



PLIEGO DE CLÁUSULAS TÉCNICAS  
QUE HAN DE REGIR LA  
CONTRATACIÓN DEL SUMINISTRO  
DE ROUTERS BGP PARA EL  
SISTEMA AUTÓNOMO DEL  
GOBIERNO DE NAVARRA

Octubre - 2017



Navarra de Servicios y Tecnologías, S.A.

| C/ Orcoyen, s/n. 31011 Pamplona - Navarra |

| info@nasertic.es | www.nasertic.es

| Tel: 848 420 500 | Fax: 848 426 751

## INDICE

<b>1. OBJETO DEL CONTRATO .....</b>	<b>2</b>
<b>2. DESCRIPCION DE LA RED .....</b>	<b>2</b>
2.1.    NIVEL FÍSICO .....	2
2.2.    NIVEL LÓGICO .....	2
<b>3. MOTIVACIÓN Y ALCANCE .....</b>	<b>3</b>
<b>4. CRITERIOS DE PRESCRIPCION DE CONDICIONES PARTICULARES.....</b>	<b>4</b>
<b>5. PRESCRIPCIONES RELATIVAS AL SUMINISTRO DE ROUTERS BGP.....</b>	<b>5</b>
5.1.    REQUERIMIENTOS TECNOLÓGICOS GENERALES .....	5
5.2.    PRESCRIPCIONES FÍSICAS DE LOS EQUIPOS .....	6
5.3.    PRESCRIPCIONES ACERCA DE LA FUNCIONALIDAD DE LOS EQUIPOS .....	7
5.4.    PRESCRIPCIONES ACERCA DE LA GESTIÓN Y SEGURIDAD DE LOS EQUIPOS .....	8
5.5.    PRESCRIPCIONES ACERCA DE LOS SERVICIOS PROFESIONALES .....	9
5.6.    PRESCRIPCIONES ACERCA DEL SOPORTE TÉCNICO .....	9
<b>6. FORMATO DE PRESENTACIÓN DE LAS PROPUESTAS.....</b>	<b>10</b>

## 1. OBJETO DEL CONTRATO

El Servicio de Tecnologías Educativas y Sistemas de Información del Departamento de Educación del Gobierno de Navarra ha encargado a Nasertic la ejecución de los trabajos necesarios para la migración a 10Gbps de las conexiones con Internet a través de Rediris.

El presente documento recoge las prescripciones técnicas con arreglo a las cuales se deberá realizar el suministro de dos nuevos equipos encaminadores BGP con destino el servicio de conexión del sistema autónomo del Gobierno de Navarra.

## 2. DESCRIPCION DE LA RED

### 2.1. Nivel físico

La conexión de las redes de Educación con Internet se realiza a día de hoy a través del punto de presencia de Rediris, ubicado en el Centro de Proceso de Datos de la UPNa, en el campus de Arrosadía en Pamplona. Educación dispone allí de dos conmutadores gigabit ethernet, los cuales están conectados mediante dos conexiones de cobre a 1Gbps con el equipo de Rediris, a través de las cuales se prestan los dos enlaces *peering BGP* de salida a Internet.

Por otro lado, los dos conmutadores gigabit se conectan con el Centro de Proceso de Datos de Gobierno de Navarra (en adelante, CPD), a través de 4 enlaces de 1Gbps. Los trazados de fibra garantizan redundancia física completa a través de dos caminos ópticos diferenciados. En el CPD de Gobierno de Navarra, las 4 conexiones gigabit ethernet finalizan en el switch de acceso al CPD también de manera redundada.

En lo que a los equipos de nivel 3 se refiere, Gobierno de Navarra dispone de dos routers configurados en modo *full-routing*, esto es, recibiendo anuncios de todas las rutas de Internet, más de medio millón de rutas de cada uno de los encaminadores emparejados. Los routers están limitados a una capacidad máxima de enrutamiento de hasta 5 Gbps.

Por consiguiente, tanto la conexión entre el punto de presencia y el CPD como los equipos de nivel 3 son insuficientes a día de hoy para manejar el tráfico provocado por la migración de los enlaces de Rediris a 10Gbps.

### 2.2. Nivel lógico

El Gobierno de Navarra dispone de presencia directa en Internet a través de un sistema autónomo eBGP (AS197829) y de direccionamiento propio ipv4 (176.12.80.0/21). La conexión del sistema autónomo con el resto de Internet se realiza a través de cuatro enlaces *peering BGP*:

- Un enlace con el sistema autónomo AS3352 de Telefónica con capacidad máxima hasta 1 Gbps.
- Un enlace con el sistema autónomo AS6739 de Ono-Vodafone, con capacidad máxima de hasta 1 Gbps.

- Dos enlaces diferenciados con el sistema autónomo de Rediris (AS 766) hacia dos nodos diferenciados, uno en Zaragoza y el otro en Valladolid. En este caso la capacidad máxima es de 2x1Gbps.

Los equipos actualmente empleados para realizar los peerings indicados son dos Cisco ASR 1001 con las siguientes características:

*cisco ASR1001 (1RU) processor with 3813585K/6147K bytes of memory.*

*Processor board ID SSI1744011Q*

*4 Gigabit Ethernet interfaces*

*32768K bytes of non-volatile configuration memory.*

*8388608K bytes of physical memory.*

*7741439K bytes of eUSB flash at bootflash*

Se pretende migrar de manera inmediata a 10Gbps los dos *peerings con Rediris*, para lo cual es necesario sustituir los equipos Cisco actuales.

### 3. MOTIVACIÓN Y ALCANCE

A día de hoy se observa que las líneas con Rediris tienen una ocupación elevada que supera el 80% de la capacidad máxima de las líneas gran parte del tiempo. Por ello se ha determinado evolucionar los enlaces con este proveedor a 10 gigabit ethernet.

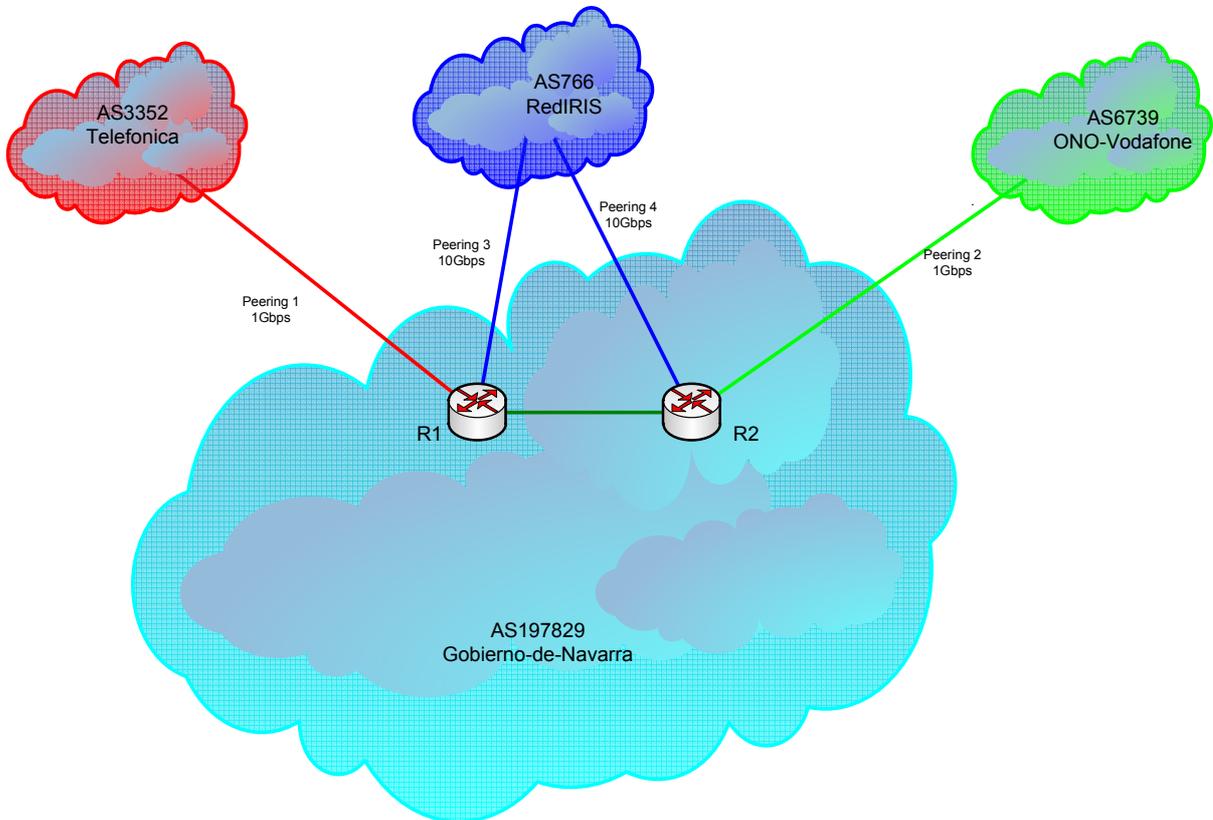
Para ello se ha procedido a:

- a. Realizar de manera inmediata la solicitud a Rediris de aumento de caudal de los dos peerings existentes a 10Gbps
- b. Modificar la conexión actual de 4x1Gbps desde punto de presencia (UPNa) con el CPD de Gobierno de Navarra a 2x10Gbps.
- c. Sustituir los equipos encaminadores BGP por una gama superior que admita conmutación de un mínimo de 60Gbps.

Con el objeto de cumplir este último punto se hace público este procedimiento de licitación que debe incluir:

- el suministro de dos (2) encaminadores (routers) de acuerdo a los criterios indicados en los siguientes apartados;
- el suministro de al menos ocho (8) módulos ópticos 10G SR de acuerdo a los criterios indicados en los apartados siguientes;
- trabajos profesionales de apoyo en la configuración y puesta en marcha;
- soporte y mantenimiento por un año.

En la figura de abajo se presenta la situación a la que se quiere llegar.



#### 4. CRITERIOS DE PRESCRIPCIÓN DE CONDICIONES PARTICULARES

A continuación se relacionan las prescripciones técnicas particulares que obligatoriamente habrán de cumplir los equipos, así como de aquellas otras características que tendrán peso en la valoración técnica de las ofertas.

Las siguientes prescripciones técnicas podrán tener carácter bien obligatorio, bien valorable, de acuerdo a los criterios y puntuación detallados en el Anexo III del presente pliego.

En función de su carácter obligatorio o valorable, las especificaciones técnicas recibirán un código de uno de estos dos tipos:

**x-O**

**x-V**

donde:

- x es el índice incremental de la especificación y tomará valores 1, 2, 3, 4...;
- **O** indica que el requisito es obligatorio y **V** indica que el requisito es valorable;

Cada licitador deberá presentar cumplimentada en formato electrónico la tabla del “Anexo I - Plantilla requisitos obligatorios”, indicando el cumplimiento de su oferta con los requisitos detallados. Asimismo, deberá presentar cumplimentada en formato electrónico la tabla del “Anexo II - Plantilla aspectos técnicos valorables” con los campos requeridos para la valoración. Tanto la puntuación de cada aspecto valorable, como las fórmulas de valoración correspondientes quedan recogidas en el “Anexo III - Valoración y puntuación aspectos técnicos valorables”.

Aquellas ofertas que no cumplan las especificaciones obligatorias indicadas en este apartado de prescripciones técnicas particulares serán objeto de exclusión del procedimiento de licitación.

Igualmente será motivo de exclusión la falta de justificación adecuada del cumplimiento de los requerimientos obligatorios solicitados.

## 5. PRESCRIPCIONES RELATIVAS AL SUMINISTRO DE ROUTERS BGP

### 5.1. Requerimientos tecnológicos generales

A continuación se presentan los requerimientos generales que han de cumplir los equipos ofertados.

- **1-0** Toda la infraestructura suministrada debe poder ser gestionada de manera centralizada y sin pérdida de funcionalidad mediante las herramientas de que Nasertic dispone en la actualidad: CA Spectrum Infrastructure Manager y CA eHealth Performance Manager. El licitador deberá aportar sin coste adicional alguno el árbol MIB SNMP del equipamiento ofertado para su posterior integración con el sistema de gestión mencionado anteriormente.
- **2-0** Todo el equipamiento suministrado deberá poder ser gestionado vía CLI mediante telnet y ssh con diferentes perfiles de usuario. La gestión soportará autenticación de usuarios mediante RADIUS.
- **3-0** Las funcionalidades exigidas en este pliego seguirán los estándares internacionales. En caso de utilizar implementaciones propietarias de los mismos, deberán ser totalmente compatibles con otros fabricantes.
- **4-0** Los equipos serán entregados con la versión del sistema operativo más actualizada y estable que se conozca, la cual implementará todas las funcionalidades obligatorias especificadas. Dicha versión podrá ser consensuada.
- **5-0** La utilización de todas aquellas funcionalidades asociadas a requisitos establecidos como obligatorios en el presente pliego, podrán disfrutarse sin necesidad de adquirir licencias adicionales. Se podrán suministrar equipos limitados en capacidad mediante licencia siempre y cuando dicha limitación no conlleve el incumplimiento de alguno de los requerimientos del presente pliego.
- **6-0** El fabricante de los equipos proporcionará información pública sobre el versionado del software, publicando mediante notas públicas los bugs corregidos y los cambios funcionales si los hubiera.

- **7-O** Toda la infraestructura suministrada deberá contar con una hoja de ruta de evolución de producto abierta, y en ningún caso se admitirá que dicha infraestructura esté incluida en procesos de descatalogación, discontinuidad o fin de vida del fabricante. Se solicitará carta firmada del fabricante refrendando tal compromiso y será causa de exclusión el no asegurar al menos 5 años de soporte tras discontinuar la evolución del producto.
- **8-O** El sistema operativo de los equipos tendrá una estructura jerarquizada y con calidad Carrier Class, debiendo incluir chequeos automáticos de sintaxis de la configuración, con el fin de evitar eventuales errores asociados a la operación manual de los mismos.
- **9-O** Se debe garantizar la interoperabilidad de los equipos con otros fabricantes de los protocolos y servicios especificados en el presente capítulo, especialmente en los protocolos Internet relativos al intercambio de rutas, BGP y sus extensiones.
- **10-O** Los dos equipos suministrados deberán ser del mismo fabricante y modelo, y deberán venir equipados con idéntica configuración de hardware.

## 5.2. Prescripciones físicas de los equipos

En este apartado se describen aquellos criterios que han de cumplir los equipos propuestos en cuanto a atributos físicos de los mismos.

- **11-O** Los equipos deberán poder instalarse en un rack estándar de 19”.
- **12-O** El tamaño total de cada equipo en altura, incluidos todos sus accesorios, no podrá superar las 7 Us.
- **13-O** El flujo de aire deberá ser sentido frontal/trasero bien sea de fábrica o bien mediante accesorio acoplador. En caso de usarse un acoplador de aire, éste deberá incluirse en la oferta. Además, el tamaño del conjunto equipo más acoplador deberá de cumplir la especificaciones de tamaño marcadas en el punto 12-O.
- **14-O** Cada equipo deberá disponer de dos fuentes de alimentación en configuración redundante, ambas en corriente alterna.
- **15-O** Cada equipo tendrá al menos capacidad de conectar 4 interfaces de 10G en la configuración ofertada.
- **1-V** Se valorará positivamente el suministro de equipos con número de interfaces de 10G superior al exigido en el criterio 15-O, siempre y cuando esté incluido en el suministro.
- **16-O** Cada equipo tendrá una capacidad de enrutamiento de al menos 60Gbps (full-duplex).
- **2-V** Se valorará positivamente el suministro de equipos con capacidad de enrutamiento superior a la exigida en el criterio 16-O, siempre y cuando esté incluida en el suministro.

- **3-V** Se valorará positivamente que los equipos permitan ampliaciones de capacidad hardware respecto a la suministrada, bien sea mediante adición de nuevos elementos, bien mediante licenciamiento.
- **17-O** Se suministrarán 8 módulos ópticos del tipo 10G SR (4 para cada equipo). Los módulos tendrán el factor de forma adecuado a las bahías de los equipos propuestos (SFP+, XFP...) y deberán cumplir la norma IEEE 802.3ae.
- **4-V** Se valorará positivamente el suministro de un número superior de módulos ópticos del mismo tipo a los exigidos en el punto 17-O, hasta un máximo total de 4 adicionales. Estos módulos deberán ser compatibles con las bahías vacantes de los equipos ofertados.
- **5-V** Se valorará la inclusión de dos módulos SFP 1000Base-LX que puedan ser conectados en interfaces existentes de ambos equipos para permitir mantener las conexiones actuales de los dos peerings que no se migran inmediatamente a 10Gbps, es decir, el peering con Telefónica y el peering con Ono-Vodafone.
- **6-V** Se valorará positivamente que los equipos suministrados puedan disponer en el futuro de redundancia en componentes de control y proceso, aunque no esté incluida en la oferta

### 5.3. Prescripciones acerca de la funcionalidad de los equipos

El equipamiento suministrado deberá cumplir las características indicadas a continuación relativas a las funcionalidades de nivel 2 y nivel 3.

- **18-O** Los equipos suministrados deben soportar agregación de enlaces (LAG), de acuerdo a la norma de LACP IEEE 802.3ad. Si el equipo es modular, los agregados se deben poder formar entre interfaces de diferentes módulos.
- **19-O** Los equipos suministrados deben soportar etiquetado de tráfico según la norma 802.1Q VLAN tanto en interfaces físicas como en interfaces lógicas formados por agregación LACP.
- **20-O** Cada uno de los equipos debe poder gestionar una tabla de rutas o prefijos IPv4 aprendidas por los protocolos de routing de al menos 2,5 millones de entradas. Nota: se adopta aquí la distinción entre **tabla de rutas o prefijos aprendidos** y **tabla de rutas activas**. La tabla de rutas o prefijos aprendidos es aquella donde se almacena el total de rutas o prefijos importados, esto es, aprendidos desde los routers con los cuales hay peerings eBGP. Por consiguiente, depende del número de peerings. Por otro lado, la tabla de rutas activas es aquella donde se almacenan las rutas mejores para el redireccionamiento del tráfico y es siempre menor al número de rutas aprendidas.
- **7-V** Se valorará positivamente que los equipo soporten una tabla de **rutas o prefijos IPv4 aprendidos** superior a la exigida en el punto 20-O.
- **21-O** Cada uno de los equipos debe poder gestionar una tabla de rutas **activas IPv4** con al menos 1 millón de rutas activas.

- **8-V** Se valorará positivamente que los equipos soporten una **tabla de rutas activas IPv4** superior a la exigida en el punto 21-O.
- **22-O** Cada uno de los equipos debe poder gestionar una **tabla de rutas o prefijos IPv6 aprendidos** por los protocolos de routing de al menos 1 millón de entradas.
- **9-V** Se valorará positivamente que el equipo soporte una **tabla de rutas o prefijos IPv6 aprendidos** superior a la exigida en el punto 22-O.
- **23-O** Cada uno de los equipos debe poder gestionar una **tabla de rutas activas IPv6** con al menos quinientas mil rutas activas.
- **10-V** Se valorará positivamente que los equipos soporten una **tabla de rutas activas IPv6** superior a la exigida en el punto 23-O.
- **24-O** Los equipos deben soportar funcionalidades de routing BGP y MP-BGP (IETF RFC 2858) con posibilidad de crear familias de direccionamiento IPv4 unicast, IPv4 multicast, IPv6 unicast, IPv6 multicast y Flow-spec, soportando las normas IETF RFC1997, RFC2385, RFC2439, RFC2796, RFC2918, RFC3065 y RFC5575.
- **25-O** Los equipos deben ser compatibles con IPv6 según se recoge en la RFC 8200 (o en su defecto en la RFC 2460). Además deben cumplir la RFC 2545 MP-BGP, RFC 2463 ICMPv6, y otros mecanismos tales como IGMPv3 para IPv6, MLD Multicast Discovery Listener y Embedded RP.
- **26-O** Los equipos deben soportar funcionalidades de filtrado de anuncio de rutas en BGP. Entre ellas las indicadas en RFC 5291 y RFC 5292.

#### 5.4. Prescripciones acerca de la gestión y seguridad de los equipos

El equipamiento deberá incluir aquellos mecanismos que permitan su operación, administración y mantenimiento (OAM, operation, administration and maintenance). En concreto:

- **27-O** Los equipos deben disponer de interfaces exclusivas de gestión. Deberá ser accesible al menos mediante conexión ethernet y conexión serie.
- **28-O** Los equipos deben disponer de mecanismos simples para aislar el tráfico de gestión en las interfaces de datos. No se deberá poder acceder al equipo desde interfaces de datos de usuario.
- **29-O** Los equipos deben ser compatibles con los siguientes métodos. Se deberá poder realizar labores de gestión mediante al menos:
  - a. Telnet y ssh v2.
  - b. TFTP y FTP.
  - c. RADIUS, TACACS+
  - d. Creación de perfiles locales de acceso y especificación de privilegios.
  - e. Funcionalidades para la gestión de los logs local y remotamente.
  - f. Funcionalidades para realizar troubleshooting del comportamiento de los protocolos de routing
  - g. NTP

- h. SNMP (incluido SNMPv3) y el estándar de MIBs, incluso para obtener estadísticas de uso en interfaces físicos y lógicos.
- i. IPFIX/Netflow. Para poder obtener estadísticas de uso por flujos IP.

#### 5.5. Prescripciones acerca de los servicios profesionales

Junto con el suministro del equipamiento descrito se deberán incluir los servicios profesionales de ingeniería para su configuración y puesta en servicio. Los trabajos que se requieren se deberán adecuar a las siguientes prescripciones:

- **30-O** De manera previa a la instalación en campo, se realizará un análisis de la configuración de los equipos actuales. De dicho análisis se realizará la adaptación de la configuración actual para los nuevos equipos, pudiéndose incorporar alguna mejora/modificación siempre con la aprobación de Nasertic.
- **31-O** Antes de la instalación en campo, se validará la versión de software de los equipos y la configuración final de los mismos.
- **32-O** Una vez realizada la instalación de los equipos y previa a su puesta en producción, se procederá a la integración de los mismos en los sistemas de gestión de Nasertic. Estos trabajos deberán incluir la asistencia durante la integración de la información de monitorización relevante accesible mediante sondeos SNMP así como la de alarmas tipo trap.
- **33-O** El personal involucrado en el proyecto deberá demostrar experiencia en instalaciones similares con equipamiento del fabricante ofertado.
- **11-V** Se valorará positivamente que al finalizar la instalación completa se realice una formación específica acerca del equipamiento con referencia explícita a la configuración aplicada. Dicha formación tendrá una duración de al menos cuatro horas, sin coste adicional ni límite de participantes, y se impartirá en las dependencias de Nasertic.
- **12-V** Se valorarán positivamente las ofertas que presenten un número de horas de formación superior a lo indicado en el criterio 11-V.

#### 5.6. Prescripciones acerca del soporte técnico

La empresa adjudicataria contraerá el compromiso formal, que deberá asumir de modo expreso, de garantizar el correcto funcionamiento de todos y cada uno de los suministros a realizar, así como de los equipos y materiales que lo componen. El período de soporte técnico del material suministrado, a excepción de los vicios ocultos, será como mínimo de un año, contado a partir de la fecha de implantación/instalación de los equipos. El soporte técnico incluirá la reposición de todos los equipos defectuosos o inadecuados. También incluirá el transporte de los mismos al lugar o lugares que Nasertic indique, de acuerdo a la ubicación de los equipos en las sedes.

A continuación se resumen las prescripciones que regirán la contratación del soporte técnico de los nuevos equipos de encaminamiento:

- **34-O** Se prestarán servicios de soporte hardware y software tipo Next-business-day (NBD) durante 1 año.
- **13-V** Se valorarán positivamente aquellas ofertas que presenten un número de años de soporte superior al exigido en el criterio 34-O.
- **35-O** Se contemplará el acceso de los técnicos de Nasertic al centro de asistencia técnica del fabricante, con posibilidad de abrir casos de soporte.
- **36-O** Permitirá el acceso de los técnicos de Nasertic para descarga de las últimas versiones y parches de resolución de fallos.

## 6. FORMATO DE PRESENTACIÓN DE LAS PROPUESTAS

Los licitadores deberán entregar los siguientes documentos para la valoración de sus propuestas:

1. Memoria técnica descriptiva de la solución propuesta en formato papel y digital. Con un máximo de 15 hojas por las dos caras, contendrá los siguientes capítulos:
    - Descripción general del equipamiento ofertado
    - Desglose de los materiales ofertados que incluya referencia, descripción y cantidad
    - Justificación del cumplimiento de las prescripciones de índole técnica
    - Descripción de la propuesta de servicios profesionales
    - Descripción de la propuesta de soporte técnico
- Nota. Se aceptará la entrega de cuanta documentación adicional o referencia a documentación externa sea necesaria para verificar el cumplimiento de los requerimientos descritos en este pliego.
2. Anexo con indicación del cumplimiento de las especificaciones técnicas y de servicio obligatorias (Anexo I).
  3. Anexo con indicación del cumplimiento de los aspectos técnicos y de servicio valorables (Anexo II).
  4. Carta firmada, por el fabricante de los equipos ofertados, en la que se acredite de forma fehaciente que dichos equipos no estén incluidos en ningún proceso de descatalogación, discontinuidad o fin de vida del fabricante. El fabricante también deberá asegurar al menos 5 años de soporte tras discontinuar la evolución del producto.

En Pamplona, a 5 de octubre de 2017