

**Contrato de Suministro de Equipamiento de  
Multiplexación Óptica para la Red Regional de  
Ciencia y Tecnología de Castilla y León**

**Pliego de Cláusulas Técnicas  
Procedimiento Simplificado  
Expediente: FCSCCL 02/2014**

*Centro participado por*





PROYECTO COFINANCIADO POR  
UNIÓN EUROPEA  
FONDO EUROPEO DE  
DESARROLLO REGIONAL  
(FEDER)  
"Una manera de hacer Europa"



[www.fcsc.es](http://www.fcsc.es)

## Índice

<b>1. INTRODUCCIÓN.....</b>	<b>5</b>
<b>2. CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS.....</b>	<b>8</b>
2.1. REQUISITOS DEL EQUIPAMIENTO ÓPTICO.....	8
2.1.1. <i>Requisitos de Obligado Cumplimiento (R. O.).....</i>	8
2.1.2. <i>Requisitos que se Valorarán Positivamente (R. V.).....</i>	10
2.2. REQUISITOS DEL SISTEMA DE GESTIÓN.....	11
2.2.1. <i>Características generales del sistema de gestión.....</i>	11
2.2.2. <i>Características de Gestión de Recursos e Inventario.....</i>	12
2.2.3. <i>Características de Gestión de la Capa Óptica y Equipamiento.....</i>	13
2.2.4. <i>Características de Gestión de los Usuarios.....</i>	13
2.3. REQUISITOS DE CAPACIDAD DE RED.....	14
2.3.1. <i>Requisitos de Capacidad del Equipamiento Óptico.....</i>	14
2.3.2. <i>Topología de la Huella de Fibra.....</i>	14
2.3.3. <i>Matriz de Necesidades de Capacidad del Escenario Actual.....</i>	17
2.4. CERTIFICADO DE CLIENTE.....	26
<b>3. EJECUCIÓN DE PROYECTO.....</b>	<b>27</b>
3.1. PLAZOS Y FASES DEL PROYECTO.....	27
3.2. PLANIFICACIÓN, DIRECCIÓN Y SEGUIMIENTO DEL PROYECTO.....	28
3.2.1. <i>Medios Personales.....</i>	28
3.3. VISITAS DE REPLANTEO.....	29
3.4. REQUISITOS DE SUMINISTRO E INSTALACIÓN.....	29
3.4.1. <i>Suministro del Sistema Óptico y del Sistema de Gestión.....</i>	29
3.4.2. <i>Instalación del Equipamiento.....</i>	30
3.4.3. <i>Instalación del Sistema de Gestión.....</i>	31
3.5. PROCEDIMIENTO DE ENTREGA Y ACEPTACIÓN.....	31
3.5.1. <i>Plan de Pruebas.....</i>	31
3.5.2. <i>Documentación.....</i>	31
3.5.3. <i>Aceptación Técnica.....</i>	32
3.5.4. <i>Traspaso de Conocimiento.....</i>	32
<b>4. GARANTÍA.....</b>	<b>33</b>
4.1. DEFINICIÓN DEL ÁMBITO DE RESPONSABILIDAD DE LA GARANTÍA.....	33
4.2. COBERTURA DE LA GARANTÍA DEL EQUIPAMIENTO ÓPTICO Y SISTEMA DE GESTIÓN.....	34
4.3. CARGA DE VERSIONES DE SOFTWARE.....	34
4.4. SOPORTE TÉCNICO.....	35
4.4.1. <i>Garantía Correctiva.....</i>	35
4.4.2. <i>Servicio de Mantenimiento y Monitorización de la Red Óptica.....</i>	38
4.5. GARANTÍA AMPLIADA.....	40
<b>5. IMPORTE, BOLSA TECNOLÓGICA Y PENALIZACIONES.....</b>	<b>41</b>
5.1. PRESUPUESTO DE LICITACIÓN.....	41
5.2. BOLSA TECNOLÓGICA.....	41
5.3. PENALIZACIONES.....	41
<b>6. FORMATO Y CONTENIDO DE LA OFERTA TÉCNICA.....</b>	<b>42</b>

<b>7. CRITERIOS DE VALORACIÓN. ....</b>	<b>43</b>
<b>8. CONTROL ECONÓMICO E HITOS DE FACTURACIÓN.....</b>	<b>44</b>
<b>ANEXO I. PUNTOS DE PRESENCIA.....</b>	<b>45</b>

## 1.INTRODUCCIÓN.

Desde 1988 en España, las Universidades y Centros de I+D disponen de la red de comunicaciones RedIRIS que pone a su disposición una red troncal, que mediante enlaces de alta capacidad une las redes académicas y de investigación entre sí con las redes de Europa y del resto del mundo, a través de la red GÉANT2, en cuya gestión participa RedIRIS.

El proyecto RedIRIS-Nova ha supuesto un nuevo salto de calidad, pasando de un modelo de alquiler de capacidad a un modelo de contratación de fibra oscura, lo permite disponer de una red más flexible que ofrece más capacidad y el despliegue de nuevos servicios, reduciendo a medio y largo plazo el coste del servicio. Para esto, el Ministerio de Economía y Competitividad, a través del Ente Público Empresarial Red.es gestiona la infraestructura de la Red de Ciencia y Tecnología RedIRIS-NOVA, que consta de la infraestructura de fibra oscura y del equipamiento óptico necesario para su operación en las diferentes comunidades autónomas ofreciendo servicios de conectividad imprescindibles para proyectos de investigación avanzados.

El modelo de red está basado en que RedIRIS provee los troncales nacionales, es decir, el acceso desde cada Comunidad Autónoma al backbone central de la red. Por eso, cada comunidad ha desarrollado su propia red autonómica para las comunicaciones entre los centros pertenecientes a la misma: la red RICA en Andalucía, la Anella Científica en Cataluña, etc.

Sin embargo, Castilla y León fue la única comunidad pluriprovincial que hasta el momento no dispone de una red autonómica. Esto implica que durante años ha existido un único punto de presencia de RedIRIS ubicado en Valladolid. Para conectarse a la red era necesario que cada entidad se dotara de la línea de acceso correspondiente hasta el punto de presencia de RedIRIS con el gran coste que ello supone. El presente proyecto de Red solventará esta deficiencia histórica: la red se desarrollará como una extensión del proyecto RedIRIS-NOVA, y conectará los campus de las cuatro universidades públicas y los centros de investigación e Instalaciones Científico-Tecnológicas Singulares entre sí y con el resto de redes de ciencia y tecnología de investigación internacionales.

La Comunidad de Castilla y León tiene una extensión aproximada de 95.000 km<sup>2</sup>, representando el 18,6% del territorio nacional y la tercera región más grande de Europa. Se trata por tanto, de una región muy extensa con nueve provincias y 2.249 municipios, que constituyen la cuarta parte de los municipios de toda España, con una distribución muy dispersa, lo que encarece y dificulta la accesibilidad. Tiene una densidad demográfica muy baja (27 habitantes/km<sup>2</sup>), tres veces inferior a la media nacional y cuatro veces inferior a la media de la Unión Europea.

Junto a esta dispersión geográfica y demográfica, existen ocho universidades (cuatro públicas y cuatro privadas) con campus dependientes de ellas en las nueve provincias, siete organismos públicos de investigación, dos Instalaciones Científico-Tecnológicas Singulares (ICTS), además de tres parques tecnológicos, cuatro parques científicos, cinco hospitales universitarios y numerosos laboratorios y centros de investigación de la Junta de Castilla y León.

En esta situación de dispersión se hace imprescindible una red de comunicaciones extensa, rápida y eficiente para poder interconectar los diferentes Centros de investigación entre sí y con el resto de Centros de investigación españoles, europeos e internacionales, a través de las redes RedIRIS-NOVA y GÉANT2.

La Red de Ciencia y Tecnología de Castilla y León permitirá a los investigadores de la región la posibilidad de disponer de las capacidades y servicios de valor añadido asociados a redes de fibra oscura, así como la comunicación con otros centros de I+D+i nacionales e internacionales en las condiciones exigidas en el momento actual por proyectos de e-ciencia e e-innovación disponibles por países y grupos de nuestro entorno.

La puesta en marcha de la Red de Ciencia y Tecnología de Castilla y León, a la que se asocia el proyecto de instalación del equipamiento óptico y de conmutación potenciará, entre otros beneficios y/o servicios asociados, el uso del Centro de Supercomputación de Castilla y León, favoreciendo el acceso a los recursos de cálculo, almacenamiento y virtualización de los que dispone el Centro a la comunidad investigadora y a las empresas que desarrollen actividades de I+D+i. Contribuyendo de éste modo al desarrollo tecnológico y al aumento de la competitividad en estos ámbitos.

Por su parte, la Estrategia Regional para la Sociedad Digital del Conocimiento, busca la consolidación de modernas infraestructuras de comunicaciones que sirvan de soporte a servicios avanzados e impulsa a la Junta de Castilla y León a liderar la implantación en Castilla y León de una red de telecomunicaciones que conecte todos los Centros universitarios y de investigación presentes en el ámbito regional, con la intención de agilizar sus comunicaciones internas y con el resto de redes presentes en el ámbito nacional, conectadas a RedIRIS.

El proyecto implica el equipamiento óptico y de conmutación de la Red de Ciencia y Tecnología de la Comunidad de Castilla y León (RCyTCyL), red de fibra óptica que enlaza la red troncal con los puntos de presencia autonómicos principales - campus universitarios de las Universidades públicas en las 9 provincias de la Comunidad Autónoma de Castilla y León así como las instalaciones científico-tecnológicas singulares y los institutos de investigación de/en la Comunidad Autónoma de Castilla y León.

Se trata de un anillo de fibra óptica que une las nueve capitales de provincia de la comunidad autónoma. Para la iluminación de la red de fibra es necesaria la adquisición de los equipos óptico y de conmutación, cuyas características básicas son:

- 1) Utilización de tecnología de multiplexación por longitud de onda, lo que permite superponer diferentes transmisiones sobre la misma fibra con las grandes ventajas que comporta, como el aprovechamiento de la infraestructura, separación de tráfico, etc.
- 2) Utilización de diferentes velocidades y estándares de señalización para cada longitud de onda.
- 3) Adecuación a las necesidades de transmisión de los centros usuarios.
- 4) Capacidad de transmisión a la distancia necesaria. Castilla y León es la región más extensa de la UE, y las distancias entre capitales de provincia son elevadas. Los equipos de transmisión óptica son especialmente sensibles a la distancia, y no sólo es necesario que las fibras y los transmisores soporten transmisiones de larga distancia. Esto deberá solventarse en los vanos de larga distancia mediante la instalación de los amplificadores y/o repetidores necesarios. Las características de los mismos dependerán de los vanos concretos a salvar y de la topología de circuitos ópticos lógicos.

La principal ventaja de la tecnología DWDM (Multiplexación Densa por Longitud de Onda) es el alto ancho de banda que ofrece. Estos sistemas comercialmente disponibles para largas distancias soportan en la actualidad hasta 1600 Gbps (160 longitudes de onda a 10Gbps), superando el cuello de botella alcanzando en SDH/SONET. Destacar también su transparencia, pues en cada una de las longitudes de onda se pueden ubicar diferentes protocolos de las capas superiores, e incluso señales previamente multiplexadas por división en el tiempo o TDM (Time Division Multiplexing).

Con esta tecnología para redes WDM se obtiene capacidad de reconfiguración automática y gestión de la señal extremo a extremo en el plano óptico. De modo que se facilitan las tareas de planificación, instalación y operación, ya que las lambdas pueden ser desplegadas y reconfiguradas rápidamente sin necesidad de intervención manual.

El componente fundamental de las redes ópticas es el OADM (Optical Add Drop Multiplexer), o bien la nueva generación de nodos reconfigurables ROADM, sintonizables y multidireccionables. Operacionalmente implica que una demanda de tráfico que inicialmente era transmitida por una determinada lambda del lado de un nodo pueda ser reconfigurada en breves espacios de tiempo (del orden de minutos) desde el centro de operaciones (Centro de Gestión de Red), para ser transmitido por otra dirección y en otra lambda distinta, sin desplazamiento de un operario.

La configuración concreta de los equipos, número y tipo de amplificadores a utilizar, repetidores, depende de las características intrínsecas de cada gama. Corresponde al/los licitadores realizar el estudio final de planta teniendo en cuenta las características de sus equipos, y debiendo suministrar el número y tipo de amplificadores y/o repetidores que permita el establecimiento de una lambda entre cualquier punto de la red con los equipos centrales de los nodos de Valladolid y León, así mismo los circuitos que se establezcan deberán hacerse con protección en previsión de la potencial alternancia de caminos.

Partiendo de la premisa de la complejidad de establecimiento de una red de estas características y el grado de dificultad asociado a su operación, es objetivo prioritario del proyecto la previsión de una gestión centralizada y de fácil manejo, que permita reconfiguraciones en breves espacios de tiempo y en remoto, sin intervención manual in situ, así como la gestión automática de caminos/circuitos alternativos que permitan en tiempos

reducidos regeneración de rutas caídas. Es crítico conseguir una red con un elevado grado de fiabilidad y a su vez con un bajo coste de operación. Esto implica fundamentalmente: (1) minimizar, en la medida de lo posible, el desplazamiento de técnicos para la realización de operaciones in-situ y (2) un sistema de gestión que permita el máximo grado de automatización de tareas. Para ello los sistemas de reconfiguración dinámica y automática frente a fallos son muy importantes.

La Fundación Centro de Supercomputación de Castilla y León (en adelante FCSCCL) es una entidad pública de la Junta de Castilla y León que tiene por objeto la mejora de las tareas de la investigación de la Universidad, de los centros de investigación y de las empresas de Castilla y León; promoviendo acciones de innovación en el mundo de la Sociedad del Conocimiento, en el área de cálculo intensivo, las comunicaciones y los servicios avanzados; contribuyendo mediante el perfeccionamiento tecnológico al desarrollo económico de la Comunidad y a la mejora de la competitividad de las empresas.

La FCSCCL ha sido designado por la Junta de Castilla y León para realizar el proyecto y despliegue de la red así como su posterior operación. La FCSCCL es, también, el interlocutor único con RedIRIS.

El proyecto de Red Regional de Ciencia y Tecnología de Castilla y León consta de dos subproyectos: el tendido de la red de fibra, actualmente en ejecución en su totalidad, y la dotación y puesta en marcha de la electrónica de iluminación. El objetivo fundamental del equipamiento óptico adquirido mediante esta licitación es poder establecer de forma ágil circuitos lógicos de gran ancho de banda entre dos nodos cualesquiera de la red utilizando el protocolo y sistema de señalización necesario. Esto permitirá a las Universidades de Castilla y León y Centros de Investigación cubrir las necesidades actuales y futuras de comunicaciones para sus proyectos de investigación. Estos circuitos lógicos pueden establecerse mediante longitudes de onda dedicadas para proyectos que demanden gran ancho de banda o, en su caso, circuitos colorless.

## 2. CARACTERISTICAS TECNICAS.

En los siguientes subapartados se detallan los requisitos o funcionalidades mínimas que debe cumplir el equipamiento Óptico ofertado por el licitador.

Se considera fundamental que los equipos y funcionalidades propuestos por los licitadores estén avalados por una experiencia de operación en un entorno en producción.

Por otro lado, se identifican otro conjunto de funcionalidades extendidas que podrían ser de interés en un futuro para el conjunto de la red y que, por tanto, se valorará que dichas funcionalidades ya sean soportadas o estén incluidas en los planes de puesta en marcha en un espacio de tiempo conocido. Éstas serán demandas en función de las necesidades de los diferentes Puntos de Presencia, en adelante PdP's.

Los Requisitos de Obligado Cumplimiento están marcados con R. O., mientras que los Requisitos Valorables Positivamente están marcados por R. V.

Se valorará el grado de cumplimiento de los requisitos.

### 2.1. Requisitos del Equipamiento Óptico.

#### 2.1.1. Requisitos de Obligado Cumplimiento (R. O.).

- R.O.1.- El sistema ofertado deberá tener una capacidad mínima de 40 lambdas de 10Gb/s en cada una de las secciones ópticas de la red. Dicho crecimiento se debe ofrecer de forma no intrusiva (sin cortes de tráfico sobre los servicios ya existentes) . Se garantiza de esta forma un crecimiento futuro, de forma no traumática.
- R.O.2.- Para los nodos que no forman parte del anillo (BÉJAR,PONFERRADA,SORIA) y dado el tráfico que se prevé en el futuro, se podrá optar si se considera, por un equipamiento con una capacidad mínima de 16 lambdas de 10Gb/s.
- R.O.3.- La compensación de la dispersión cromática debe realizarse en el mismo chasis/rack, cubriendo toda la banda C.
- R.O.4.- Todos los transponders y muxponders del equipo deberán estar equipados con láseres sintonizables.
- R.O.5.- Debe soportar tecnologías de Amplificación:
- EDFA
  - RAMAN
- R.O.6.- Incluir tecnología de atenuación óptica variable (VOAs, Atenuadores Ópticos Variables).
- R.O.7.- El equipamiento de un nodo soportará la conexión de al menos las vías indicadas en la Tabla 1, para la inserción/extracción de canales, de forma que cualquiera de las lambdas que llegan por una de las vías pueda bien bajarse o extraerse en local (o insertarse), bien dejarse en paso a otra cualquiera de las vías no locales.

Lo que implica que los nodos sean mínimo ROADM's básicos direccionales y coloreados.

La tabla siguiente indica por cada uno de los nodos, número de vías equipadas y número de vías mínimo soportadas. Tal y cómo se observa en la tabla, el equipamiento para ULE,UVA,UBU y USAL deberá al menos soportar 4 vías, aunque vengan equipados con las que se indican.

NODO	Debe soportar la conexión mínima Nº Vías + vía local	Equipado con Nº Vías + vía local
ULEPO	1x1	1x1
ULE	4x1	3x1
USALZA	2x1	2x1
USALBE	1x1	1x1
USALAV	2x1	2x1
USAL	4x1	3x1
UVAPA	2x1	2x1
UVASG	2x1	2x1
UVASO	1x1	1x1
UVA	4x1	2x1
UBU	4x1	3x1

**Tabla 1: Vías soportadas y vías equipadas**

R.O.8.- Interfaces clientes soportados:

- 10 GE LAN-PHY/WAN-PHY.
- GE.
- 4G FC, 8GB FC y 10G FC.

R.O.9.- Soporte de puertos clientes OTN según define la norma ITU-T G.709: OTU-1, OTU-2.

R.O.10.- El equipo debe soportar e implementar mecanismos de protección frente a caída física de circuitos (protección 1+1). La protección se hará en la capa óptica (a nivel de canal óptico, Och).

R.O.11.- Soporte de canal óptico de gestión (OSC).

R.O.12.- Aprovisionamiento de circuitos/servicios extremo a extremo de forma automática.

R.O.13.- Soporte del protocolo SNMP, recomendable v3 siendo la v2c la mínima aceptada, para la exportación de alarmas, eventos y la realización de consultas informativas sobre el equipo. Para ello, el fabricante estará obligado a proporcionar todos los archivos MIB que definen completamente su estructura SNMP, no sólo sus alarmas. De esta manera, será posible realizar desde cualquier gestor estándar SNMP tanto consultas básicas -como el estado de un interfaz, la

potencia de recepción en cualquier puerto, o la temperatura operativa de una tarjeta-, como específicas de las facilidades de operación de la plataforma.

Deberá incluirse un listado de las variables que se pueden obtener.

Este requisito obligatorio será valorado siempre que esté incluido en la oferta del licitador y estén incluidas todas las licencias necesarias para su activación y utilización y la de todas sus funcionalidades asociadas. Dichas licencias serán incluidas en la oferta sin coste adicional.

R.O.14.- Recepción de alarmas externas a los equipos ópticos mediante SNMP. Esta gestión de alarmas se deberá integrar con el sistema de gestión y permitir su consulta y tratamiento mediante SNMP. En concreto, se tiene interés en monitorizar alarmas del tipo:

- Caída del suministro eléctrico.
- Alarmas de funcionamiento del rectificador en caso de existir rectificador.
- Alarmas de temperatura: exceso y defecto.

R.O.15.- En el caso que alguno de los requisitos obligatorios necesitara algún tipo de licencia y/o hardware adicional para ser utilizado, deberá incluirse en la oferta de forma que dicho requisito esté activo para ser utilizado en todo el equipamiento.

R.O.16.- Toda la información técnica necesaria para entender la arquitectura del equipamiento propuesto así como las funcionalidades y su configuración estará disponible para la FCSCCL en castellano o inglés. Esta información estará disponible en formato electrónico. En caso de que la FCSCCL determinara que la información proporcionada no cubre o no clarifica correctamente todos los aspectos, el suministrador deberá complementar dicha información para lograr dicho objetivo.

R.O.17.- El licitador deberá suministrar todos los elementos físicos y lógicos necesarios para la conexión eléctrica del sistema. Esto incluye desde la protección magnetodiferencial de entrada, que deberá ser superinmunizada. Deberán suministrarse los elementos necesarios para conexión a la red eléctrica con una autonomía mínima de 4 horas.

R.O.18.- El adjudicatario, hasta la adjudicación definitiva, estará en disposición de configurar para la FCSCCL, bajo solicitud previa, una maqueta con todo el equipamiento necesario para poder validar el cumplimiento de cualquiera de los requisitos técnicos solicitados. Se requerirá preferentemente, que la localización de la maqueta esté ubicada en España.

### **2.1.2. Requisitos que se Valorarán Positivamente (R. V.).**

Los requisitos siguientes serán valorados siempre que estén incluidos en la oferta del licitador y estén incluidas todas las licencias necesarias para la activación y utilización de todas sus funcionalidades asociadas. Dichas licencias serán incluidas en la oferta sin coste adicional.

- R.V.1.- Se valorará que la solución ocupe el menor espacio posible. Para ello se tendrá en cuenta el número total de unidades "U" ocupadas.
- R.V.2.- Para los nodos con dos o más vías de línea se valorará que el tráfico local enrutado inicialmente por una determinada vía de línea, pueda ser reenrutado o conmutado a cualquiera de las otras vías del nodo, sin intervención local de un técnico. (funcionalidad directionless en la vía local).

- R.V.3.- Se valorará que el sistema ofertado tenga una capacidad de crecimiento de 80 o más lambdas de 10Gb/s (Banda C, rejilla de 50GHz) sin que implique cambio de hardware ni afecte a los canales en servicio.
- R.V.4.- Se valorará que el equipamiento propuesto para las vías locales de los ROADM, soporte conversiones de color de los canales ópticos, extremo a extremo, (para más de 8 canales ópticos), de forma automática para evitar situaciones de bloqueo de lambdas.
- R.V.5.- Para dotar de flexibilidad y optimizar la capacidad de la red, se valorará muy positivamente la provisión bajo demanda dinámica de servicios a tasas sub-lambda (menos de 10Gbps) de modo que todos los nodos del anillo estén equipados con matrices de crossconexión de tráfico, de forma que se puedan implantar escenarios de traffic grooming dentro de los contenedores OTN.
- R.V.6.- Se valorará positivamente que el equipamiento propuesto permita equipar como mínimo dos vías de tráfico local directionless para el caso que se decida en el futuro dotar de mayor robustez al sistema en servicios con protección de canal óptico. La incorporación de una nueva vía de tráfico local directionless se debería realizar sin cambio del hardware ya desplegado y sin afectar al tráfico en servicio a través de otras vías locales.
- R.V.7.- Se valorará positivamente el soporte de lambdas con señales 100G en el chasis ofertado para los nodos no finales.
- R.V.8.- Se valorará la eficiencia energética del equipamiento ofertado.

## 2.2. Requisitos del Sistema de Gestión.

- R.O.19.- El licitador incluirá en su oferta un sistema de gestión compuesto por el software, hardware, licencias, y otros elementos dispuestos por el fabricante necesarios para cubrir la gestión del total de equipamiento adquirido y la totalidad de sus funcionalidades, tanto requeridas como opcionales que no siendo requeridas hayan sido incluidas en la propuesta del licitador.
- R.O.20.- Este sistema de gestión deberá permitir la provisión, operación y corrección de los servicios que se definan sobre el equipamiento adquirido.

### 2.2.1. Características generales del sistema de gestión.

- R.O.21.- Se requerirá que el sistema de gestión realice :
- Provisión de canales de forma automática y dinámica.
  - Provisión de canales de forma manual.
  - Protección de canales.
- R.O.22.- Identificación de servicios afectados ante incidencias o trabajos programados. Este requisito debe incluir todas las licencias necesarias para su activación y utilización.
- R.V.9.- Se valorará que la solución presentada a nivel de gestión incluya plano de control, preferiblemente GMPLS, de modo que funcionalidades tales como la restauración de canales esté soportada y esté totalmente operativa a nivel de hardware/software y licencias. Por tanto sólo se valorará si incluye también aquellas funcionalidades que sean necesarias o de las que dependa para su funcionamiento. ( ej. directionless, colorless).

- R.O.23.- El sistema de gestión propuesto deberá ser único para todos los nodos y estar configurado de forma redundante, cada uno de ellos en ubicaciones físicas distintas y en alta disponibilidad.
- R.O.24.- Deberá incluir interfaces abiertas, basadas en estándares, para permitir la integración con otras plataformas de gestión. El sistema de gestión permitirá exportar información a otros sistemas externos, entre otras, de alarmas, configuraciones (software y hardware) y de rendimiento.
- R.O.25.- El licitador entregará un esquema completo en el que se describan todos los elementos que compongan el sistema de gestión.
- R.O.26.- El sistema de gestión deberá disponer de un sistema de gestión de red y un gestor de elementos, ambos se podrán lanzar tanto de forma local como remota.
- R.O.27.- El sistema de gestión dispondrá un interfaz gráfico amigable y personalizable para el acceso a los equipos, que posibilite un acceso rápido a todas las secciones. Todas las acciones se realizarán desde este interfaz. El sistema permitirá distintas técnicas de representación de los elementos de la red, vista física y lógicas, configuración, canales configurados, estado de los distintos elementos, etc.
- R.O.28.- El sistema de gestión generará gráficas e informes a partir de los datos almacenados. Estos datos también podrán ser exportados en algún formato estándar para su uso por otras aplicaciones.
- R.O.29.- El licitador describirá en detalle la composición del sistema de gestión, los módulos que lo componen y su capacidad de ampliación. Se deberán indicar todas las licencias incluidas en el sistema así como las existentes para realizar ampliaciones futuras.

## **2.2.2. Características de Gestión de Recursos e Inventario.**

- R.O.30.- El sistema de gestión ofertado deberá ser capaz de generar una visión de la topología de red construida, de la cual ofrezca múltiples vistas, tanto físicas o lógicas como por dominios administrativos o geográficos. Además debe ser posible obtener mapas jerárquicos que proporcionen desde una visión global de la red a una visión específica por tarjeta o servicio.
- R.V.10.- Se valorará que el sistema de gestión ofertado sea capaz de descubrir de manera automática el equipamiento instalado.
- R.O.31.- El sistema de gestión deberá ser capaz de generar y mantener actualizado un inventario detallado de todo el equipamiento instalado objeto del presente procedimiento de adjudicación.
- R.O.32.- El sistema de gestión deberá ser capaz, bien de mantener un histórico de configuraciones hardware y software anteriores, bien de proporcionar cualquier actualización de dicho inventario debido a sustituciones con posterioridad a la entrega, de tal modo que sistemas externos puedan mantener dicho histórico. En este último caso, la información se proporcionará en soporte digital, en un formato y protocolo que definirá el propio centro FCSCCL.

Asimismo, deberá proporcionar el interfaz adecuado para realizar la configuración de los equipos, permitiendo, entre otras funcionalidades, las siguientes:

- R.O.33.- Configuración o modificación remota de parámetros físicos y ópticos del equipamiento propuesto, para aplicar mecanismos preventivos y reactivos, por ejemplo, limitación física de potencia o apagado de láseres.

- R.O.34.- Implementación de mecanismos que faciliten la gestión y procesamiento de los logs generados por los equipos.
- R.O.35.- El sistema de gestión deberá soportar el protocolo SNMP, adjuntando detalles sobre el mismo (MIB's, TRAPS's).
- R.O.36.- Los equipos soportarán el acceso mediante CLI.

### **2.2.3. Características de Gestión de la Capa Óptica y Equipamiento.**

- R.O.37.- Se monitorizarán parámetros de la capa óptica de forma que se puedan definir umbrales y recibir alarmas ante rebasamiento de los mismos.
- R.O.38.- La supervisión de la fibra deberá realizarse tanto extremo a extremo como entre secciones, de manera que, ante un fallo, el sistema identifique si el problema está originado en un equipo o en la fibra y qué servicios se ven afectados.
- R.O.39.- La gestión de alarmas se hará en tiempo real. El sistema tiene que permitir la configuración de filtros para realizar una discriminación de las mismas. El sistema debe de ofrecer mecanismos para evitar la saturación de alarmas.
- R.V.11.- Se valorará positivamente que el sistema permita monitorizar la temperatura por chasis.
- R.V.12.- Se valorará que el sistema de gestión presente un mapa global del conjunto de la red óptica con los canales activos y el estado de los mismos.

### **2.2.4. Características de Gestión de los Usuarios.**

- R.O.40.- El sistema de gestión debe permitir la creación, borrado y modificación de usuarios y perfiles de usuarios. De esta forma, los usuarios pueden pertenecer a diferentes dominios administrativos, en los que se definen las acciones que puede realizar dicho usuario.
- R.O.41.- El acceso de los usuarios será autenticado (acceso seguro).
- R.O.42.- El acceso de los usuarios será concurrente, incluso de diferentes dominios de gestión o administrativos. Se deben incluir, en caso de ser necesarias, las licencias para el acceso concurrente de, al menos, 5 usuarios diferentes.
- R.O.43.- El sistema de gestión realizará accounting de las acciones de cada usuario; deberá guardar logs de cada sesión y estadísticas relativas tanto a la sesión como por usuario y grupo, así como un histórico de dichos datos.
- R.O.44.- En el caso que alguna de las funcionalidades mínimas requeridas, o de las funcionalidades valorables que hayan sido ofertadas, necesitara algún tipo de licencia para ser utilizada, ésta se incluirá en la oferta de forma que dicha funcionalidad esté activa para ser utilizada en todo el equipamiento. Estas licencias se proporcionarán sin coste adicional y estarán ligadas a los criterios de garantía descritos.

## 2.3. Requisitos de Capacidad de Red.

Durante la redacción del presente pliego técnico todavía no se había completado de licitar la huella completa de fibra oscura de la solución. Por tanto, en los siguientes subapartados se detallan tanto las características de la red conocida, como las aproximaciones de los tramos todavía pendientes de licitar.

### 2.3.1. Requisitos de Capacidad del Equipamiento Óptico.

Además de satisfacer los requisitos expuestos en el apartado 2.1. Requisitos del Equipamiento Óptico., el equipamiento propuesto debe de cumplir con los Requisitos de Capacidad de este apartado.

Configuración inicial:

- Enfatizando el requisito R.O. 1., se requiere que el equipamiento propuesto en la oferta soporte para poder activar un mínimo de hasta 40 canales por enlace. Es decir, en el caso que el equipamiento propuesto soporte configuraciones hardware < 40 canales y extensiones de hardware para llegar hasta los 40 canales o más, se requiere que la Oferta incluya, desde el inicio, el soporte de al menos 40 canales.
- La matriz de capacidades propuesta para el escenario actual requerirá dimensionar el hardware de los equipos de la red para:

R.O.45.- Soportar el número determinado de canales.

R.O.46.- Los equipos ópticos estarán configurados con los puertos cliente que se determinen por la matriz de capacidades. De este modo lo que se pretende es proporcionar flexibilidad para servicios futuros y poner en marcha servicios tanto a nivel de lambda como a tasas sub-lambda (menos de 10Gbps) para llevarlos a diferentes localizaciones.

Implicaciones de este requisito: Se debe preparar la red óptica para que se pueda transportar este tipo de servicios desde cualquier origen a cualquier destino.

R.O.47.- En el caso de que la propuesta del licitador lo requiriese, se supondrá la existencia de alojamientos intermedios para situar equipos de amplificación cada 90km como máximo y se dotará a los mismos con todos los elementos necesarios para cumplir con los requisitos.

### 2.3.2. Topología de la Huella de Fibra.

En la siguiente figura mostramos el mapa actual de fibra oscura que se quiere construir. Para cada unos de los enlaces, en los casos que la distancia supere los 90 KM, se han dividido en distintos tramos. La ausencia de información que presenta la Ilustración 1: Mapa de la huella de fibra oscura de los tramos solicitados/adjudicados, se refleja para los tramos de fibra que todavía no se han licitado o se está en proceso de ello, no obstante tórnense las distancias como orientativas.



A continuación mostramos la información de la huella de fibra oscura en formato tabular:

Enlace	Punto presencia A	Punto presencia B	Longitud del enlace (KM)	Número Tramos	Alojamiento Intermedio	Fibra
E1	USAL	USALAV	90	2	1	G.652.D 5 años
E2	USALAV	UVASG	70	1	0	G.652.D 5 años
E3	UBU	UVASO	153	2	1	G.652.D 5 años
E4	USAL	USALZA	81,6	2	1	G.652.D 5 años
E5	UVA	UVAPA	58	1	0	G.652.D 5 años
E6	UNLEON	UVA	157,1	2	1	G.652.D 5 años
E7	UNLEON	USALZA	175	3	2	G.652.D 5 años
E8	UBU	UVAPA	124,1	2	1	G.652.D 5 años
E9	UNLEON	UNLEPO	117	2	1	G.652.D 5 años
E10	USAL	USALBE	80 aprox	?	?	?
E11	UVASEG	UBU	230 aprox	?	?	?

**Tabla 2: Red de fibra**

### 2.3.3. Matriz de Necesidades de Capacidad del Escenario Actual.

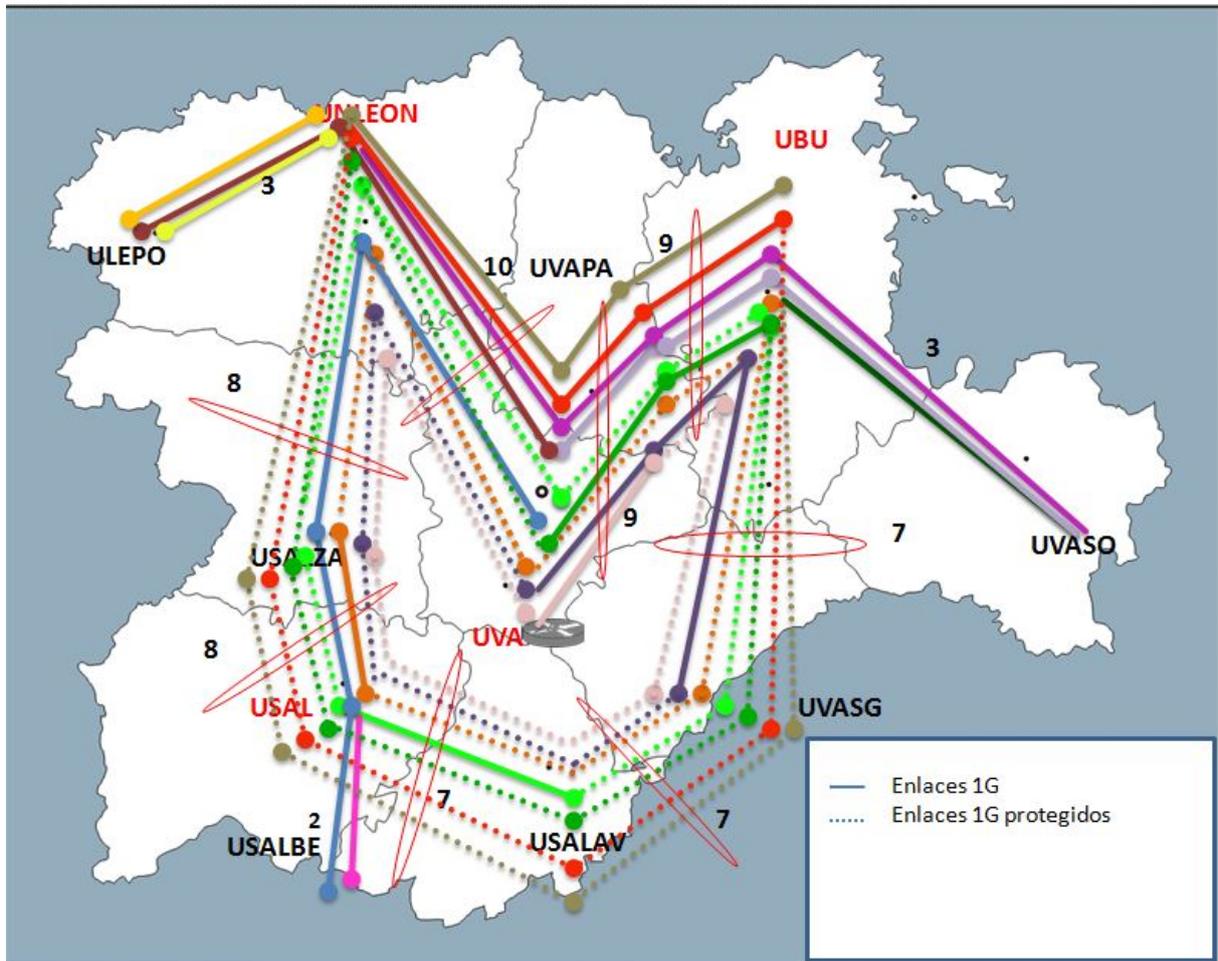
A continuación se detallan las matrices de capacidades que debe configurarse en la propuesta de solución de red. Se requiere que algunos de los enlaces especificados en dicha matriz sigan un camino determinado que se especificará a en los gráficos sucesivos:

R.O.48.- Matriz de capacidades sub-lambda. Circuitos de 1GBE a cursar en las lambdas de 10GB.

	USAL	USAL	USAL	USALZA	UBU	UVA	UVASG	UVAPA	UVASO	ULE	ULEPO	Circuitos
	L	AV	BE									
USAL		1p	2	1p								2p+2
USALAV												
USALBE						1						1
USALZA												
UBU						1p			1	1p		2p+1
UVA							1p		1		1	1p+2
UVASG												
UVAPA												
UVASO										1		1
ULE											2	2
ULEPO												
<b>Tabla 3 Matriz de Capacidades sub-lambda</b>												19

1 Enlace 1GE

1p Enlace 1GE protegido



R.O.49.- Matriz de capacidades lambdas 10GB.

**Ilustración 2 Circuitos sub-lambda 1GE**

	USAL	USAL AV	USAL BE	USAL ZA	UBU	UVA	UVA SG	UVA PA	UVA SO	ULE	ULE PO	Circuitos
<b>USAL</b>		10p	10	10p		10p				10p		9x10G
<b>USALAV</b>			--			10p				10p		4x10G
<b>USALBE</b>				--	--	10	--	--	--	10	--	2x10G
<b>USALZA</b>						10p				10p		4x10G
<b>UBU</b>						10p				10p		4x10G
<b>UVA</b>							10p	10p	10	2x10p	10	10x10G
<b>UVASG</b>										10p		2x10G
<b>UVAPA</b>										10p		2x10G
<b>UVASO</b>										10		1x10G
<b>ULE</b>											10	1x10G
<b>ULEPO</b>												
<b>Tabla 4 Matriz de Capacidades lambdas 10G</b>												<b>39x10G</b>
<p><b>10</b> Enlace 10GE</p> <p><b>10p</b> Enlace 10GE protegido</p> <p><b>10</b> Enlace 10GE (añadido como mejora).</p> <p><b>10p</b> Enlace 10GE protegido (añadido como mejora)</p>												

R.V.13.- Se valorará que el equipamiento esté dotado para una matriz de capacidades superior. Que podría ser añadiendo las lambdas 10G (sombreadas en azul) incluidas en la matriz de capacidades anterior u otras propuestas que se pueden valorar.

### 2.3.3.1. Trayectoria para los Enlaces de Salamanca.

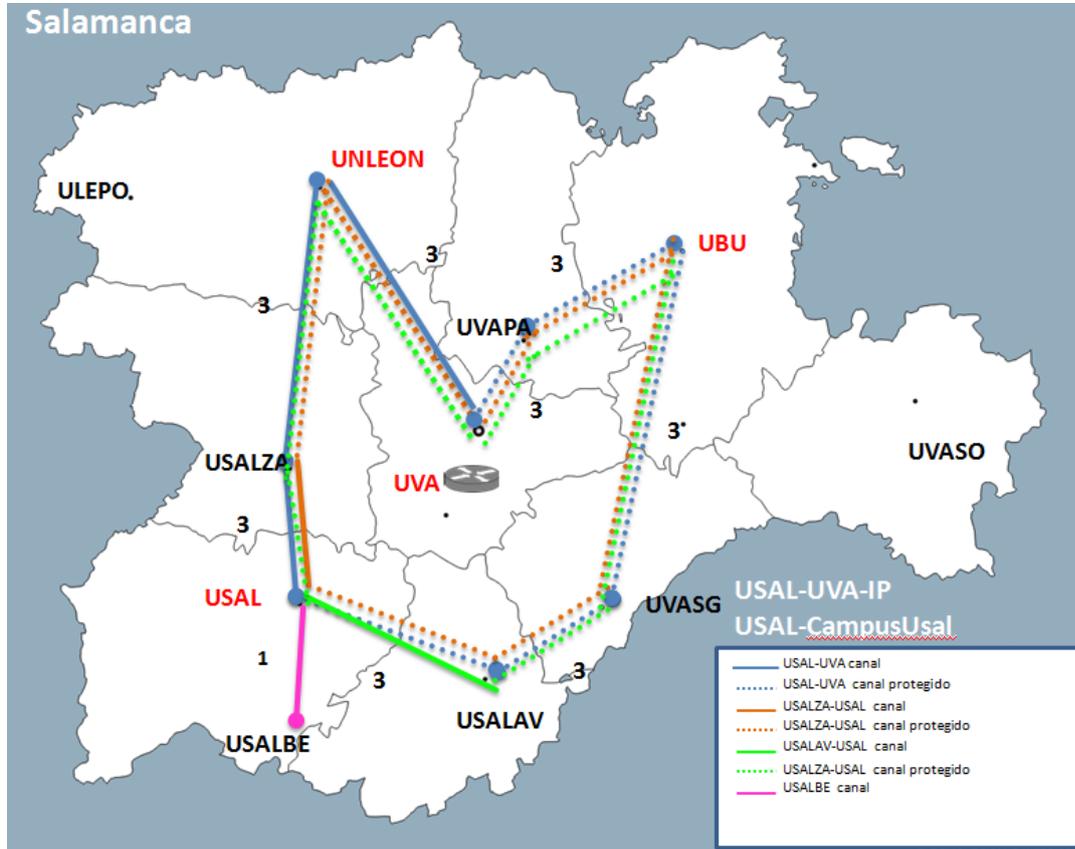


Ilustración 3: Enlaces USAL-UVA IP; USAL-Campus USAL

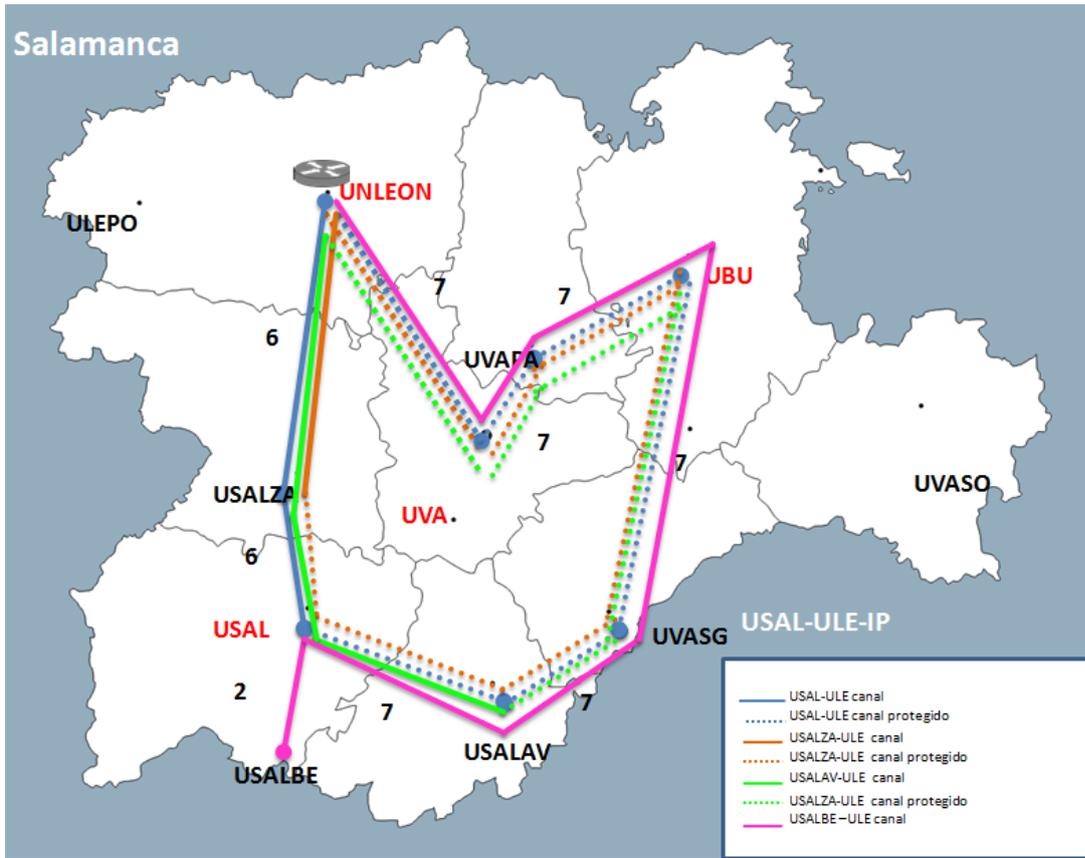


Ilustración 4: Enlaces USAL-ULE IP

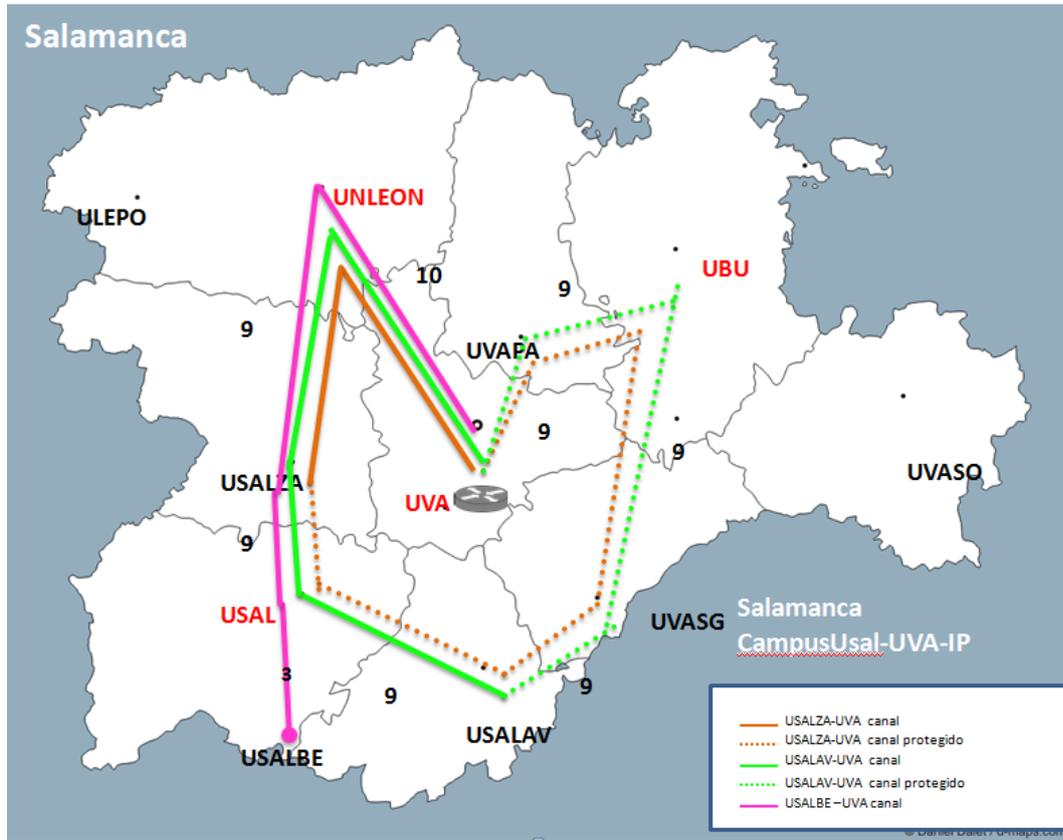


Ilustración 5: Enlaces Campus USAL- UVA IP

### 2.3.3.2. Trayectoria para los Enlaces de Valladolid.

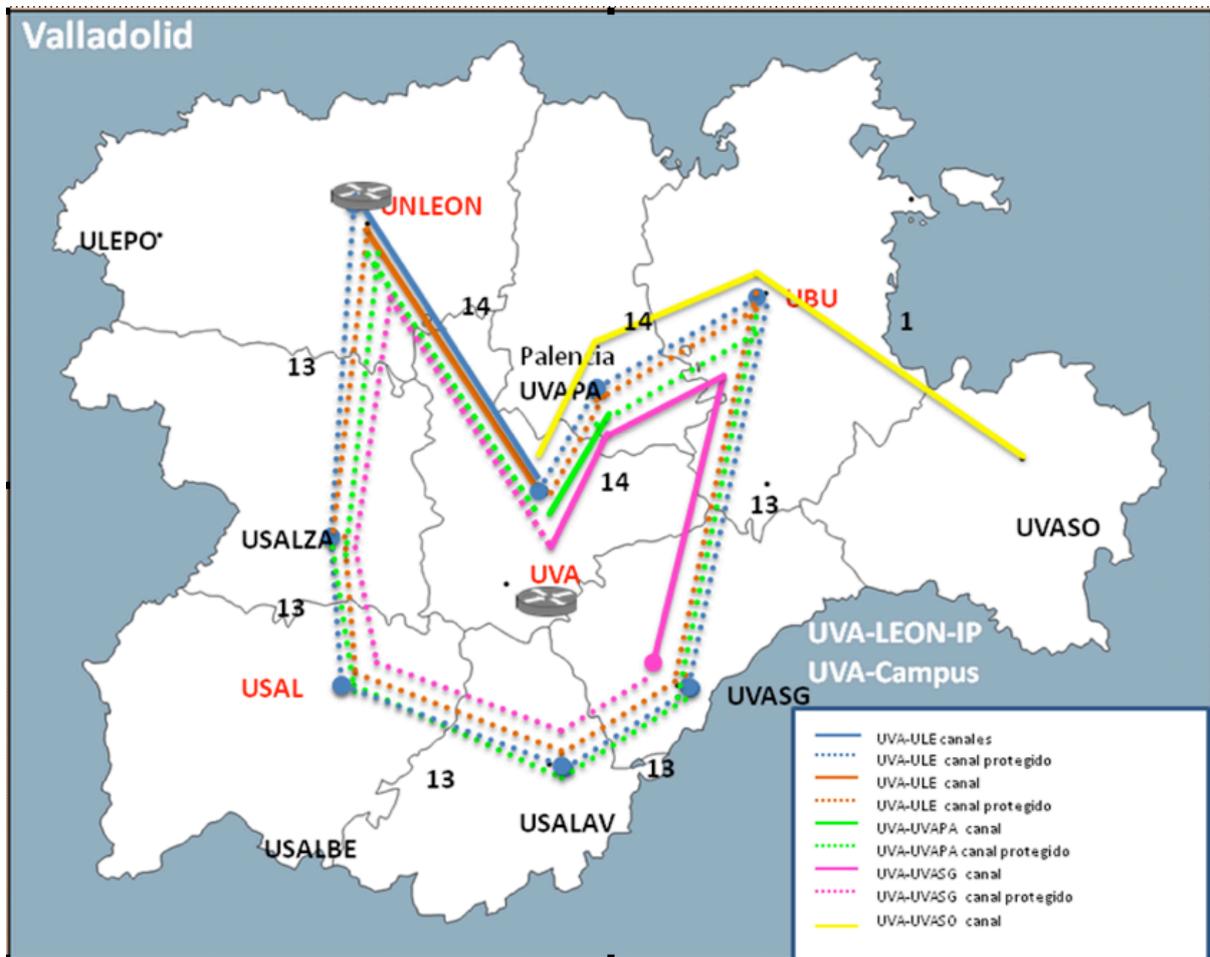
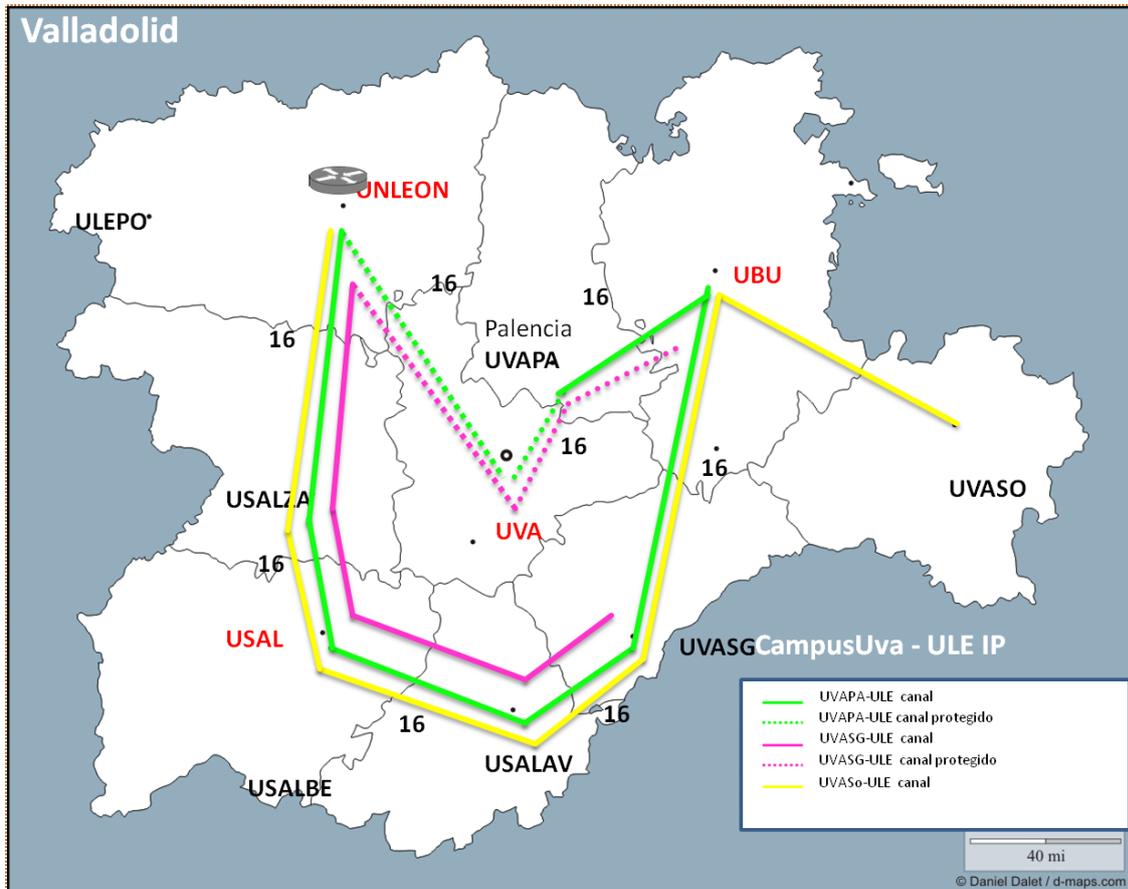


Ilustración 6: Enlaces UVA-ULE IP; UVA-Campus



**Ilustración 7: Enlaces CampusUVA-ULE IP**

### 2.3.3.3. Trayectoria para los Enlaces de León.

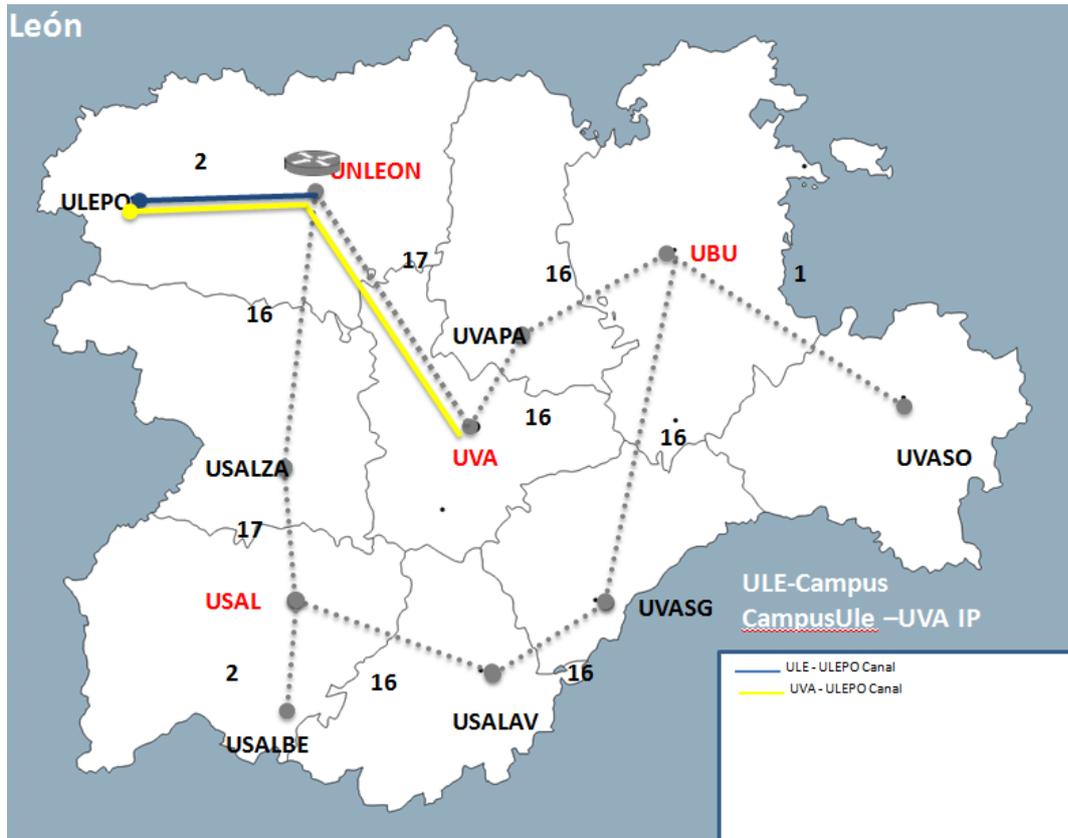


Ilustración 8: Enlaces de León

### 2.3.3.4. Trayectoria para los Enlaces de Burgos.

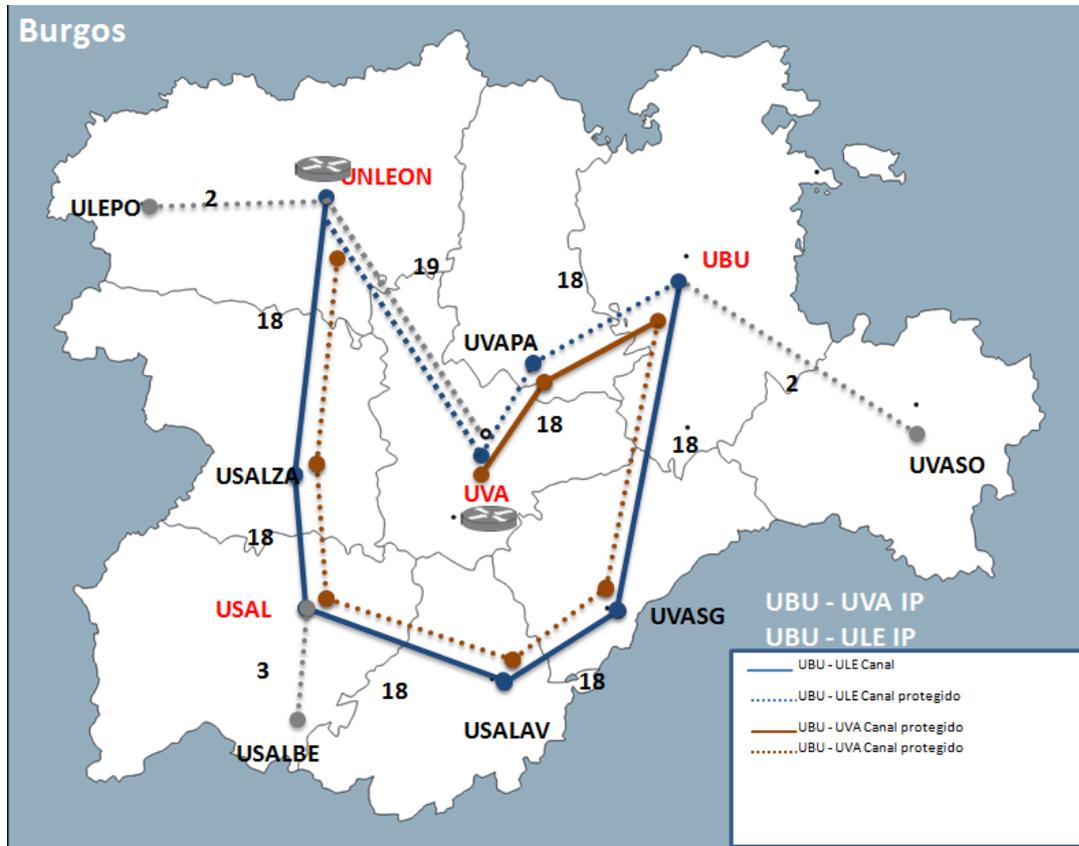


Ilustración 9: Enlaces de Burgos

## 2.4. Certificado de Cliente.

- R.O.50.- Deberá presentarse al menos un certificado de cliente en el que los equipos estén en producción con un periodo de funcionamiento de al menos un año. En la configuración utilizada por el cliente deberá especificarse qué requisitos de los marcados como obligatorios (1-48) están en uso.

### 3. EJECUCIÓN DE PROYECTO.

En este capítulo se describen aspectos relacionados con la instalación física del equipo, cableado, configuración del equipo, integración en el sistema de gestión, realización del plan de pruebas y la aceptación del equipo.

#### 3.1. Plazos y Fases del Proyecto.

Desde la adjudicación, las fases del proyecto serán las siguientes:

1. Fabricación.
2. Pruebas en Maqueta.
3. Entrega e instalación física.
4. Puesta en marcha.
5. Configuración inicial.
6. Configuración de los servicios de red.
7. Pruebas de Aceptación.
8. Aceptación del proyecto.
9. Garantía ampliada.
10. Garantía.

R.O.51.- **Fabricación:** La entrega del primer equipo se producirá no después de ocho semanas de la fecha de adjudicación, y la entrega del último equipo se producirá no después de 16 semanas de la fecha de adjudicación. Las entregas de cada equipo se producirán en sus respectivos lugares de instalación y habrán de ser previamente acordadas con la FCSCCL.

R.O.52.- La **Maqueta** deberá ser puesta a disposición de la FCSCCL en un plazo no superior a ocho semanas desde la adjudicación. Se valorará la reducción del plazo.

R.O.53.- **Instalación física.** Análogamente a lo requerido en R. O. 51., la instalación física del primer equipo se producirá no después de 9 semanas de la fecha de adjudicación, y la instalación física del último equipo se producirá no después de 16 semanas de la fecha de adjudicación. Se valorará la reducción de dicho plazo. Se valorará un esquema de entregas que reduzca el plazo de puesta en marcha y que en ningún momento supere la instalación de 2 equipos/semana. Los elementos instalados deberán ir identificados de forma visible por un medio indeleble y no separable. Esta identificación incluirá los logotipos de la FCSCCL, FEDER y de la Red de CyT de CyL, que serán proporcionados por la FCSCCL. La identificación incluirá un código de equipo que será proporcionado por la FCSCCL.

R.O.54.- La **Puesta en Marcha** de cada equipo se producirá en la semana de su instalación o en la siguiente e incluirá las pruebas necesarias para determinar el estado de salud del equipo y su inventario.

R.O.55.- La **Configuración Inicial** se producirá en la misma semana que R. O. 53 o la siguiente y deberá permitir el control remoto del equipo desde el NOC de la Red Regional de Ciencia y Tecnología de la FCSCCL.

R.O.56.- **Configuración de Servicios de Red:** se configurarán los servicios y circuitos expuestos en la matriz de capacidades y se harán las pruebas de validación correspondientes.

R.O.57.- Las **Pruebas de Aceptación** deberán estar completamente finalizadas en la semana 20. Se valorará positivamente el compromiso de realización de las pruebas en un plazo inferior y se penalizará el retraso sobre el plazo comprometido. Las pruebas se realizarán conforme el plan de pruebas aprobado en el plan de proyecto.

- R.O.58.- La **Aceptación del Proyecto** supone la firma del acta de recepción y comienzo del plazo de garantía de los equipos. En este momento comenzarán las fases operación de red, monitorización de red y mantenimiento de la red.
- R.O.59.- Las actividades de la fase **Garantía Ampliada** (descritas en detalle el apartado
- R.O.60.-
- R.O.61.- *4.5. Garantía Ampliada.*
- R.O.62.- ) tendrán una duración de un año. Se valorará la ampliación del plazo.
- R.O.63.- La fase de **Garantía** tendrá una duración de dos años. Se valorará la ampliación del plazo.

### 3.2. Planificación, Dirección y Seguimiento del Proyecto.

- R.O.64.- Los licitadores deberán presentar en su oferta un plan de proyecto detallado recogiendo las fases y actividades anteriores, para las que podrán proponer el esquema que consideren más adecuado. El Plan de Proyecto debe contener, como mínimo, WBS, calendario, diagrama de Gantt, diagrama de precedencias indicando el camino crítico y plan de tratamiento de riesgos.
- R.O.65.- El adjudicatario realizará un Plan de Calidad que deberá ser validado por la FCSCCL antes del inicio de la implementación y que podrá ser modificado según las necesidades del proyecto. Este Plan debe abarcar gestión de proyecto, documentación, control de producto, traspaso de conocimiento, etc.
- R.O.66.- El adjudicatario asegurará todos los controles necesarios de salud, seguridad y medioambientales proporcionando a la FCSCCL toda la documentación correspondiente. De la misma forma, deberá cumplir todos los requerimientos legales y regulatorios que puedan ser aplicables en el ámbito del proyecto.
- R.O.67.- El adjudicatario asignará un Director de Proyecto que se mantendrá durante toda la vida del mismo. El Director de Proyecto deberá cumplir los requisitos expuestos en R.O.69.-
- R.O.68.- Se realizarán las reuniones de seguimiento con el director de proyecto conforme al Plan de Proyecto. Como mínimo habrá una reunión semanal hasta la aceptación del proyecto. Dichas reuniones podrán ser en remoto, utilizando videoconferencia, o presenciales. No obstante, se celebrará al menos una reunión presencial al mes hasta la aceptación del proyecto. Dichas reuniones serán en la FCSCCL o en una fecha y lugar acordado por la FCSCCL. El Director de Proyecto será responsable de levantar acta de las reuniones celebradas.

#### 3.2.1. Medios Personales.

- R.O.69.- Se requerirá que el Jefe de Proyecto asignado por parte del adjudicatario, haya participado en despliegues de redes ópticas de igual o mayor envergadura que la Red Regional de CyL. Por tanto que tenga una experiencia previa mayor o igual a 5 años en el ámbito de este tipo de redes. La capacitación de la persona tendrá que ser demostrable en los siguientes aspectos:
- Conocimientos en gestión de niveles de servicio, consultoría operacional, coordinación de grupos de trabajo y organización.
  - Conocimientos en componentes y arquitecturas de sistemas WDM: arquitectura de un enlace WDM, transpondedores, amplificadores EDFA, módulos de compensación de la dispersión (DCM), OADMs, protección O-SNCP, arquitectura de un ROADM, topologías en malla y anillo.

- Conocimientos redes OTN.
- Experiencia acreditada en la gestión y operación de equipos ROADM.
- Haber realizado planes de despliegue de redes ópticas en los últimos 4 años.
- Puesta en marcha y optimización de servicios en la capa óptica.
- Conocimiento de redes a nivel IP y protocolos de routing.

### 3.3. Visitas de Replanteo.

R.O.70.- El adjudicatario realizara visitas de replanteo, con tiempo suficiente antes de la fecha de instalación prevista, a los puntos de presencia donde finalmente se entregará el equipo óptico, recogiendo y documentando los datos necesarios para asegurar la instalación.

Durante el periodo de replanteo se estudiarán conjuntamente con FCSCCL todos aquellos cambios que se estimen oportunos, siendo el adjudicatario responsable de completar el acondicionamiento de dichos puntos, asegurando que cada ubicación presente un estado correcto antes de la fecha prevista de instalación.

R.O.71.- Con los datos obtenidos en la visita previa, el adjudicatario elaborará un prediseño y un informe que refleje las necesidades para la adecuación del sitio de instalación, de tal manera que permita la aprobación de la instalación y la programación de las actividades. El prediseño debe generar, entre otros: un plano físico de la ubicación y de la instalación así como un listado de materiales y cantidades.

### 3.4. Requisitos de Suministro e Instalación.

R.O.72.- El adjudicatario deberá suministrar, instalar y proporcionar todos los bienes y servicios necesarios para la alimentación eléctrica de los equipos suministrados, en todos los puntos del proyecto, es decir, Puntos de alojamiento intermedio y Puntos de Presencia. En cada punto deberá proveer entre otros, los siguientes elementos: rectificadores de corriente, cajas de distribución de energía, disyuntores DC necesarios, cables para alimentación, cables para conexión a tierra y conexionado a toma de tierra.

R.O.73.- De igual forma, el adjudicatario deberá realizar el cableado necesario para dotar de suministro eléctrico con redundancia a los equipos instalados, siguiendo especificaciones del fabricante.

R.O.74.- Para el tendido del cableado, el adjudicatario deberá suministrar todos los elementos necesarios tales como conectores para DDF y ODF, cables microcoaxial, latiguillos de fibra óptica, escalerillas, canaletas, corazas metálicas flexibles para fibra óptica, mano de obra y demás bienes y servicios necesarios para realizar esta labor.

#### 3.4.1. Suministro del Sistema Óptico y del Sistema de Gestión.

R.O.75.- La entrega de la solución completamente instalada y aprobada por el personal técnico designado por FCSCCL para su puesta en operación debe efectuarse en los puntos de presencia detallados en el Anexo I, así como en los alojamientos de regeneración intermedia situados a lo largo de los enlaces que unen dichos puntos.

El adjudicatario deberá comprometer unas capacidades y tiempos de fabricación garantizados para FCSCCL, indicados en el apartado 3.1. *Plazos y Fases del Proyecto*. incluyendo las actividades de transporte, entrega e instalación en los puntos de presencia de la red.

R.O.76.- El adjudicatario deberá suministrar todos los materiales de instalación necesarios para entregar a FCSCCL los equipos y sistemas de gestión en correcto funcionamiento y habilitado para el aprovisionamiento de los servicios. Por tanto, deberá suministrar, al menos, la siguiente lista no exclusiva de materiales:

- Bastidores o racks para alojar los equipos ópticos. Se requiere que el licitador tenga en cuenta la limitación de espacio que existe en los Puntos de Presencia y en los Puntos de Alojamiento Intermedio para alojar el equipamiento óptico objeto del presente contrato. En concreto, para los Puntos de Alojamiento intermedio, como se indica en los apartados 3 y 4, el espacio disponible podrá alojar un bastidor de, como máximo, 800x1100x2200. Para los Puntos de Presencia, se dispone del mismo espacio inicialmente. En ambos casos, de forma justificada, FCSCCL podría gestionar incrementar el espacio disponible en dichos puntos aunque nunca podrá superar el espacio de hasta tres bastidores.
- Latiguillo de fibra óptica con los correspondientes conectores para todos los puertos ópticos utilizados.
- Atenuadores ópticos.
- Materiales de anclaje y amarre de equipos.
- Coraza metálica flexible para protección de latiguillos de fibra óptica.
- Canaletas y escalerillas para el tendido de fibras.
- Cables eléctricos, disyuntores AC/DC para distribución, disyuntores DC totalizadores, tableros de distribución, cables para conexión a tierra.
- Paneles de parcheo UTP y ópticos que sean necesarios.
- Transporte: el adjudicatario deberá trasladar todos los equipos y materiales de instalación desde sus almacenes a los lugares de instalación y configuración. Las labores de embalaje, desembalaje, etc., así como la cobertura de su eventual coste, corresponderán al adjudicatario.

### **3.4.2. Instalación del Equipamiento.**

R.O.77.- Los elementos objeto de contratación se entregan instalados y en funcionamiento, correspondiendo al adjudicatario todas las tareas de configuración y puesta en marcha.

R.O.78.- El adjudicatario deberá suministrar e instalar todos los materiales necesarios para la correcta instalación de los equipos. El adjudicatario deberá proveer las herramientas, medios de transporte, equipos de medida, mano de obra y en general todos los elementos necesarios para el desarrollo de la instalación.

R.O.79.- El adjudicatario será responsable de solicitar con antelación suficiente el acceso a los puntos de forma que FCSCCL pueda gestionar estos accesos.

R.O.80.- El montaje del equipamiento comprende el anclaje e instalación en los racks o bastidores, el montaje y cableado de los chasis y tarjetas, el tendido de cables de potencia y tierra, la conexión con los paneles ópticos de parcheo y eléctricos y, en general, todas las actividades necesarias para que los equipos puedan ser puestos en servicio.

### 3.4.3. Instalación del Sistema de Gestión.

R.O.81.- El adjudicatario será el responsable de la instalación y puesta en funcionamiento del sistema de gestión de la solución contratada, por lo que realizara, entre otras tareas, la configuración de los equipos que conforman el sistema de gestión, la puesta en funcionamiento de la plataforma de gestión y la introducción de todos los elementos de red suministrados al sistema de gestión.

R.O.82.- Se requiere la creación de un NOC local en la FCSCCL, que contará con el apoyo durante el primer año de un técnico presencial (especificado en R.O.115.-, más el apoyo remoto de personal especializado del perfil especificado en R.O.69.- que sea necesario para desempeñar sus funciones.

Conforme a lo especificado en R.O.68.-, serán necesarias también reuniones periódicas de forma presencial con el Jefe de Proyecto asignado.

## 3.5. Procedimiento de Entrega y Aceptación.

### 3.5.1. Plan de Pruebas.

R.O.83.- El licitador en su oferta debe presentar a FCSCCL un plan de pruebas incluyendo una descripción completa de las pruebas que hará en cada uno de los nodos y de los instrumentos o equipos que utilizara en el desarrollo de las mismas. Las pruebas a realizar por el adjudicatario deben incluir, al menos:

- La verificación de las características funcionales obligatorias y opcionales propuestas por el adjudicatario
- Puesta en marcha de la matriz de capacidades
- Pruebas de rendimiento de los equipos y sistemas, así como su correcto funcionamiento y la integración con el sistema de gestión.

Dicho plan de pruebas de aceptación será supervisado y aprobado por la FCSCCL. Todas las actividades del plan de pruebas deberán ser ejecutadas por personal técnico competente del adjudicatario.

El adjudicatario garantizará a la FCSCCL el acceso y verificación de la ejecución de todas las pruebas de instalación y operación que debe efectuar.

El adjudicatario suministrará la totalidad de los equipos de medición y prueba para la ejecución del plan de pruebas e inspección bajo su responsabilidad.

### 3.5.2. Documentación.

R.O.84.- El adjudicatario propondrá un esquema de documentación asociada al proyecto que, necesariamente, habrá de contener al menos los siguientes entregables:

- Documentación detallada de la instalación definitiva con planos y etiquetado utilizado en la instalación de los equipos, incluyendo número, ubicación exacta y características del equipamiento desplegado y localización de los emplazamientos intermedios, de forma que se facilite la posterior explotación por parte de la FCSCCL.
- Actas del proceso de instalación de equipos y sistema de gestión, con información detallada de las posibles incidencias que pudieran ocurrir durante la instalación.
- Resultados de las pruebas de aceptación definidas sobre el equipamiento instalado y el sistema de gestión.

### **3.5.3. Aceptación Técnica.**

- R.O.85.- La aceptación final del equipamiento y sistema de gestión se realizará cuando las pruebas de aceptación definidas se realicen con éxito.

### **3.5.4. Traspaso de Conocimiento.**

- R.O.86.- El adjudicatario facilitará a la FCSCCL, o a quien esta estime oportuno, apoyo a lo largo de todo el proceso de despliegue con el objeto de poder adquirir el conocimiento relacionado con el equipamiento instalado y su configuración lo antes posible.

El adjudicatario deberá realizar la transferencia de conocimiento sobre el equipamiento instalado, configuración realizada, procedimientos y cuantos aspectos sean necesarios para una normal operación de los equipos a un mínimo de 5 personas de la FCSCCL y durante un mínimo de cinco días.

- R.V.14.- Se valorará positivamente la información adicional que oferte el licitador, así como la mejora de los requisitos de obligado cumplimiento anteriores.

## 4. GARANTÍA.

- R.O.87.- Cada uno de los elementos incluidos en la oferta tendrá una garantía de dos años a contar a partir de la firma del acta de recepción.
- R.O.88.- El licitador indicará los costes de la garantía, con las mismas prestaciones a las ofertadas, durante los años tercero, cuarto y quinto. Deberá asumir, asimismo, compromiso en firme de que estará en condiciones de prestar servicios de garantía al menos siete años después de la Fecha de Aceptación.
- R.V.15.- Se valorará el coste de garantía para los años tercero, cuarto y quinto.

### 4.1. Definición del Ámbito de Responsabilidad de la Garantía.

El ámbito de responsabilidad de la garantía del adjudicatario incluirá toda aquella electrónica de comunicaciones, elementos para el acondicionamiento, componentes, materiales, etc., que se haya suministrado como parte del contrato, tanto en su alcance mínimo como máximo.

El ámbito de responsabilidad llegara hasta el panel óptico de parcheo instalado en el bastidor de la Red Regional, es decir, el latiguillo de fibra que une el equipo óptico con el panel óptico, también pertenece al ámbito de responsabilidad del adjudicatario. El bastidor también está incluido en la garantía, no así el panel óptico que es suministrado por el adjudicatario de la fibra oscura.

Se requiere que el adjudicatario de este contrato colabore en todos los supuestos de fallos con el resto de entidades, suministradores para detectar y eliminar cualquier problema que esté afectando a la operatividad global de la infraestructura.

- R.O.89.- El suministrador del equipamiento óptico es responsable de proporcionar la garantía in-situ para toda la electrónica de comunicaciones, elementos de acondicionamiento, componentes, materiales, etc., que haya suministrado como parte del contrato tanto en su alcance mínimo como máximo.
- R.O.90.- El conector del panel de parcheo óptico donde se conectará el latiguillo de fibra hacia la electrónica de comunicaciones delimita la frontera o ámbito de responsabilidad entre el suministrador de la fibra oscura y el suministrador del equipamiento óptico. El panel óptico de parcheo (y, por tanto, también el conector en dicho panel) es responsabilidad del suministrador de la fibra. El latiguillo de fibra desde el conector del panel de parcheo óptico hasta la electrónica de comunicaciones es responsabilidad del suministrador del equipamiento óptico.
- R.O.91.- Aunque se establezcan estos ámbitos de responsabilidad de las infraestructuras, el conjunto será único en su funcionamiento para prestar un servicio de transporte de canales ópticos. En este sentido, la colaboración entre los distintos suministradores de la infraestructura óptica global constituye una obligación del adjudicatario. Por tanto, en aquellos casos en los que algún componente de la infraestructura, incluido en el presente concurso, este interconectado con elementos cuya operación corresponda a empresas diferentes de la adjudicataria del presente concurso, el suministrador deberá responder del normal funcionamiento de sus componentes, debiendo demostrar fehacientemente que aquellos fallos que el estime imputables a otros suministradores son la causa del mal funcionamiento de sus equipos, incluyendo, si fuera necesario, medidas de parametrización de la fibra si no es posible la demostración mediante otras formas. El licitador incluirá un plan de colaboración con otros suministradores de la infraestructura óptica global.

- R.V.16.- Se valorará el grado de colaboración, con otros suministradores de la infraestructura óptica global, que sea propuesto por el adjudicatario de este concurso.
- R.O.92.- El ámbito de responsabilidad de la garantía in-situ del suministrador alcanza a todos aquellos recursos e infraestructuras que el suministrador haya ofertado como parte del suministro para un punto del proyecto y deberán prestarse en el lugar correspondiente.

## 4.2. Cobertura de la Garantía del Equipamiento Óptico y Sistema de Gestión.

Esta garantía incluirá, entre otros, los siguientes aspectos que se desarrollan en los apartados siguientes:

- Software.
- Soporte técnico.
- Revisiones preventivas.
- Actuaciones correctivas.
- Intervenciones programadas.
- Generación de informes.

- R.V.17.- Se valorará que el licitador ofrezca duraciones mayores del periodo de garantía a los dos años inicialmente exigidos. Las ampliaciones de plazo deberán tener las mismas coberturas y alcances que el periodo obligatorio.
- R.V.18.- Se valorará que el licitador incluya en la garantía otros aspectos adicionales a los anteriores.
- R.O.93.- La garantía que se requiere aplica tanto al equipamiento suministrado (equipamiento óptico y elementos pasivos adicionales) como al software instalado en dichos equipos, así como al sistema de gestión requerido.
- R.O.94.- El modelo de garantía requerido no contempla en ningún caso que FCSCCL deba disponer de un stock de repuestos de su propiedad.
- R.O.95.- La garantía incluirá todas las intervenciones que sean necesarias, tanto in-situ como en remoto, de forma que se resuelvan y/o ejecuten de forma óptima y con calidad todas las actividades, revisiones, procedimientos, etc., cubiertas por la garantía.
- R.O.96.- La garantía cubrirá cualquier incidencia en los equipos provocada por las condiciones ambientales o el estado del acondicionamiento de los puntos de alojamiento intermedio que hayan sido acondicionados por el adjudicatario.

## 4.3. Carga de Versiones de Software.

- R.V.19.- Se valorará que el servicio de garantía incluya la carga de versiones de software nuevas, para los siguientes elementos:

- Sistema operativo completo de los equipos.
- Software asociado al sistema de gestión: sistema operativo de las máquinas así como el software asociado a la o las aplicaciones que conforman el sistema de gestión.
- Las anteriores cargas serán ejecutadas por el adjudicatario de conformidad con las ventanas de mantenimiento que establezca FCSCCL. El adjudicatario realizará la carga de la versión in-situ si fuera necesario. Estos trabajos no tendrán coste adicional para FCSCCL.

R.O.97.- El servicio de garantía incluirá las actualizaciones de microcódigo u otros módulos tantas veces como sea necesario para el funcionamiento óptimo de los equipos y Sistema de Gestión. Estas actualizaciones serán realizadas por el adjudicatario si FCSCCL así lo solicitara, de conformidad con lo descrito en el requisito obligatorio anterior.

R.O.98.- El adjudicatario será responsable de realizar los ajustes necesarios en las configuraciones de los equipos implicados para adaptarlas a la nueva versión del software cargada u otras actualizaciones de software que se hubieran realizado. Estos trabajos se realizarán bajo la coordinación con la FCSCCL.

#### 4.4. Soporte Técnico.

R.O.99.- La FCSCCL tendrá acceso directo, 24 horas al día, todos los días del año, al centro de soporte del fabricante del equipamiento óptico, correo electrónico y web, para realizar consultas técnicas, abrir incidencias, acceder a documentación privada para los suministros objeto del contrato.

R.O.100.- El adjudicatario dispondrá de un centro de gestión de incidencias y soporte que será el punto a través del cual se gestionará esta información entre FCSCCL y el adjudicatario. Este centro estará accesible continuamente, durante las 8x5 horas del día, días laborables, a través de teléfono y mediante una dirección de correo electrónico. El idioma que se utilizara en todas las comunicaciones será el español.

R.O.101.- El adjudicatario realizará tareas de diagnóstico, resolución de averías, instalación de parches o actualizaciones de software o instalación de nuevas versiones de software (en el caso de que se oferte como valorable), ó cualquier otra tarea preventiva o correctiva, de manera remota siempre y cuando sea posible: cuando no sea posible la actuación remota, el técnico deberá desplazarse al nodo correspondiente.

El soporte técnico comprende, entre otros, los siguientes aspectos:

##### 4.4.1. Garantía Correctiva.

R.O.102.- **Gestión y resolución de incidencias:** Se considera incidencia a cualquier situación que suponga la interrupción o degradación de cualquiera de los servicios configurados en los equipos. Se define como tiempo total de una incidencia al comprendido entre el momento en que un problema se origina, y el momento de su resolución.

Las incidencias se clasifican en cuatro tipos, en función de su severidad. El nivel de severidad será asignado por FCSCCL en el momento de abrir una incidencia.

Se han definido los siguientes niveles de severidad y el tiempo de resolución asociado a ellos:

Nivel de severidad	Descripción	Tiempo de resolución
Crítico	Problemas que impiden el funcionamiento todos o parte de los servicios configurados en los equipos o que, potencialmente, pudieran impedir dicha continuidad.	NBD
Alto	Problemas que afecten el funcionamiento de todos o parte de los servicios configurados en estos equipos.	NBD
Medio	Problemas que no afectan al funcionamiento de los servicios configurados.	2 días
Bajo	Requerimientos de información y clarificación sobre aspectos técnicos relacionados con el servicio	2 días

Según esta clasificación, para cada nivel de severidad se requiere un tiempo de respuesta máximo en el que un técnico cualificado atenderá la incidencia:

Nivel de severidad	Tiempo de respuesta
Crítico	1 hora
Alto	1 hora
Medio	8 horas
Bajo	NBD

Se mantendrá informado a FCSCCL en todo momento y de manera detallada de cualquier acción a tomar para la resolución de una incidencia.

El tiempo total de una incidencia, de conformidad con lo señalado anteriormente, se define como el comprendido entre el momento en que un problema se origina y el momento de su resolución y, por tanto, están incluidos en dicho periodo el tiempo de resolución y el tiempo de reposición del hardware, si fuera necesario.

Una incidencia se cerrará cuando FCSCCL haya aceptado dicho cierre, lo que normalmente se dará cuando el servicio se haya restablecido y estabilizado, se hayan eliminado o corregido las causas que originaban los problemas en el servicio y se haya informado a FCSCCL de dichas causas y confirmado que éstas se han eliminado.

Si después de cerrar una incidencia se vuelven a presentar los mismos fallos que se tomaron por resueltos, se reabrirá la misma incidencia anterior.

El adjudicatario deberá además, en caso de necesidad, dar el soporte técnico necesario, in situ o de forma remota, al operador de la fibra ante una tarea preventiva o correctiva. Una de las

acciones podrá consistir tanto en hacer mediciones de algún parámetro de la fibra como en realizar parametrizaciones completas.

R.V.20.- Se valorarán mejoras en los tiempos de resolución ofertados.

R.O.103.- **Actualizaciones de Software:** El adjudicatario deberá realizar las instalaciones de parches y actualizar el sistema operativo de los equipos, así como el sistema de gestión si fuese necesario, a fin de restablecer y solucionar problemas del suministro objeto de este contrato.

R.O.104.- **Acceso a documentación:** La FCSCCL tendrá acceso en todo momento a la totalidad de la documentación relativa al equipo y su arquitectura de funcionamiento (tanto privada como pública). De igual forma, FCSCCL tendrá acceso a toda la información técnica relativa al sistema operativo del equipamiento y a sus funcionalidades. Esta información técnica deberá ser lo suficientemente extensa y detallada para que sea posible entender el funcionamiento, operación, configuración del equipo y sus funcionalidades, interoperabilidad entre funcionalidades y hardware, problemas o bugs conocidos... tanto del equipamiento propuesto como del sistema operativo asociado al equipamiento y de las aplicaciones asociadas a las plataformas de gestión.

R.O.105.- **Revisiones Preventivas:** El adjudicatario deberá realizar revisiones preventivas de los elementos suministrados, al menos una vez al año. Estas tareas consistirán, además de en aquellas que el adjudicatario considere conveniente realizar, al menos, en las siguientes:

- Inspección visual completa del equipo y de las conexiones.
- Limpieza de filtros y ventiladores.
- Revisión de consumibles (latiguillos de fibra, atenuadores) en los elementos de red y sustitución, si fuera necesario.
- Ajuste de las fuentes de alimentación.
- Control de los paneles de alarmas.

En caso de que se detectara que algún elemento necesitara ser sustituido, se aplicarán los tiempos de resolución de incidencia definidos en el apartado correspondiente.

El adjudicatario realizará un informe, que enviará a FCSCCL, en el que describa las acciones y actividades que se hubieran realizado para llevar a cabo dichas revisiones preventivas, así como el resultado de dichas revisiones.

Durante el plan de despliegue, el adjudicatario indicará en qué momento del año se planificarán estas revisiones preventivas.

R.O.106.- El adjudicatario realizará las actuaciones necesarias para resolver una incidencia. Dichas tareas consistirán en trabajos de diagnóstico de mal funcionamiento de los equipos o revisión de elementos pasivos, además de actuaciones sobre la infraestructura de fibra (bucles, mediciones, etc.) si fuese necesario, y su corrección mediante sustitución o reparación del elemento o elementos afectados.

La intervención se realizará a petición expresa de la FCSCCL o por iniciativa del adjudicatario. En ese caso, la FCSCCL tendrá que estar informado con antelación de las tareas a realizar.

R.O.107.- El tiempo de reposición para la sustitución de hardware o de cualquier otro elemento instalado por el adjudicatario será *Next Business Day*.

R.O.108.- El adjudicatario deberá disponer del stock de piezas necesario para cumplir estos tiempos de respuesta. La FCSCCL se reserva el derecho de auditar dicho stock.

R.O.109.- **Intervenciones Programadas:** El adjudicatario deberá disponer de los recursos técnicos necesarios para dar soporte in situ y/o de forma remota a este tipo de intervenciones, según la necesidad.

Se distinguen varios tipos:

- Intervenciones programadas derivadas de actuaciones correctivas, para resolver una incidencia. El servicio puede estar o no afectado, pero se considera que se puede programar en una ventana menos intrusiva.
- Intervenciones programadas para realizar la carga de nuevas versiones de software.
- Intervenciones programadas para realizar tareas preventivas solicitadas adicionalmente a las programadas con regularidad.

De manera general, las intervenciones programadas que afecten o puedan afectar al servicio, se realizarán de lunes a jueves (días laborables) entre 00:00 horas y 05:00 horas. Si no afectaran al servicio, se realizarán en horario laboral.

En cualquier caso, la FCSCCL se reserva el derecho de planificar la intervención en el día y horario que considere oportuno.

R.O.110.- El adjudicatario generará informes regulares sobre el servicio, con periodicidad trimestral, que recogerán la relación de intervenciones que se hayan realizado sobre los equipos en ese periodo, además de cualquier otra información que FCSCCL considere oportuna. El detalle se acordará con el adjudicatario al inicio del contrato.

R.O.111.- Además de los informes regulares que se generen sobre el servicio, el adjudicatario deberá enviar informes específicos y detallados a FCSCCL ante cualquier operación preventiva, correctiva o de soporte.

Para ello, se generará un informe previo a la intervención detallando los pasos previstos para realizar el trabajo, y un informe posterior a la intervención describiendo cómo se ha llevado a cabo el trabajo.

#### **4.4.2. Servicio de Mantenimiento y Monitorización de la Red Óptica.**

Atendiendo a la infraestructura óptica que conformará la red de ciencia y tecnología de Castilla y León, se requiere un servicio de mantenimiento y monitorización ligado a:

- Planta de equipos ópticos que el adjudicatario presente en el actual pliego.
- Amplificadores.
- Sistemas de alimentación eléctrica.

- Sistema software de gestión.
- Servidores (el hardware) donde corren dichos sistemas software.
- Reposición de hardware in-situ y sus elementos asociados.
- Análisis y resolución de incidencias.
- Soporte técnico.
- Actividades preventivas.
- Monitorización, operación y configuración del equipamiento.
- Interrelación con terceros para la gestión y resolución de incidencias asociadas a las fibras ópticas conectadas al equipamiento óptico.

#### **4.4.2.1. Especificaciones Técnicas del Servicio.**

R.O.112.- Prestaciones que deberán ser proporcionadas por el adjudicatario:

- Reposición e instalación in-situ de componentes hardware averiados del equipamiento objeto del Servicio, análisis de fallos y su resolución, incluyendo sustitución in-situ.
- Sistemas de alimentación eléctrica utilizados por el equipamiento óptico (rectificadores y baterías), siendo requisito su supervisión y la realización de revisiones preventivas, así como la resolución de incidencias ocurridas sobre ellos.
- Sistema de gestión (configurado en Alta Disponibilidad), tanto los propios servidores hardware como el software de los aplicativos.
- Realización de trabajos programados y tareas preventivas oportunas y el análisis y solución de cualquier fallo o problema software o en las funcionalidades de dichos equipos ópticos o sus sistemas de gestión con garantía así como la supervisión y operación básica las 24 horas.
- Instalación de nuevas versiones de software y parches, aquellas necesarias para solucionar problemas de la operativa del equipamiento.
- Soporte técnico, donde además de requerirse del propio adjudicatario, también se requiere acceso directo al centro de soporte del fabricante del equipamiento y sus ingenieros. Con este acceso directo se podrá, entre otros, abrir y gestionar cualquier incidencia, realizar consultas técnicas, acceder a documentación privada sobre el funcionamiento del equipamiento.
- Intervenciones programadas.
- Generación de informes.

R.O.113.- En aquellos casos en los que algún componente del equipamiento objeto del presente procedimiento de licitación esté interconectado con elementos (fibra y equipos) cuya gestión y mantenimiento sea responsabilidad de otras entidades o instituciones, el adjudicatario deberá responder del normal funcionamiento de los componentes objeto del Servicio, debiendo demostrar fehacientemente que aquellos fallos que él estime imputables a elementos

responsabilidad de terceros son la causa del mal funcionamiento de los componentes objeto del Servicio.

- R.O.114.- El sistema de gestión presenta una configuración en Alta Disponibilidad, donde el sistema está duplicado con dos servidores que se alojan en ubicaciones distintas. Uno de los servidores (principal) estará alojado en las instalaciones de la FCSCCL. Se requiere que el otro servidor (secundario) sea alojado por el adjudicatario, en un entorno de alojamiento que garantice su plena y satisfactoria operatividad. La oferta del licitador deberá incluir este alojamiento así como la línea de comunicaciones entre el centro donde se oferte el alojamiento del segundo servidor del sistema gestión y la FCSCCL. Por tanto, se valorará muy positivamente cualquier propuesta dando solución a la comunicación fuera de banda de los Sistemas de Gestión.

#### **4.5. Garantía Ampliada.**

Durante el primer año de vida de los equipos se prevé una tasa mayor de incidencias hasta su perfecto ajuste. Por ello se requerirá que la garantía tenga durante ese año, además de las coberturas y SLA's recogidos en los epígrafes 4.1, 4.2, 4.3 y 4.4 las características requeridas en este apartado

- R.O.115.- Se requerirá la asignación de un técnico presencial en la FCSCCL en horario 8x5. El técnico será responsable de la resolución de cuantas incidencias se presenten y deberá realizar un seguimiento de la red y los equipos encaminado a minimizar la aparición de incidencias y minimizar el impacto de las que ocurran. Para la resolución de incidencias de mayor nivel el técnico asignado tendrá a su disposición los recursos necesarios por parte del adjudicatario.
- R.O.116.- Durante el servicio de Garantía ampliada el técnico asignado será responsable del mantenimiento de la matriz de capacidades para los servicios básicos de la capa óptica, así como de la gestión de las incidencias asociadas.

## 5. IMPORTE, BOLSA TECNOLÓGICA Y PENALIZACIONES.

### 5.1. Presupuesto de Licitación.

El importe del precio del contrato, asciende a la cantidad de **UN MILLÓN NOVECIENTOS OCHENTA Y DOS MIL SEISCIENTOS CUARENTA Y CUATRO EUROS Y SESENTA Y TRES CÉNTIMOS (1.982.644,63€)**, más el IVA, que asciende a la cantidad de **CUATROCIENTOS DIECISEIS MIL TRESCIENTOS CINCUENTA Y CINCO EUROS Y TREINTA Y SIETE CÉNTIMOS (416.355,37€)**.

R.V.21.- Se valorará el descuento efectuado sobre el precio del contrato.

### 5.2. Bolsa Tecnológica.

R.V.22.- Dado que en el momento de redacción del pliego es imposible prever qué circuitos adicionales será necesario provisionar a corto plazo, el licitador podrá proponer una bolsa tecnológica. Se trata de una bolsa de dinero del que la FCSCCL podrá disponer para dichas ampliaciones. La Bolsa Tecnológica podrá utilizarse para la adquisición de elementos hardware o servicios.

R.O.117.- El licitador deberá proveer la lista de precios de todos los componentes hardware suministrados, y asumir el compromiso de mantenimiento de precios durante dos años a partir de la fecha de aceptación. La FCSCCL podrá disponer de componentes de la lista al importe especificado tanto si es para su adquisición mediante la Bolsa Tecnológica o no.

R.O.118.- Análogamente al requisito anterior, el licitador deberá proveer de la lista de precios de los servicios asociados al proyecto.

### 5.3. Penalizaciones.

El licitador asumirá una penalización de un 0,25% del importe del proyecto por cada semana de retraso en el cumplimiento del requisito R.O.53.-

El licitador asumirá una penalización del 0,5% del importe del proyecto por cada semana de retraso en el cumplimiento del requisito R.O.57.-

## 6. FORMATO Y CONTENIDO DE LA OFERTA TÉCNICA.

Además de la documentación contenida en el Pliego de Cláusulas Administrativas, y que se incorporará en el Sobre 1, los licitadores deberán presentar la siguiente documentación técnica:

- Referencias de instalaciones similares.
- Características técnicas de los elementos ofertados.
- Descripción detallada de la eficiencia energética, consumo y respeto medioambiental.
- Características de requerimientos eléctricos, refrigeración, ambientales, especiales y de cualquier tipo que sean necesarias para la instalación de los equipos.
- Certificaciones de calidad y medioambientales.
- Plan detallado de ejecución del proyecto.
- Descripción completa de la garantía, incluyendo duración de la misma, tiempo máximo de respuesta y tiempo máximo de resolución de incidencias.
- Coste de mantenimiento una vez finalizado el periodo de garantía.
- Descripción de los servicios ofertados.
- Plan de formación.
- Mejoras adicionales ofertadas.

La información a presentar debe estar estructurada de forma clara y concisa. La propuesta no debe contener referencias a documentos externos o anexos no incluidos cuando estos sean puntos clave en la valoración de la propuesta. El licitador puede adjuntar a la oferta técnica (Sobre 2) toda la documentación adicional que considere relevante.

El licitador deberá cumplimentar la hoja de cálculo RespuestaRequisitos.xls. En ella, para cada requisito, deberá hacer constar un breve resumen de la respuesta al mismo y la referencia a la página y sección del pliego donde se hace referencia a él.

Deberá entregarse copia electrónica de la documentación en formato pdf.

## 7. CRITERIOS DE VALORACIÓN.

La ponderación de la valoración de la oferta se realizará conforme a criterios no cuantificables y criterios cuantificables mediante la mera aplicación de fórmulas. La ponderación de los mismos es la siguiente:

Aspecto a Valorar	Total	Cuantificable	No cuantificable
<b>1. Oferta económica</b>	<b>40</b>	<b>40</b>	<b>0</b>
Oferta económica	30	30	
Bolsa Tecnológica	10	10	
<b>2. Equipamiento Óptico</b>	<b>25</b>	<b>13</b>	<b>12</b>
Valoración global	3		3
Adecuación de la solución	4		4
Requisitos Equipamiento Óptico	10	10,5	
Requisitos Sistema de Gestión	3	2,5	
Requisitos Capacidad de red	5		5
<b>3. Ejecución del Proyecto</b>	<b>15</b>	<b>0</b>	<b>15</b>
Planificación del Proyecto	5		5
Entrega y Aceptación	5		5
<b>4. Garantía</b>	<b>25</b>	<b>10</b>	<b>15</b>
Ámbito de responsabilidad de la garantía	5		5
Cobertura de la garantía	5		5
Garantía Ampliada	5		5
Duración de la Garantía	5	5	
Coste de la garantía	5	5	
	<b>100</b>	<b>63</b>	<b>37</b>

## **8. CONTROL ECONÓMICO E HITOS DE FACTURACIÓN**

El adjudicatario emitirá las facturas correspondientes cuando se hayan verificado las condiciones de aceptación que figuran en la misma. Dichas facturas serán abonadas dentro del plazo legalmente establecido.

En León, a 19 de diciembre de 2014

**EL DIRECTOR TÉCNICO DE LA FUNDACIÓN**

## ANEXO I. PUNTOS DE PRESENCIA.

PdP	Acrónimo	Universidad	Denominación	Dirección
Burgos	UBU	Univ. Burgos	Univ. Burgos	Universidad de Burgos Edif. de Administración y Servicios C/ Don Juan de Austria nº1 09001 Burgos
Salamanca	USAL	Univ. Salamanca	Univ. Salamanca	Facultad de Derecho Francisco Tomás y Valiente s/n 37007 Salamanca
Ávila	USALAV	Univ. Salamanca	Campus de Ávila "Alonso de Madrigal"	Escuela Universitaria de Educación y Turismo Madrigal de las Altas Torres, 3 05003 Ávila
Béjar	USALBE	Univ. Salamanca	Campus de Béjar	Escuela Técnica Superior de Ingeniería Avenida Fernando Ballesteros Béjar 37700 Salamanca
Zamora	USALZA	Univ. Salamanca	Campus Viriato de Zamora	Edificio Politécnica Superior de Zamora Avenida Requejo s/n 49029 Zamora

León	ULE	Univ. León	Univ. León	Edif. CARI-TIC Campus de Vegazana s/n Univ. León 24071 León
Ponferrada	ULEPO	Univ. León	Campus de Ponferrada	Avda. Astorga, s/n 24401 Ponferrada- León
Valladolid	UVA	Univ. Valladolid	Univ. Valladolid	Edificio Lucía
Palencia	UVAPA	Univ. Valladolid	Campus de Palencia "La Yutera"	Edificio La Yutera
Soria	UVASO	Univ. Valladolid	Campus de Soria "Duques de Soria"	Edificio M1
Segovia	UVASG	Univ. Valladolid	Campus de Segovia "María Zambrano"	Campus María Zambrano

[www.fcsc.es](http://www.fcsc.es)



PROYECTO COFINANCIADO POR  
**UNIÓN EUROPEA**  
FONDO EUROPEO DE  
DESARROLLO REGIONAL  
(FEDER)  
*"Una manera de hacer Europa"*

Fundación Centro de Supercomputación de Castilla y León  
Edificio CRAI-TIC, Campus de Vegazana s/n • Universidad de León • 24071  
León (España)  
Teléfono: (+34) 987 293 160 • correo-e: [info@fcsc.es](mailto:info@fcsc.es)