfacción del DIGV.

A modo de referencia, se recogen los principales trabajos que el adjudicatario deberá cumplir en referencia a este capítulo de control de calidad:

- *Tramitación de las licencias pertinentes para la realización de los trabajos objeto de este pliego.*
- *Supervisión de los trabajos de instalación así como de todos los trabajos consecuencia del objeto del pliego.*
- *Coordinación e inspección del cumplimiento del Plan de Prevención de Riesgos Laborales de la Obra.*
- *Pruebas de la calidad del equipamiento contratado en fábrica antes del suministro.*
- *Pruebas de la calidad del equipamiento suministrado en recepción.*
- *Pruebas de la calidad del equipamiento instalado y de la compatibilidad e integración con los sistemas existentes.*

## ***4.2. ESPECIFICACIONES TÉCNICAS PARA LOS TRABAJOS DE FIBRA ÓPTICA***

Las pautas a seguir para los trabajos de cable de F.O. objeto de este pliego, relativos a empalme y conexionado del cable, también se describen a continuación.

### **4.2.1 Suministros**

El adjudicatario suministrará todos los materiales necesarios para llevar a buen fin los trabajos indicados, incluidas cajas de empalme, repartidores, etc. Este suministro engloba todo el material necesario que garantice que el cable queda en las condiciones de funcionamiento requeridas por el DIGV.

Todos los materiales suministrados también deberán cumplir las especificaciones técnicas descritas en el presente pliego, así como la normativa actual vigente aplicable.

Todos los materiales y accesorios suministrados por el adjudicatario deberán ser nuevos y encontrarse en perfectas condiciones de uso, y deberán ser aprobados por el DIGV.

A modo de referencia, se recogen los principales suministros que el adjudicatario deberá realizar (en caso de que sea necesario) en relación a este capítulo de instalación:

- *Repartidores ópticos (incluyendo bandejas).*
- *Cajas de empalme (incluyendo bandejas).*
- *Protectores de empalme.*
- *Rabillos y latiguillos (pigtailes y jumpers).*
- *Protectores de cable.*
- *Todo el material fungible y accesorios necesarios para la correcta realización de los trabajos objeto del pliego.*

### **4.2.2 Petición de licencias de obra**

El adjudicatario será el encargado de solicitar los permisos pertinentes a las autoridades correspondientes (Diputaciones Forales, Autopistas...) para la realización de los trabajos debiendo asumir, en caso de que sea necesario, los costes derivados de las licencias, señalizaciones y la autorización de los trabajos.

En ningún caso se podrán realizar los trabajos objeto de este expediente sin la autorización correspondiente de las autoridades y entidades implicadas.

### **4.2.3 Instalación**

El adjudicatario dispondrá de los equipos necesarios para la correcta ejecución de los trabajos, de acuerdo a lo especificado en el presente pliego, así como a la normativa vigente aplicable en cada caso.

A modo de referencia, se recogen los principales trabajos que el adjudicatario deberá realizar en referencia a este capítulo de instalación:



- *Empalmes de fibras*
- *Colocación de paneles repartidores y conectorizado de los mismos*
- *Conectorizado de fibras en panel repartidor*
- *Realización de conexiones entre fibras conectorizadas en repartidor*

### **Control de los trabajos**

El adjudicatario será además el responsable del control para la correcta ejecución de los trabajos consecuencia del objeto del pliego.

Será por tanto el responsable del correcto estado de los empalmes, de las conexiones en los repartidores, de acuerdo con lo especificado en el presente pliego.

A modo de referencia, los procesos de instalación que se supervisarán serán, como mínimo, los siguientes:

- *Durante la realización de empalmes, sangrado y conectorizado de las fibras se supervisarán, al menos, los siguientes puntos:*
  - *Se dispondrá de elementos específicos y adecuados para el manejo y pelado del cable y de la fibra óptica.*
  - *Se utilizarán protectores de empalmes y se dejarán reservas suficientes.*
  - *Las fibras no involucradas en el sangrado se dejarán en paso.*
  - *El conectorizado en repartidor se realizará con pigtails.*
  - *Las conexiones desde/hacia repartidor hacia/desde equipos o el mismo repartidor se realizarán mediante jumpers.*
- *Durante la conectorización en repartidor se verificará que se realizan las siguientes actividades:*
  - *Limpieza previa de los conectores.*
  - *Limpieza y recogida de materiales sobrantes y escombros producidos por los trabajos.*
- *Terminación de repartidores ópticos.*
  - *Las entradas de cable a repartidor se dejarán bien sujetas.*
  - *Las bandejas estarán correctamente fijadas.*
  - *Los excesos de cable en el repartidor se recogerán mediante bridas.*
- *Durante todos los trabajos se verificará la limpieza en la ejecución de los mismos.*

#### **4.2.4 Control de calidad**

El adjudicatario realizará todas las gestiones y controles necesarios para el correcto desarrollo de los trabajos objeto del pliego.

Asimismo, realizará las pruebas de calidad a los materiales suministrados y a las instalaciones ejecutadas.



Finalmente, se comprobará la continuidad e integración de los nuevos tramos en la red ya existente, de forma que se garantice el correcto transporte de las señales digitales por todas las fibras del cable.

A modo de referencia, se recogen los principales trabajos que el adjudicatario deberá cumplir en referencia a este capítulo de control de calidad:

- *Tramitación de las licencias pertinentes para la realización de los trabajos objeto de este pliego.*
- *Supervisión de los trabajos de tendido así como de todos los trabajos consecuencia del objeto del pliego.*
- *Coordinación e inspección del cumplimiento del Plan de Prevención de Riesgos Laborales de la Obra.*
- *Pruebas de continuidad con la red existente para el 100% de las secciones, empalmes y conectores, en todos los tramos y fibras afectadas por los trabajos:*
  - *Medidas de potencia óptica.*
  - *Medidas de retroesparcimiento con reflectómetros ópticos (OTDR).*

Las pruebas se adecuarán a lo recogido en el Anexo II: Especificaciones técnicas para los materiales y trabajos de instalación de fibra óptica, y serán entregadas al DIGV en papel y en formato digital.



## **5. EJECUCIÓN DEL CONTRATO**

### **5.1. SUPERVISIÓN DE LA ACTUACIÓN DEL ADJUDICATARIO**

La dirección de trabajo será ejercida por técnicos del DIGV, quienes actuarán como coordinadores y supervisores de la correcta realización de los compromisos contraídos por el adjudicatario, tanto en su parte funcional como técnica. A su vez el adjudicatario designará un responsable de la empresa.

La actuación del adjudicatario será supervisada por el técnico del DIGV responsable del contrato o por la persona que en calidad de supervisor sea designada por el Gobierno Vasco para tal fin.

El técnico responsable del DIGV, o el supervisor en su caso, tendrá las más amplias atribuciones, y sus órdenes e instrucciones deberán ser inmediatamente ejecutadas.

El Adjudicatario vendrá obligado a dar total cumplimiento a las condiciones que al efecto de control establezca el DIGV. Las discrepancias sobre el desarrollo de los servicios serán resueltas al nivel más elevado de representación.

El responsable de la empresa adjudicataria y el técnico del DIGV mantendrán reuniones periódicas para revisar la situación y desarrollo de los servicios.

El incumplimiento por parte del adjudicatario de lo establecido en el presente Pliego de Prescripciones Técnicas y cuando dicho incumplimiento sea reiterativo o se refiera a órdenes que le hayan sido impartidas por escrito y advirtiéndole que son esenciales para el buen fin del contrato, se considerará causa de rescisión del mismo.

Asimismo, el Adjudicatario deberá autorizar al personal designado por el DIGV a acceder a los lugares donde se realicen las instalaciones. Será deber del adjudicatario acompañarle y facilitarle los medios necesarios para la correcta comprobación de la obra.

### **5.2. PLAN DE TRABAJO**

El DIGV, mediante oportuna notificación, señalará el comienzo de los trabajos, con el fin de que el contratista pueda proceder a la ejecución de los mismos.

Cualquier modificación sobre el “Plan de Trabajo” indicado en la oferta, durante la fase de ejecución, deberá ser acordada y aceptada por los técnicos del Gobierno Vasco. En fase de ofertas el Plan de Trabajo se tomará como base para la comparación de ofertas en lo relativo a plazos de ejecución.

El Plan de Trabajo contendrá como mínimo las siguientes tareas:



- *Ingeniería previa*
- *Suministro de equipamiento*
- *Instalación, configuración y puesta en marcha*
- *Pruebas*
- *Documentación y acta de aceptación final*

Los suministros e instalaciones se realizarán según lo indicado en el presente pliego de prescripciones técnicas y en el plan de migración previo a realizar entre el representante del DIGV y el personal que el adjudicatario designe.

### **5.3. MEDIOS**

El adjudicatario dispondrá de todas las herramientas, aparatos, maquinaria, equipo de medida, material de seguridad, material de señalización y vehículos necesarios, así como el personal técnico adecuado con la preparación y experiencia necesarias para llevar a cabo las tareas necesarias para la ejecución del contrato.

### **5.4. SEGURIDAD**

#### **5.4.1 Seguridad laboral**

El adjudicatario cumplirá todas las normas vigentes sobre Seguridad y Salud en el Trabajo.

La utilización de todos los equipos necesarios para la correcta ejecución de los trabajos objeto del presente pliego se realizará de acuerdo a la normativa actual en Seguridad y Salud Laboral.

En caso de realizarse trabajos en centros dependientes del DIGV, deberán cumplirse los criterios establecidos para la prevención de riesgos dentro de dichos edificios, así como las normas de seguridad en dichos edificios.

Asimismo, se extremarán las precauciones y se formará al personal responsable de ejecutar los trabajos objeto de este expediente, con el fin de evitar que se expongan a trabajos y/o situaciones que puedan ser perjudiciales para su salud y seguridad.

#### **5.4.2 Secreto y confidencialidad**

El personal del adjudicatario estará obligado a conocer y respetar las normas de confidencialidad que dicte el DIGV.

El técnico responsable del DIGV facilitará al personal de la empresa las autorizaciones de entrada a los centros o estaciones.

El adjudicatario se verá obligado a guardar las normas vigentes sobre Copyright, propiedad intelectual y documentación clasificada o de difusión restringida que, por necesidades del contrato, se vea obligado a cumplir.

## 5.5. PRUEBAS DE CALIDAD - PLAN DE PRUEBAS

Con posterioridad a la firma del contrato, el adjudicatario presentará un Plan de Pruebas al DIGV, el cual estudiará el Plan y podrá proponer modificaciones al mismo, hasta alcanzar el pleno acuerdo de ambas partes.

El Plan deberá incluir, como mínimo, las pruebas especificadas en los anexos de especificaciones técnicas del presente pliego, en lo relativo a pruebas en la recepción de suministros o pruebas para la aceptación de los trabajos; así como las pruebas adicionales que el adjudicatario considere.

En cualquier caso, y una vez finalizadas las instalaciones, los trabajos realizados pasarán las correspondientes pruebas de aceptación.

Los inspectores o representantes autorizados del DIGV procurarán que las inspecciones y pruebas o ensayos que se realicen, no entorpezcan la normal ejecución del contrato, pero la exigencia y el tiempo y condiciones de realización de aquellas no podrán en ningún caso ser invocadas por el adjudicatario como causa o justificación de retraso en las fechas de entrega.

La realización de inspecciones, pruebas o ensayos, aún a satisfacción del DIGV, no supone que el objeto cumpla en todo con lo convenido y haya de ser recibido de conformidad por éste, ni exonera al adjudicatario de la responsabilidad que en caso negativo le corresponde.

### **Pruebas para el suministro e instalación de equipamiento de red**

El objetivo de las pruebas para el equipamiento de red es la verificación del correcto suministro, instalación, configuración y puesta en marcha del equipamiento de acuerdo con el objeto del contrato, con el fin de cumplir los requisitos técnicos y garantizar el correcto funcionamiento del sistema.

Las pruebas contendrán capítulos correspondientes a elementos o funciones individuales, a la integración de las mismas y al funcionamiento del conjunto del sistema.

El Plan de Pruebas deberá especificar, para cada una de las pruebas a realizar, al menos los siguientes puntos:

- *Objeto de la prueba.*
- *Protocolo de pruebas.*
- *Parámetros a medir.*
- *Valores de aceptación.*

El licitador estará obligado a presentar en la oferta una propuesta de Plan de Pruebas que incluya al menos los siguientes aspectos:

- *Parámetros exigibles a los equipos, incluyendo sus módulos e interfaces.*
- *Funcionamiento y operación del sistema (Sistemas de alimentación alarmas, control, configuración,...).*
- *Recuperación ante fallos de elementos.*
- *Otros.*

Estas pruebas se realizarán de acuerdo al procedimiento previamente acordado con el DIGV, en presencia de representantes del adjudicatario y del DIGV. Los resultados de las pruebas deberán ser aceptados individualmente por ambas partes.



### **Pruebas para la instalación de fibra óptica**

El objetivo de las pruebas será la verificación de la correcta ejecución de empalmes y conexiones, así como su integración a la actual red de F.O. (ya existente) de acuerdo con el objeto del contrato, con el fin de cumplir los requisitos técnicos y garantizar el correcto funcionamiento del sistema integrado en la red de comunicaciones del DIGV.

Estas pruebas se realizarán de acuerdo al procedimiento previamente acordado con el DIGV, en presencia de representantes del adjudicatario y del DIGV. Los resultados de las pruebas deberán ser aceptados individualmente por ambas partes.

Una vez finalizadas las instalaciones, los trabajos realizados pasarán las correspondientes pruebas de aceptación que aseguren que la calidad obtenida es mejor o igual que la requerida por el DIGV.

Las mediciones se realizarán en el 100% de las fibras afectadas por los trabajos. Al final de las mismas, serán entregadas al DIGV en formato electrónico y papel, según lo recogido en el anexo relativo a la documentación a entregar.

El DIGV se reserva el derecho a pasar las pruebas que estime oportunas para verificar el cumplimiento de las presentes especificaciones.

### ***5.6. ACEPTACIÓN DE SUMINISTROS E INSTALACIONES***

Para el caso de instalaciones, el adjudicatario deberá comunicar el final de su trabajo al DIGV, para que sus servicios técnicos den su aprobación y levanten acta de aceptación, tras haber verificado a su entera satisfacción la corrección de los suministros por el adjudicatario.

En el caso de suministros, el adjudicatario deberá comunicar al DIGV la fecha en la que el suministro se encuentra preparado para su recepción en fábrica, habiendo realizado las pruebas de calidad según el Plan de Pruebas correspondiente. Una vez el DIGV haya verificado a su entera satisfacción la corrección del suministro se levantará el acta de aceptación.

En ambos casos, el Adjudicatario vendrá obligado a dar total cumplimiento a las condiciones que al efecto de control establezca el DIGV. Las discrepancias sobre el desarrollo de los servicios serán resueltas al nivel más elevado de representación.

El adjudicatario deberá facilitar al DIGV la documentación exigida en el presente pliego, como requisito previo a la firma del acta de aceptación de los trabajos.

### ***5.7. FACTURACIÓN***

Se realizará el pago de forma desglosada, en base a los trabajos acometidos por el Adjudicatario y a los precios unitarios especificados por el mismo en la Oferta Económica.

Cada unidad definida tendrá un costo individual, que vendrá reflejado en la oferta del licitador, según lo indicado en el "Modelo de proposición económica" asociado al presente expediente.

En el precio estimado debe incluirse el costo de todos los trabajos y materiales auxiliares que permitan la correcta ejecución del mismo, incluida la tramitación de licencias, realización de pruebas, documentación, formación, señalización y balizamiento.

El pago se realizará tras la aceptación de los trabajos de renovación de la red, mediante la correspondiente factura donde se indicará el detalle de los trabajos acometidos.

## **6. PRESENTACIÓN DE LA OFERTA**

Los datos contenidos en la oferta serán utilizados para la realización del proceso de valoración de ofertas. Por ello, la documentación presentada por el licitador deberá ser detallada y concreta, de forma que permita su análisis y valoración según los criterios de adjudicación que se determinen para este expediente.

La oferta estará redactada en cualquiera de los dos idiomas oficiales de la CAPV y se presentará sobre papel, adjuntando una copia en soporte informático.

El licitador que resulte adjudicatario deberá entregar una copia completa de la oferta presentada al DIGV una semana después a la firma del contrato.

Las ofertas deberán incluir obligatoriamente los siguientes capítulos:

- *Resumen Ejecutivo.*
- *Memoria Técnica.*
- *Oferta Económica.*

Las ofertas se analizarán según estos datos, siendo el licitador el único responsable de las consecuencias que la falta, omisión o error en la información puedan generar en el análisis y la valoración de ofertas.

### **6.1. RESUMEN EJECUTIVO**

Se deberá resumir en un máximo de tres hojas el contenido de la oferta, destacando los aspectos más relevantes de la misma.

### **6.2. MEMORIA TÉCNICA**

La Memoria Técnica constará como mínimo de cuatro capítulos:

- *Materiales, medios y metodología de trabajo*
- *Plan de Gestión y Trabajo*
- *Plan de Asistencia al Cliente*
- *Sobrestaciones de la oferta*

#### **6.2.1 Materiales, medios y metodología de trabajo**

En la memoria se deberán definir las características de los materiales, los medios y la metodología de trabajo de forma específica, según las indicaciones recogidas a continuación.



## **Suministro e Instalación de Equipamiento de Red**

El presente capítulo constará de los siguientes apartados básicos:

### **1.- Alcance y Características de los materiales ofertados y Medios asociados:**

Se incluirán como mínimo los referentes a:

- *Nodos de comunicaciones troncal*
- *Nodos de comunicaciones acceso*
- *Nodos de comunicaciones secundario*
- *Puertos SFP*
- *Sistema de supervisión*
- *Accesorios para la instalación del equipamiento en rack*

Se concretarán los materiales incluidos. Asimismo, se justificará la idoneidad de las elecciones realizadas, así como la correcta adecuación a las necesidades de los trabajos objeto del pliego.

Se deberá incluir una tabla resumen de la relación de equipos ofertados indicando en todos los casos marca y modelo.

### **2. - Metodología de Trabajo:**

Metodología a seguir para la ejecución de los distintos tipos de trabajos, principalmente en lo que se refiere a trabajos previos, instalación y puesta en marcha.

## **Instalaciones de fibra óptica**

Este capítulo constará de los siguientes apartados básicos:

### **1.- Alcance y Características de los materiales ofertados y Medios asociados:**

Se incluirán como mínimo los referentes a:

- *Repartidores ópticos*
- *Bandejas de empalme*
- *Cajas de empalme*
- *Latiguillos de fibra óptica*

Se concretarán los materiales incluidos. Asimismo, se justificará la idoneidad de las elecciones realizadas, así como la correcta adecuación a las necesidades de los trabajos objeto del pliego.



## 2.- Metodología de Trabajo:

- *Metodología a seguir para la ejecución de los distintos tipos de trabajos, principalmente en lo que se refiere a trabajos previos, empalmes, conectorizaciones, segregaciones y acabados.*
- *Medios disponibles: Maquinaria para empalme de F.O; Equipos para mediciones, etc.*

### **6.2.2 Plan de Gestión y Trabajo.**

Los licitadores incluirán en su oferta el citado plan reflejando en él los siguientes aspectos:

- *Programación de las tareas a realizar. Calendario de las actividades programadas.*
- *Director del Proyecto.*
- *Potencial humano y técnico al servicio del contrato, especificando los recursos a emplear en cada fase del proyecto.*
- *Organización, coordinación y metodología del proyecto, con detalle de los procesos de instalación.*
- *Procedimientos establecidos para aseguramiento de la calidad, incluida la metodología de trabajo utilizada en la realización de las pruebas.*
- *Propuesta de entrega de documentación “as built”.*

En lo relativo a los plazos de entrega, estos deberán estar debidamente justificados mediante la inclusión de un programa de trabajos y su planificación temporal, como método de justificación de los tiempos ofertados. En cualquier caso, en la oferta se indicará el tiempo total estimado para la ejecución del expediente.

Asimismo, se respetarán las condiciones fijadas por la Administración en lo relativo al cumplimiento de los hitos fijados para el presente contrato.

### **6.2.3 Plan de Asistencia al Cliente**

Se describirá el plan de apoyo al cliente, tanto en el plazo del periodo de garantía, como en el plazo de ejecución de los trabajos objeto del concurso.

### **6.2.4 Sobreprestaciones de la oferta**

Se describirán todos aquellos servicios y suministros incluidos en la oferta, que no habiendo sido previamente recogidos en el alcance solicitado, supongan una mejora o beneficio para el Gobierno Vasco, en relación al objeto del presente expediente.

### **6.2.5 Anexos técnicos y documentación presentada en otros idiomas**

La memoria técnica debe ser clara y contener perfectamente identificadas las respuestas a las cuestiones planteadas y especificaciones técnicas asociadas al expediente, permitiendo al órgano de contratación validar la oferta presentada, determinando si se cumplen las condiciones mínimas de alcance de suministro y de ejecución establecidas en el Pliego de Prescripciones Técnicas para este contrato; así como establecer la valoración de la misma frente al resto de licitadores.



Si el licitador incluye en su oferta anexos técnicos o documentación auxiliar, la misma será considerada como información de complemento, teniendo preponderancia sobre la misma, en el proceso de valoración de ofertas, la información recogida en la memoria técnica.

Tal y como se indica a los licitadores en el Pliego de Cláusulas Administrativas, el Sobre "C", "Documentación en relación a los criterios objetivos de adjudicación y características de los equipos", deberá contener la información precisa para acreditar la idoneidad de la oferta con respecto a los criterios de adjudicación establecidos por el órgano de contratación, incluyendo para ello:

- *Descripción técnica clara y concisa de los bienes y servicios, en la que se especificará si es preciso la marca, tipo y modelo de lo ofertado.*
- *Para una mejor comprensión de la oferta, la descripción antes aludida podrá incluir planos descriptivos, esquemas y cualquier otra información aclaratoria de la misma. Los manuales correspondientes a cada uno de los equipos y materiales ofertados serán considerados, para este efecto, solamente como material auxiliar de consulta.*

Así mismo, debe evitarse en lo posible la presentación de documentación en otros idiomas diferentes al euskera o el castellano, y en caso necesario, limitando la misma a hojas técnicas auxiliares o información de complemento. Si alguno de los datos recogidos en esta documentación auxiliar se requiere para validar la oferta, el mismo debe aparecer correctamente recogido en la memoria técnica asociada.

Es de aplicación en estos casos lo recogido en la ley 30/92, de 26 de noviembre, de "Régimen Jurídico de las Administraciones Públicas y del Procedimiento Administrativo común", Título IV, Capítulo I, Artículo 36. Lengua de los procedimientos -apartado 2:

*"En los procedimientos tramitados por las Administraciones de las Comunidades Autónomas y de las Entidades locales, el uso de la lengua se ajustará a lo previsto en la legislación autonómica correspondiente."*

En el caso de la CAPV, se dispone del régimen de doble oficialidad lingüística establecido por el Estatuto de Autonomía del País Vasco en artículo 6º y regulado por la Ley 10/1982, de 24 de noviembre, básica de normalización del uso del euskera, y por la normativa que lo desarrolla; siendo lenguas oficiales el euskera y el castellano.

Por todo ello, la documentación presentada a esta Administración en otros idiomas diferentes a las lenguas oficiales que tiene no tiene obligatoriamente que ser aceptada.

### **6.3. OFERTA ECONÓMICA**

La Oferta Económica será conforme al "Modelo de proposición económica" del presente expediente, donde se indica de forma desglosada la oferta del licitador a cada una de las unidades definidas, así como el costo global del proyecto.

En este modelo se recogen los precios desglosados de todos los conceptos que son objeto de este concurso. El resto de servicios adicionales solicitados, no desglosados, estarán incluidos en estos precios.

En este precio estarán recogidos todos los impuestos, gastos y tasas aplicables, incluyendo el IVA.

Es importante destacar que dentro del precio ofertado para cada unidad queda recogido el costo de todos los trabajos que permitan la correcta ejecución del mismo.



#### **6.4. OFERTA AUTOCONTENIDA – CONCURSO PÚBLICO**

Las ofertas presentadas deberán ser auto-explicativas y contener la respuesta a todas las cuestiones planteadas en este pliego de prescripciones técnicas, sin requerir la aportación de aclaraciones posteriores.

El DIGV **NO** solicitará ningún tipo de aclaración sobre las ofertas posterior a la “apertura de plicas” al ser este expediente tramitado por el procedimiento de concurso público.

El licitador será el único responsable de las consecuencias que la falta u omisión de información en la oferta pueda generar en el análisis y la valoración de la misma.

## 7. DETALLE DEL ALCANCE DEL CONTRATO

A continuación, se describe en forma de tabla el detalle de los trabajos y suministros necesarios para la consecución del presente contrato.

Así mismo en el apartado “Definición de unidades de suministro” se describen en detalle los diferentes conceptos recogidos en las tablas y el alcance de los mismos.

<i>Tipo de Unidad de Instalación</i>	<i>Unidades</i>
<b><i>Nodos de comunicaciones</i></b>	
Suministro, transporte, montaje, instalación, pruebas y puesta en marcha de nodo de comunicaciones troncal.	8
Suministro, transporte, montaje, instalación, pruebas y puesta en marcha de nodo de comunicaciones de acceso	5
Suministro, transporte, montaje, instalación, pruebas y puesta en marcha de nodo secundario.	10
Suministro, transporte, montaje, instalación en nodo de comunicaciones de acceso de módulo Fast Erhenert con al menos dos (2) interfaces Ethernet sobre fibra óptica.	6
Suministro, transporte, montaje, instalación en nodo de comunicaciones troncal de puerto 10Gbps sobre fibra óptica de alcance 40Km.	2
Suministro, transporte, montaje, instalación en nodo de comunicaciones troncal de puerto 10Gbps sobre fibra óptica de alcance 80Km.	9
Suministro, transporte, montaje, instalación en nodo de comunicaciones troncal y acceso de puerto 1Gbps sobre fibra óptica de alcance 20Km.	44
Suministro, transporte, montaje, instalación en nodo de comunicaciones troncal y acceso de puerto 1Gbps sobre fibra óptica de alcance entre 16Km y 80Km.	11
Suministro, transporte, montaje, instalación en nodo de comunicaciones troncal y acceso de puerto 1Gbps sobre fibra óptica de alcance entre 44Km y 120Km.	8
Desmontaje de equipo MACH3000 en nodo de comunicaciones y traslado a chatarra de equipamiento deinstalado	5
Desmontaje de equipo PowerMice en nodo de comunicaciones y traslado a almacén de Gobierno Vasco en CGTE	5
Desmontaje de equipo CISCO en nodo de comunicaciones de Lakua y traslado e instalación en CGTE de Txurdinaga	1
Suministro e instalación de sistema de supervisión de nodos de comunicaciones, con licencia para gestión de hasta 250 equipos	1
<b><i>Elementos de repuesto</i></b>	
Nodo de comunicaciones troncal	1
Nodo secundario	1
Módulo Fast Erhenert sobre fibra óptica para nodo de acceso	1
Puerto de 10Gbps sobre fibra óptica de alcance 40Km	1
Puerto 10Gbps sobre fibra óptica de alcance 80Km	1
<b><i>Instalación de fibra óptica</i></b>	
Suministro e instalación de repartidor óptico para 24 fibras ópticas, modelo para alojar en bastidor de 19” y 1U de altura.	6
Suministro de una bandeja de empalme y la instalación en caja de empalme.	20



<i>Tipo de Unidad de Instalación</i>	<i>Unidades</i>
Realización de empalme (FUSION) de cable de 1 fibra óptica.	152
<b>Varios</b>	
Documentación As-Built y Formación	1

A continuación se describen y concretan el alcance de los trabajos y suministros incluidos en las diferentes “Unidades de Instalación”.

El objetivo de estas definiciones, es asegurar que los licitadores conocen perfectamente, y presentan precios acordes al objeto y alcance de cada “unidad de instalación”.

## **7.1. UNIDADES DE INSTALACIÓN DE EQUIPAMIENTO DE RED**

### **Nodo de comunicaciones troncal**

La presente unidad de obra comprende el suministro, transporte, montaje, instalación, pruebas y puesta en marcha de equipo nodo de comunicaciones troncal de nivel 3 para la topología definida y totalmente compatible con el resto de equipamiento de la red de comunicaciones, incluyendo alimentación eléctrica redundante, conexión hasta el panel repartidor de fibra óptica, conexión de equipamiento de emplazamiento a nodo de comunicaciones y todos los elementos auxiliares necesarios para su correcta ejecución, según las características que se incluyen en el presente pliego.

### **Nodo de comunicaciones acceso**

La presente unidad de obra comprende el suministro, transporte, montaje, instalación, pruebas y puesta en marcha de equipo nodo de comunicaciones de acceso con funcionalidades de nivel 2 y nivel 3 para la topología definida y totalmente compatible con el resto de equipamiento de la red de comunicaciones, incluyendo alimentación eléctrica redundante, conexión hasta el panel repartidor de fibra óptica, conexión de equipamiento de emplazamiento a nodo de comunicaciones y todos los elementos auxiliares necesarios para su correcta ejecución, según las características que se incluyen en el presente pliego.

### **Interfaz de equipo nodo de comunicaciones**

La presente unidad de obra comprende el suministro e instalación en nodo de comunicaciones de interfaz para equipo de nodo de comunicaciones y todos los elementos auxiliares necesarios para su correcta ejecución, según las características que se incluyen en el presente pliego.

Esta descripción de unidad de obra es de aplicación general para las siguientes unidades particulares:

#### **Interfaz/módulo 1 puerto 10Gbps FX alcance 40Km**

De aplicación a 1 puerto 10Gbps sobre fibra óptica monomodo con alcance máximo de 40Km, totalmente compatible con el nodo de comunicaciones donde se instala.

#### **Interfaz/módulo 1 puerto 10Gbps FX alcance 80Km**

De aplicación a 1 puerto 10Gbps sobre fibra óptica monomodo con alcance máximo de 80Km, totalmente compatible con el nodo de comunicaciones donde se instala.



### **Interfaz/módulo 1 puerto 1Gbps FX alcance 20Km**

De aplicación a 1 puerto 1Gbps sobre fibra óptica monomodo con alcance máximo de 20Km, totalmente compatible con el nodo de comunicaciones donde se instala.

### **Interfaz/módulo 1 puerto 1Gbps FX alcance 80Km**

De aplicación a 1 puerto 1Gbps sobre fibra óptica monomodo con alcance entre 16Km y 80Km, totalmente compatible con el nodo de comunicaciones donde se instala.

### **Interfaz/módulo 1 puerto 1Gbps FX alcance 120Km**

De aplicación a 1 puerto 1Gbps sobre fibra óptica monomodo con alcance entre 44Km y 120Km, totalmente compatible con el nodo de comunicaciones donde se instala.

### **Nodo de comunicaciones secundario**

La presente unidad de obra comprende el suministro, transporte, montaje, instalación, pruebas y puesta en marcha de equipo nodo de comunicaciones secundario para la topología definida y totalmente compatible con el resto de equipamiento de la red de comunicaciones, incluyendo alimentación eléctrica redundante, conexionado hasta el panel repartidor de fibra óptica, conexionado de equipamiento de emplazamiento a nodo de comunicaciones y todos los elementos auxiliares necesarios para su correcta ejecución, según las características que se incluyen en el presente pliego.

### **Módulo Fast Ethernet para nodo de comunicaciones de acceso**

La presente unidad de obra comprende el suministro, transporte, montaje, instalación, pruebas y puesta en marcha de módulo con al menos (2) dos interfaces Fast Ethernet a instalar en nodo de comunicaciones de acceso, incluyendo conexionado hasta el panel repartidor de fibra óptica y todos los elementos auxiliares para su correcta ejecución de acuerdo a las características técnicas indicadas.

### **Desmontaje de nodo de comunicaciones MACH3000**

La presente unidad de obra comprende el desmontaje para chatarra de nodo de comunicaciones modelo MACH3000 de Hirschmann de emplazamiento de tráfico. La unidad comprende todos los trabajos y materiales necesarios para una correcta desinstalación del nodo de comunicaciones, así como la destrucción del mismo a través de una empresa de reciclado de material electrónico certificada.

### **Desmontaje de nodo de comunicaciones PowerMice**

La presente unidad de obra comprende el desmontaje de nodo de comunicaciones PowerMice de emplazamiento de tráfico y traslado del mismo a almacén de Gobierno Vasco en CGTE. La unidad comprende todos los trabajos y materiales necesarios para una correcta desinstalación del nodo de comunicación.

### **Desmontaje de nodo de comunicaciones CISCO**

La presente unidad de obra comprende el desmontaje de nodo de comunicaciones CISCO 4500 ubicado en Lakua y traslado e instalación del mismo en el CGTE. La unidad comprende todos los trabajos y materiales necesarios para una correcta desinstalación e instalación del nodo de comunicación de acuerdo a la topología definida en el mismo.



## **Sistema de supervisión**

La presente unidad de obra comprende el suministro, instalación, configuración, pruebas y puesta en marcha de sistema de supervisión de nodos de comunicaciones con licencia para gestión de hasta 250 nodos. La unidad incluye todos los trabajos y materiales auxiliares necesarios para una correcta configuración y puesta en marcha del sistema de supervisión, incluyendo todas las licencias de software complementarias necesarias.

## **7.2. UNIDADES DE INSTALACIÓN PARA FIBRA ÓPTICA**

### **General**

Las unidades de instalación definidas comprenden el suministro e instalación de cajas de empalme, protectores de empalme y todos los materiales requeridos para realizar los empalmes y segregaciones de cable que sean necesarias, junto con la realización de pruebas y medidas sobre los trabajos realizados y la posterior entrega de la documentación solicitada.

### **Realización de empalme (FUSION) de cable de fibra óptica**

La presente unidad de obra comprende la realización de empalme de cable de fibra óptica por medio del método de arco de fusión, de modo que todas las fibras queden correctamente empalmadas.

Esta unidad de obra incluye las siguientes tareas:

- *Transporte de todos los materiales y herramientas necesarias.*
- *Preparación y montaje de los manguitos de empalme.*
- *Revisión de los soportes para fibra de la bandeja de empalme. En caso de no ser los adecuados, instalar los correspondientes.*
- *Corte de la fibra a la longitud precisa para su empalme por fusión.*
- *Realización de los empalmes de fibra óptica y su protección.*
- *Etiquetado preciso de larga duración de los empalmes.*
- *Reposición del etiquetado deteriorado en la ejecución de esta unidad.*
- *Protección y ubicación de los empalmes en la correspondiente caja, incluyendo el suministro del protector de empalme correspondiente.*
- *Sellado de los subconductos de entrada a la caja de empalme.*
- *Apertura, manipulación, cierre y ubicación en la arqueta o galería de la caja.*
- *Medición de las pérdidas en las fusiones y entrega en el formato vigente.*
- *Limpieza y recogida de materiales sobrantes y escombros producidos por los trabajos, incluyendo la limpieza de las arquetas en caso de ser necesario.*

### **Suministro de bandeja de empalme de fibra óptica**

La presente unidad de obra comprende el suministro de bandeja a instalar en caja de empalme de fibra óptica, según las características que se incluyen en el presente pliego. Se incluye tanto la limpieza de la zona de trabajo al inicio y finalización de los trabajos a desarrollar, así como el cuidado de los cables y fibras existentes en la zona de trabajo, incluyendo los protectores de empalme necesarios para cada una de las fusiones de acuerdo a las características técnicas indicadas en el presente documento. No se incluye el empalme de las fibras ópticas.



### **Suministro e instalación de repartidor óptico para 24 fibras ópticas, modelo para alojar en bastidor de 19" y 1u de altura**

La presente unidad de obra comprende el suministro e instalación de repartidor óptico, equipado con los módulos y las bandejas de empalme y conectorizado necesarios, según las características que se incluyen en el presente pliego.

Para la instalación de armario repartidor se incluyen, como mínimo, los siguientes trabajos:

- *Replanteo de la ubicación definitiva del repartidor óptico.*
- *Transporte de todos los materiales y herramientas necesarias.*
- *Limpieza de la zona en la que se va a instalar el armario.*
- *Cierre y ajuste del armario una vez finalizados los trabajos en la misma.*
- *Limpieza de la zona de trabajo y retirada de los materiales y/o accesorios sobrantes.*

Para la instalación del repartidor óptico para 24 F.O. se incluyen, los siguientes trabajos:

- *Colocación del repartidor mural.*
- *Colocación del cable en el repartidor.*
- *Preparación de las fibras en la bandeja de empalme.*
- *Suministro e instalación de pigtails y latiguillos de empalme.*
- *Realización de fusiones y conectorización para instalación final del cable en el repartidor.*

Se ha de remarcar que la conectorización del cable en el repartidor mediante pigtail incluye todos los materiales auxiliares para la realización de la instalación y la realización, como mínimo, de las siguientes tareas:

- *Transporte de todos los materiales y herramientas necesarias.*
- *Limpieza de la zona en la que se va a instalar y conectar el cable y las fibras.*
- *Colocación del cable en el interior del armario.*
- *Limpieza previa de los conectores.*
- *Corte de la fibra óptica.*
- *Preparación de la punta de cable de fibra óptica y preparación de las fibras en las bandejas de empalme.*
- *Suministro de los pigtails necesarios, de forma que todas las fibras queden conectorizadas.*
- *Realización de los empalmes de fibra óptica con el pigtail.*
- *Protección y ubicación de los empalmes en la correspondiente bandeja de empalme, incluyendo el suministro del protector de empalme correspondiente.*
- *Conexión del pigtail al repartidor y recogida del pigtail si fuera conveniente o necesario.*
- *Etiquetado o rotulación precisa y de larga duración tanto del repartidor como de los pigtails.*
- *Instalación de latiguillos de conectorizado.*
- *Cierre y ajuste del armario una vez finalizados los trabajos en la misma.*
- *Limpieza y recogida de materiales sobrantes y escombros producidos por los trabajos.*

### **7.3. SEÑALIZACIÓN Y BALIZAMIENTO**

La señalización debe adaptarse a lo estipulado en la norma 8.3.IC, titulada “Señalización de Obras”. La norma 8.3.IC, modificada por el Real Decreto 208/1989, desarrolla las medidas que deberán adoptarse en cada ocasión para efectuar la señalización de las obras que se ejecuten en las carreteras y que de alguna forma dificulten la libre circulación de vehículos por ellas.

Adicionalmente, deberá tenerse en cuenta lo establecido en la norma 8.1.IC “Señalización vertical”.

### **7.4. DOCUMENTACIÓN AS-BUILT**

El adjudicatario deberá entregar a la finalización de los trabajos la documentación correspondiente a los trabajos realizados, tanto en soporte papel como en formato electrónico.

A continuación se indica el contenido de la documentación que como mínimo deberá entregar el adjudicatario:

- *Descripción técnica del equipamiento.*
  - *Documentación técnica de cada uno de los equipos. Descripción de los módulos hardware y software que es posible instalar en los equipos. Conexión entre módulos.*
  - *Manuales de configuración, parametrización y mantenimiento, tanto a nivel hardware como software.*
  - *Cualquier otra información que el DIGV considere de interés.*

- *Planos de instalación*
    - *Esquemas de bloques del conjunto del equipamiento, disposición relativa de bastidores, plano en planta de los equipos, ubicación de los equipos en los armarios, estado de ocupación de los armarios de equipos, etc.*
    - *Planos de cableado y conexiones: conexionado de los equipos entre sí, tipos de cableado, conectores utilizados, etc.*
    - *Cartas de empalmes y conectorizados de los puntos de la red de fibra donde se ha actuado.*
    - *Inventario de los equipos, incluyendo fabricante, módulo, número de serie, etc.*
    - *Licencias de software: número de serie, clave de activación, nombre del usuario, número de usuarios autorizados, código de autorización, etc.*
    - *Cualquier otra información que el DIGV considere de interés.*
  - *Configuración del sistema: Configuración actualizada de los parámetros de todos los equipos, tanto a nivel de hardware como de software. Definición de red.*
  - *Programas y documentación de todo software ofertado: Documentación sobre todos los sistemas operativos y programas software presentes en la configuración del sistema:*
    - *Manual de operación: documentación orientada al operador del sistema, que deberá incluir todo lo que sea significativo para el mismo, con instrucciones detalladas de operación para cada una de las funciones del sistema.*
    - *El manual del operador incluirá una descripción de cada uno de los displays presentes en el sistema. Se valorará la posibilidad de acceso al manual del operador desde las consolas de operación, mediante una serie de menús de ayuda.*
    - *Programas de todo el software del sistema ofertado: el adjudicatario proporcionará, como parte de la documentación objeto de suministro, todo el software que permita la carga y la completa instalación o reinstalación de todos los sistemas operativos, programas y aplicaciones que componen el sistema, así como la información de configuraciones y bases de datos.*
- Esta información se entregará obligatoriamente en soporte informático (CD-ROM o dispositivos similares).*
- *Pruebas y certificados*
    - *Certificados de calidad en fábrica del equipamiento suministrado.*
    - *Certificados de configuración de los nodos de comunicaciones.*
    - *Configuración del equipamiento y el SW*
    - *Certificados de pruebas en puesta en marcha de todo el equipamiento (previo envío del protocolo de pruebas)*



- *Certificados de las medidas reflectométricas y de potencia realizadas sobre la fibra óptica.*
- *Reportaje fotográfico.*

En definitiva, la documentación a entregar deberá estar constituida por toda aquella información necesaria para que el DIGV, si llegase el caso, fuera capaz por sus propios medios de mantener y modificar el sistema de forma autónoma.

## **7.5. FORMACIÓN**

El adjudicatario deberá preparar la impartición de cursos de formación a personal propuesto por el DIGV, con objetivo de que dicho personal consiga un conocimiento completo de la instalación realizada, operatividad de la misma y configuración y manejo de los equipos instalados.

El curso deberá cubrir todos los aspectos objeto de los trabajos:

- *Operativa y mantenimiento del equipamiento.*
- *Software complementario ofertado.*

El personal que imparta el curso deberá tener una experiencia mínima de tres (3) años en la configuración e instalación del equipamiento instalado, así como en el software empleado.

El curso de formación deberá ser realizado apoyándose en documentación técnica y manuales que el contratista deberá haber elaborado con anterioridad a la impartición de la formación.

Tanto el profesorado asignado al curso como el temario del mismo deberá ser aprobado por el DIGV, debiéndose planificar la realización de los cursos según las directrices del DIGV para la realización de los mismos en las dependencias que el DIGV determine como adecuadas.



## **8. ANEXO I: ESPECIFICACIONES TÉCNICAS DEL EQUIPAMIENTO DE RED**



## ***9. ANEXO II: ESPECIFICACIONES TÉCNICAS PARA LA INSTALACIÓN DE FIBRA ÓPTICA***