BILBAOTIK, S.A.

PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS PARA LA EVOLUCIÓN DE LA RED DE ACCESO

Noviembre de 2026

1.- Objeto del contrato

BilbaoTIK mantiene la red municipal desplegada por más de cien sedes municipales por la ciudad y un importante y creciente número de puntos de distribución de red en calle, permitiendo con ello la autoprestación de la práctica totalidad de las comunicaciones internas. Esta red se utiliza para todos los protocolos, servicios y dispositivos, incluyendo la red de datos convencional, la red WiFi, la red IoT, red de voz y otras.

La red está conformada por dispositivos centrales ubicados en los dos datacenters municipales, más un relevante número de elementos de distribución que conforman la capa de transporte por la ciudad. Dependiendo de esta última se encuentra la capa de acceso que permite la conexión última de los dispositivos. La red de los datacenters fue renovada en 2024, adaptándola para las necesidades que se plantean en los próximos años. A su vez, la red de distribución fue renovada durante 2025 y 2026, permitiendo incrementar la capacidad y resiliencia de la red WAN de forma muy notable.

El objeto del presente contrato es la adquisición y puesta en servicio de la electrónica de red necesaria para la puesta en servicio de la red de acceso, centrando esta primera etapa en la renovación de los equipos más antiguos que conforman los anillos de la red semafórica.

2.- Alcance y descripción del contrato

Se trata de adquirir toda la electrónica de red necesaria, incluyendo todos los latiguillos, gbics, guías, soportes, licencias de software, … para poder ponerla en óptimo funcionamiento. Asimismo, se incluirán todas las jornadas de consultoría necesarias para entender la situación actual y proponer la evolución futura.

2.1 Equipos a suministrar

A continuación, se describen las especificaciones técnicas que deben cumplir los productos a suministrar. Se indican modelos concretos con referencias del fabricante al ser equipos que se integran en una red preexistente con la que deben garantizar una absoluta compatibilidad. Igualmente, se indican cantidades concretas de cada elemento, si bien, el alcance de la licitación incluye cualquier otro elemento no descrito -de cualquier índole- que sea necesario para la puesta en marcha.

En esta primera fase de renovación de la red de acceso los trabajos se centrarán en la renovación de los actuales equipos Cisco IE4xxx e IE3xxx por ser los más antiguos de la red. En fases posteriores se actualizarán el resto de los equipos de las capas de acceso en sedes municipales y otros elementos de calle.

Todos los equipos deberán incluir licencia de software y utilización perpetua. Todos los equipos deberán estar presentes en el catálogo CCN-STIC-105, al menos con categoría ENS MEDIA, valorándose muy positivamente su inclusión como ENS ALTA.

Se incluirá un total de 55 switches con las siguientes características mínimas:

- Switches industriales con montaje en Carril DIN
- Acceso de gigabit con PoE++ y enlaces uplink 10 GE.
- Rango de temperatura de operación de grado industrial, lo que les debe permitir resistir entornos exteriores adversos.
- 8 puertos 10/100/1000Base-T Ethernet, 4 puertos 10GE SFP+, 1 puerto RS485
- 1 puerto DI/DO para usarlo como tamper para verificar la posible apertura de la caja de exterior donde van a instalarse los equipos
- Posibilidad de 2 fuentes de alimentación AC/DC externas
- Alimentación en alta disponibilidad 1+1
- PoE++
- Forwarding performance de, al menos, 72 Mpps
- Capacidad de switching de, al menos, 96Gbps

Desde el punto de vista de protocolos:

- Deberán admitir protocolos de multidifusión de capa 2/capa 3, como PIM SM, PIM DM, PIM SSM y snooping de IGMP, dado que, entre otras cosas, deben soportar transferencias de video de alta definición y el acceso a videoconferencias.
- Deberán ofrecer múltiples funciones de capa 3, incluidas OSPF, IS-IS, BGP y VRRP, para satisfacer las necesidades de acceso y agregación de servicios, permitiendo una variedad de aplicaciones de voz, video y datos.

Desde el punto de vista de seguridad:

- Deberán soportar la autenticación de direcciones MAC, la autenticación 802,1X e implementar la entrega dinámica de políticas (VLAN, QoS y ACL) a los equipos cliente.
- Deberán ofrecer mecanismos de defensa contra ataques DoS y ataques dirigidos al equipo cliente, incluyendo ataques de saturación SYN, Land, Smurf, ICMP, ataques de servidores DHCP falsos, falsificación de direcciones IP/MAC, saturación de solicitudes DHCP y cambio del valor DHCP CHADDR.
- Deberán establecer y mantener una tabla de vinculación de snooping DHCP, descartando los paquetes que no coincidan con las entradas de la tabla. La función de puerto confiable de snooping DHCP deberá garantizar que los equipos cliente se conecten solo al servidor DHCP autorizado.
- Deberán admitir el aprendizaje estricto de ARP, protegiendo la red contra ataques de falsificación de ARP para garantizar que los equipos cliente conectarse a Internet con normalidad. Deberá proporcionar autenticación de identidad, cifrado de datos, comprobación de integridad y protección de reproducción para proteger las tramas Ethernet y evitar paquetes de ataque.

Otros mecanismos de fiabilidad y resiliencia:

- Deberá disponer de la capacidad de usar dos módulos de alimentación, pudiendo funcionar con normalidad con uno solo. En caso de utilizar dos módulos de alimentación, éstos operarán en modo de redundancia 1+1. Deberá poder conectarse directamente a una fuente de alimentación CC externa o alimentarse mediante un módulo de alimentación. Además del protocolo de árbol de expansión (STP) tradicional, el protocolo de árbol de expansión rápido (RSTP) y el protocolo de árbol de expansión múltiple Protocolo (MSTP), admitirá la tecnología de protocolo de redundancia de medios (MRP) y el estándar de conmutación de protección de anillos de Ethernet (ERPS). Deberá implementar la conmutación de protección rápida de 10 ms basada en funciones tradicionales de conexión en puente y MAC Ethernet.
- Deberá implementar la copia de seguridad de los enlaces ascendentes. Cada switch deberá poder conectarse a múltiples switches de agregación a través de múltiples enlaces, a fin de mejorar la fiabilidad de los dispositivos de acceso.

Otros:

- Los switches deberán permitir el reemplazo de dispositivos defectuosos sin configuración adicional, implementación basada en USB, configuración de dispositivos por lotes y actualización remota por lotes mediante la herramienta de gestión remota del fabricante.
- Deberá soportar RMON, múltiples hosts de logs, recopilación de estadísticas de tráfico de puertos y análisis de calidad de la red, facilitando la optimización y reconstrucción de la red.
- Deberá soportar la pila doble IPv4/IPv6, RIPng IPv6, BGP4+ y OSPFv3.
- Se deberá poder implementar en una red IPv4 pura, una red IPv6 pura o una red IPv4/IPv6 compartida, a fin de lograr una transición de IPv4 a IPv6 sencilla.
- Deberá admitir la pila inteligente, combinando varios switches en un switch lógico. Los switches miembros de una pila deberán implementar backup redundante para mejorar la confiabilidad de los dispositivos, utilizando la agregación de enlaces entre dispositivos para mejorar la confiabilidad de los enlaces. Asimismo, deberá soportar el aumento de los puertos, el ancho de banda y la capacidad de procesamiento de una pila simplemente agregando switches miembros a la pila.

Todos los equipos suministrados deberán incorporar tecnología de ahorro de energía, de forma que sea posible configurar un mecanismo de ajuste energético automático en función de la demanda de potencia. De esta forma, los equipos deberán ajustar la potencia de consumo a la estrictamente necesaria en cada momento.

Todos los equipos incluyen un año de garantía.

Todos los equipos deberán entregarse en el datacenter de Campo Volantín. El contrato incluirá el suministro de todos los elementos, la entrega en la ubicación indicada y la puesta en funcionamiento, siendo por cuenta de la adjudicataria todas las labores necesarias para ello. Los trabajos de instalación y puesta en servicio de la infraestructura referenciada se llevarán a

cabo por parte del fabricante, siempre en horario fuera de la atención preferente al ser una infraestructura vital para la red (fundamentalmente por las noches y/o durante fines de semana).

2.2 Servicios de consultoría e implantación

Se deberán incluir todos los servicios de diseño de la nueva red, implantación y sustitución de los equipos actuales, así como la retirada y reciclaje de estos. Esto incluye la gestión de permisos al deber actuar sobre elementos que impactan en la movilidad de la ciudad (red semafórica) y otros elementos de seguridad como las cámaras de vigilancia.

Respecto al análisis y auditoría y de la red existente y la consultoría de la nueva se tendrán en cuenta los siguientes aspectos de obligado cumplimiento, así como cualquier otro que surja durante la ejecución del contrato y que resulte de obligado para la correcta puesta en marcha.

- Análisis de red actual. BilbaoTIK proporcionará información para conocer acerca de su topología física y lógica, mapas actualizados etc. Se deberá analizar, al menos, lo siguiente:
    - Análisis de diseño
    - Segmentación de la red
    - Protocolos de enrutamiento
    - Redundancia de enlaces
- Análisis de flujos y rendimiento. Se deberán medir, al menos, los siguientes parámetros y el análisis de la infraestructura:
    - Latencia y perdida de paquetes
    - Utilización de enlaces
    - Errores y flapping
    - Logs
- Diseño de la nueva red y recomendaciones basadas en el análisis:
    - Optimización de enlaces
    - Optimización de enrutamiento
    - Redundancia de red
    - Mejora de visibilidad
    - Recomendaciones tecnológicas
    - Propuesta de diseño/evolución red actual
    - Diseño físico y lógico de la nueva red

A efectos de dimensionamiento de esfuerzo, se estima un mínimo de 15 jornadas de una persona con amplia experiencia en redes complejas.

Todas las jornadas de trabajo se realizarán presencialmente en las oficinas de BilbaoTIK.

3.- Equipo de trabajo

El equipo de trabajo para la implantación y puesta en marcha constará, al menos, de 2 personas con un mínimo de 3 años de experiencia en el ámbito de las comunicaciones en grandes redes LAN y MAN, que se distribuirán de la siguiente manera:

- Una persona para la jefatura del proyecto. Deberá disponer de titulación universitaria superior en Ingeniería en Informática o Telecomunicaciones.
- Una persona en el ámbito de las comunicaciones. Deberá disponer de un grado en formación profesional o superior en el ámbito de Informática o Telecomunicaciones.

La persona que actúe como jefe/a de proyecto tendrá entre sus funciones la interlocución operativa con BilbaoTIK.

Esta jefatura de proyecto se encargará de:

- Seguimiento de los niveles de servicio, índices de calidad y evaluación de los objetivos, de acuerdo con lo definido.
- Convocar las reuniones de seguimiento y cuantas reuniones estime oportuno para el correcto desarrollo de los trabajos.
- Coordinar los recursos humanos de la adjudicataria según los requerimientos del servicio.
- Elaborar el acta de las reuniones de seguimiento que se realizarán, como mínimo, mensualmente.
- Elaborar los informes técnicos y de servicio que se consideren oportunos.
- Emprender las acciones correctivas apropiadas, tras ser consensuadas con BilbaoTIK, en caso de detectarse desviaciones de calidad en el servicio.

Respecto al equipo de trabajo directamente asignado al proyecto también se tendrá en consideración lo siguiente:

- El equipo asignado deberá mantenerse durante todo el periodo de ejecución del contrato:
- La discrepancia entre el nivel de conocimientos técnicos del personal ofertado según valores especificados en la oferta, y los conocimientos reales demostrados en la ejecución de los trabajos, dará lugar el requerimiento a la adjudicataria de adopción de medidas para su corrección.
- Si la valoración de productividad y calidad de los trabajos de una persona del equipo se considera inadecuada, o resulten incidencias respecto a la correcta ejecución del servicio, se pondrá en conocimiento de la adjudicataria para adopción de medidas para su corrección.

- Si la empresa adjudicataria propusiera el cambio de una persona del equipo designada en la oferta lo comunicará por escrito con 15 días de antelación exponiendo los cambios realizados y adjuntará datos de perfil equivalente que adscribirá para sustitución.

Los medios humanos aportados por la contratista para la ejecución del contrato estarán sometidos al poder de dirección y organización de la adjudicataria en todo ámbito y orden legalmente establecido; será por tanto la adjudicataria la única responsable de dicho personal, no teniendo, por tanto, vinculación jurídico-laboral alguna con BilbaoTIK. Todo ello con independencia del control de la ejecución del contrato que corresponda.

El cumplimiento de lo previsto en esta cláusula, así como de los compromisos contenidos en su oferta respecto al equipo humano se considera obligación contractual esencial de forma que su incumplimiento por parte del contratista podrá ser causa de resolución del contrato.

Bilbao, a 19 de noviembre de 2026

BilbaoTIK Firmado digitalmente por MANUEL ROIBAL PRIETO - 22738555L Fecha: 2026.11.19 11:08:31 +01'00'

Manu Roibal Prieto
Director de Infraestructuras y Ciberseguridad
Responsable del contrato