

PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS PARA LA CONTRATACIÓN DEL SUMINISTRO E INSTALACIÓN DEL EQUIPAMIENTO Y EL SOFTWARE ASOCIADO A LAS REDES CABLEADAS E INALÁMBRICAS DE ENRESA, ASÍ COMO LA SUPERVISIÓN DE SU CORRECTO FUNCIONAMIENTO.	Clave: 000-ES-SI-0112
	Páginas: 21

Contenido

1	Ámbito geográfico	2
2	Aspectos generales	2
2.1	Fases del contrato.....	2
2.2	Modelo de relación	4
2.3	Requerimientos aplicables al equipamiento y al software	5
2.4	Requerimientos aplicables al montaje del nuevo equipamiento y al desmontaje del actual	7
2.5	Requerimientos aplicables al cableado y a las canalizaciones.....	7
2.6	Documentación	8
3	Volumetrías y requerimientos técnicos	9
3.1	Electrónica de red cableada	9
3.2	Electrónica de red inalámbrica.....	11
3.3	Solución SDN (Software Defined Network) para la gestión de los equipos.....	15
	Anexo I - Inventario infraestructura actual	17
	Anexo II - Topología sede Madrid	18
	Anexo III - Topología sede El Cabril	19
	Anexo IV - Topología sede Vandellos	20
	Anexo V - Topología sede Zorita.....	21

Clave: 000-ES-SI-0112	Revisión:	Fecha:	Página: 2 de 21
--------------------------	-----------	--------	--------------------

1 Ámbito geográfico

Forman parte del alcance del presente pliego las redes cableadas e inalámbricas de las siguientes sedes de Enresa:

Sede	Nombre	Dirección	Código Postal	Población	Provincia
1	Madrid (Sede central)	C/Emilio Vargas, 7	28043	Madrid	Madrid
2	El Cabril	Carretera A- 447 dirección Fuente Obejuna- Cazalla de la Sierra Km 17, 8	14200	Hornachuelos	Córdoba
3	Vandellós I	Central Nuclear	43891	Hospitalet de L'Infant	Tarragona
4	ATC (Villar de Cañas)	Avenida Ingeniero Pablo Zuloaga s/n	16433	Villar de Cañas	Cuenca
5	Alcalá de Henares	C/Iplacea nº 10 (Pol. Ind. Las Matillas)	28803	Alcalá de Henares	Madrid
6	C.N. José Cabrera (Zorita)	Carretera de Almonacid - Pastrana	19118	Almonacid de Zorita	Guadalajara

2 Aspectos generales

2.1 Fases del contrato

Se indican a continuación los trabajos a realizar y su distribución por fases.

Primera Fase: **Aprovisionamiento, diseño y pruebas piloto (2 meses):**

La primera fase consistirá en el aprovisionamiento del equipamiento y de las licencias de software. Durante este periodo se realizará el diseño global de la solución, así como las pruebas piloto que garanticen el correcto funcionamiento de esta. Los entregables de esta fase para la aprobación por parte de Enresa serán:

- Los esquemas de red de todas las sedes, planos y ubicaciones de todos los elementos a instalar.
- La definición conjunta con Enresa de los perfiles de seguridad y la identificación de todas las tipologías de dispositivos existentes para su conexión a la red, definiendo y asociando para cada uno de ellos un perfil de red en cuanto a políticas, aprovisionamiento, aspectos de seguridad y bastionado.
- El Plan detallado de implantación.

Segunda fase: **Implantación (4 meses):**

La segunda fase consistirá en la implantación de los nuevos componentes, sustituyendo todo el equipamiento existente por el nuevo. Esta fase no deberá exceder de 4 meses y deberá tener en cuenta las siguientes consideraciones:

- A la finalización de la fase se deberán haber suministrado, instalado y configurado todos los equipamientos asociados a la solución propuesta.
- Las intervenciones a realizar en la sede de Enresa se llevarán a cabo siempre que sea posible en horario laboral, en ventanas acordadas previamente con el responsable de contrato nombrado por Enresa. No obstante, con el objeto de impactar lo menos posible en el servicio, el contratista deberá prever un porcentaje de actuaciones fuera del horario laboral (actuaciones en sábados o domingos) de un 10% sobre el total de horas de despliegue. Es importante que el contratista tenga en consideración que cualesquiera de las actuaciones que supongan alguna pérdida de servicio a los usuarios en las sedes de

Clave: 000-ES-SI-0112	Revisión:	Fecha:	Página: 3 de 21
--------------------------	-----------	--------	--------------------

Enresa se deberá realizar fuera del horario con mayor carga de trabajo, preferiblemente de 15h a 20h.

- En ningún caso la implantación podrá conllevar una pérdida de nivel de servicio o una interrupción de éste, que no haya sido planificada y aceptada previamente por Enresa.
- Incluirá la transferencia de conocimiento de las principales actividades operativas a las personas que realizan el primer nivel de operación de dichas infraestructuras en las distintas sedes de Enresa.

Tercera fase: Supervisión del funcionamiento de la solución y gestión de las garantías (30 meses):

Esta tercera fase durará 30 meses desde la entrega del proyecto hasta la finalización del contrato. Consistirá en acciones de supervisión y monitorización encaminadas a proveer el mejor nivel de utilización de todos los recursos, entre las que se incluyen las siguientes:

- Gestión de las garantías del fabricante con respecto a las incidencias, averías o malfuncionamiento de los elementos de la solución. En caso de intervención, sustitución o actualización de cualquier elemento será responsabilidad del contratista la entrega, instalación y puesta en funcionamiento con las configuraciones y capacidades que el elemento en cuestión tenía antes de la incidencia, garantizando la plena operatividad de éste en la red de Enresa.
- Realización de 3 visitas al año para la revisión de los siguientes aspectos:
 - Revisión y monitorización de la información de log recogida para obtener datos sobre los siguientes aspectos:
 - Volúmenes de tráfico según su naturaleza
 - Estado general de la red, comprobación de actividad de todos los elementos
 - Rendimiento del equipamiento
 - Revisión de las versiones de firmware de los diferentes elementos de la solución
 - Revisión de las versiones de software de los diferentes elementos de la solución
 - Revisión de los perfiles existentes e incorporación de nuevos elementos que se conectaran a la red
 - Soporte nivel 2 y 3 a las actividades derivadas de la operación

Estas visitas tendrán como resultado la generación de un informe con la revisión y la planificación de las actividades que den cumplimiento a los aspectos acordados.

Cuarta fase: Devolución (1 mes):

Esta fase se corresponde al último mes previo a la finalización del contrato y se solapará con la fase anterior. Dentro de esta fase y mediante un Plan de Devolución el contratista saliente realizará la entrega, en formato electrónico, de toda la documentación relativa a: inventarios, versiones de software, configuraciones, arquitecturas de red, políticas y seguridad. Toda esta documentación tendrá el detalle y la calidad necesarios para permitir la operación de la infraestructura por terceras empresas.

Durante esta fase de devolución, el contratista se compromete a facilitar toda la ayuda necesaria a Enresa, o a terceras partes designadas por ésta, para garantizar un correcto traspaso de equipamiento, servicios y garantías existentes hasta el momento de la terminación del contrato.

Clave: 000-ES-SI-0112	Revisión:	Fecha:	Página: 4 de 21
--------------------------	-----------	--------	--------------------

La devolución del servicio no habrá finalizado hasta que Enresa firme el acta de aceptación de la devolución del servicio, condición necesaria para el pago de la última factura.

2.2 Modelo de relación

El modelo de relación define las responsabilidades y mecanismos de comunicación entre el contratista y Enresa, en el marco de actuación común de este contrato, que garantice el cumplimiento de las obligaciones de ambas partes.

Estructura de responsabilidades de Enresa

La estructura de responsabilidades de Enresa se articulará de acuerdo con el siguiente esquema básico de organización:

- **Responsable del contrato:**

Será la figura de referencia para la coordinación del servicio y de las actuaciones a realizar y para la aprobación de todos los entregables previstos en el contrato y su documentación asociada, así como para la aprobación de cualquier modificación técnica requerida.

Estructura de responsabilidades del contratista

La estructura de responsabilidades por parte del proveedor se articulará bajo los siguientes roles:

- **Gestor del contrato (durante todas las fases del contrato):**

Será la persona de referencia para todas las tareas de gestión administrativa y de seguimiento ejecutivo del contrato.

Será el responsable de presentar y realizar el seguimiento de la planificación del suministro, instalación y posterior gestión de la garantía del equipamiento instalado. Asimismo, definirá el alcance de las tareas cubiertas por su modelo de prestación y la metodología que se seguirá durante las fases de transición y explotación de los servicios.

Será en este nivel donde se reportarán los posibles riesgos que se identifiquen durante la prestación del servicio y se presenten los planes de mitigación/contingencias correspondientes.

- **Responsable de implantación (durante la fase de implantación):**

Durante la fase de implantación, el responsable de implantación reportará el grado de avance y hará el seguimiento de la implantación, de los posibles riesgos que se identifiquen y de los planes de mitigación correspondientes. Será el responsable de garantizar el cumplimiento en plazos y objetivos del plan detallado de implantación

- **Gestor del servicio (durante las fases de supervisión/garantía y devolución):**

Una vez iniciada la fase de supervisión/garantía, el gestor del servicio será el encargado de garantizar la calidad general del servicio realizando un seguimiento operativo, identificando desviaciones, problemas, riesgos, métodos de mitigación / contingencia y planes de mejora, así como de realizar los informes especificados descritos en las fases de supervisión/garantía y devolución.

2.3 Requerimientos aplicables al equipamiento y al software

- Todos los elementos suministrados, tanto de la solución cableada como de la solución inalámbrica y el software de gestión asociado deben ser del mismo fabricante o se debe de haber iniciado la fase de integración 1 año antes de la publicación de este pliego.

Clave: 000-ES-SI-0112	Revisión:	Fecha:	Página: 5 de 21
--------------------------	-----------	--------	--------------------

- Los productos del fabricante deben de estar incluidos en la Guía de Seguridad de las TIC CCN-STIC 105 del Centro Criptológico Nacional con el título Catálogo de Productos de Seguridad de las Tecnologías de la Información y la Comunicación. En caso de ser productos de última generación y que todavía no estén incorporados a dicho catálogo, el fabricante debe certificar que generaciones anteriores de estos mismos productos estaban recogidos y/o documentar las acciones realizadas para su incorporación al catálogo.
- Ninguno de los elementos a suministrar e instalar por el contratista, como parte de este contrato tendrán fecha anunciada de finalización de venta (“End of Sale”) ni de finalización del ciclo de vida (“End of Life”) por parte del fabricante.
- Así mismo, la solución técnica propuesta deberá tener garantizada su continuidad en el mercado, con disponibilidad de soporte y adquisición de elementos hardware compatible, como mínimo, hasta el final de contrato.
- La configuración inicial de los equipamientos será responsabilidad del contratista, aunque ésta se deberá realizar de forma consensuada con Enresa.
- El contratista tendrá que contratar las licencias de soporte de fabricante para todos los equipamientos de la solución, así como para los elementos software que lo requieran (el coste de las licencias deberá estar incluido en el precio de la solución).
- La contratación de estas licencias será por un período mínimo de 3 años a partir de la puesta en producción del hardware adquirido (con su correspondiente aceptación formal por parte de Enresa), y deberá contemplar:
 - Contratación a nombre de Enresa, para facilitar la gestión por terceros.
 - En caso de que se precise el registro del equipamiento en la web del fabricante para validar la garantía, el contratista deberá realizar dicho registro una vez Enresa haya realizado la aceptación formal y se pueda iniciar la explotación de la solución.
 - Enresa dispondrá de credenciales de acceso a las webs de los fabricantes para:
 - Validar las licencias de soporte de fabricante de los equipamientos contratados.
 - Seguimiento de los casos abiertos a fabricante.
 - Posibilidad de crear más usuarios para terceros.
 - Suministro de actualizaciones de software durante todo el periodo de la licencia, incluyendo todas las versiones (“minor” y “major”).
 - Implantación de todas las versiones de software que salgan al mercado, de forma consensuada con Enresa durante la duración del contrato.
 - Consultas al fabricante sobre las funcionalidades actuales o futuras de los equipamientos.
 - Gestión del escalado y tratamiento de incidencias tanto de software como de hardware, incluyendo soporte online de fabricante durante todo el periodo de la licencia.
 - Gestión y envío de equipos y/o partes de equipos averiados (RMA) a las ubicaciones de Enresa seleccionadas en todo el periodo de la licencia, en modalidad, mínimo, “next business day” (NBD).

Específicamente para la red inalámbrica

- La red inalámbrica cubrirá necesariamente todas las ubicaciones destinadas a administración, salas de reuniones y espacios comunes de todas las sedes en ambas bandas de frecuencia (2,4 GHz y 5 GHz).

Clave: 000-ES-SI-0112	Revisión:	Fecha:	Página: 6 de 21
--------------------------	-----------	--------	--------------------

- El contratista deberá definir la mejor distribución de puntos de acceso (APs) en las sedes, que maximice el “throughput”. Así mismo deberán estar distribuidos de forma que el tráfico generado por los dispositivos cliente se distribuya lo máximo posible entre los diferentes APs. Todo ello atendiendo a las buenas prácticas en cuanto a su ubicación y con una adecuada planificación de la cobertura de radio que minimice las interferencias co-canal.
- La red de “switches” a la que se conectarán los puntos de acceso debe estar adecuadamente dimensionada para cursar el tráfico generado por los puntos de acceso de la sede.
- La solución deberá realizar una gestión dinámica de la potencia y la frecuencia radiada de los APs, o mecanismo equivalente, para minimizar interferencias y disminuir las zonas de sombras.
- Repartirá de manera dinámica los clientes WiFi entre los puntos de acceso más convenientes en función de su carga.
- La solución WiFi debe permitir la conexión de dispositivos cliente que utilicen los estándares 802.11a/b/g/n/ac/ax.
- Desviará los dispositivos cliente 802.11n y 802.11ac duales de la banda de 2,4 GHz a la de 5 GHz cuando sea conveniente, en función de su carga, para un mejor reparto de clientes entre las bandas de radio.

Clave: 000-ES-SI-0112	Revisión:	Fecha:	Página: 7 de 21
--------------------------	-----------	--------	--------------------

2.4 Requerimientos aplicables al montaje del nuevo equipamiento y al desmontaje del actual

- Todo el equipamiento deberá quedar completamente instalado, correctamente calibrado, siguiendo las recomendaciones del fabricante y habiendo hecho las fases de pruebas necesarias para su correcto funcionamiento.
- Será responsabilidad del contratista la retirada y reciclaje del equipamiento actual, según la normativa aplicable.
- Solo se podrá desmontar el equipamiento actual, con autorización de Enresa, después de la recepción de los elementos que lo sustituyen
- Todo el equipamiento que salga de Enresa deberá ser reiniciado a valores de fábrica, de modo que no lleve ninguna información de la configuración actual.
- La ubicación de los nuevos equipos en los racks deberá ser consensuada con Enresa antes del inicio de la implantación.
- La instalación deberá quedar perfectamente etiquetada ordenada y limpia según las buenas prácticas del mercado para este tipo de instalaciones
- La instalación deberá ser realizada y certificada por técnicos especializados en la implementación de soluciones LAN.
- Enresa pone a disposición del contratista los armarios rack actuales para incluir en ellos todo el equipamiento necesario para la solución propuesta, después de la retirada del equipamiento actual. Éstos disponen de espacio suficiente para albergar el número de equipos necesario, según las estimaciones realizadas para cada una de las sedes.
- En caso de que los armarios de Enresa no fueran suficientes para albergar todo el equipamiento del contratista, será éste quien deberá proporcionar los armarios y todos los elementos y materiales necesarios para la extensión de la red (adecuadamente canalizada). Éstos se deberán instalar según los requerimientos que se consensuen con Enresa durante la fase de implantación de la solución.
- Dado que actualmente existen 36 puntos de acceso en Enresa y se va a pasar a 62, el contratista deberá tener en cuenta que los 26 puntos de acceso adicionales requieren de una instalación completa, incluyendo cableado y montaje. Para los otros 36 se podrán aprovechar el cableado y las canalizaciones existentes teniendo solo que realizar el anclaje en el techo. Cualquier otro cambio por motivos técnicos en la ubicación de los puntos de acceso que sustituyen a los actuales deberá asumirlo el contratista.

2.5 Requerimientos aplicables al cableado y a las canalizaciones

El cableado actual cumple con las especificaciones necesarias para soportar las nuevas infraestructuras, por lo tanto, se reutilizará el existente siempre que sea posible en los puntos de acceso actuales. El cableado que se podrá reutilizar será: las fibras ópticas de los troncales que conectan con los “switches core”, las que conectan entre todos los elementos de la electrónica, el cableado estructurado de todas las plantas y edificios para la conexión de los puestos de trabajo, así como los latiguillos de conexión con la nueva electrónica.

A pesar de ello es posible que como consecuencia de la ejecución y el planteamiento del proyecto sea necesario la instalación de algún cableado adicional que el contratista deberá incluir, como en la instalación de nuevos puntos de acceso o en la reubicación de equipos y conectividades específicas de las soluciones de cada fabricante.

En esos casos estas son las indicaciones que el contratista deberá observar:

Clave: 000-ES-SI-0112	Revisión:	Fecha:	Página: 8 de 21
--------------------------	-----------	--------	--------------------

- En caso de que sea necesario desplegar cableado de red o cableado de alimentación eléctrica en alguna de las sedes, será responsabilidad del contratista su suministro e instalación.
- El cableado se instalará canalizado. El contratista proporcionará las canalizaciones, pasamuros, cajas y demás elementos necesarios para las rutas de cableado, para la conexión de todos los elementos que componen la solución técnica.
- Todos los cables y canalizaciones utilizados serán libres de halógenos, no propagadores de llama y de baja emisión de humos, de acuerdo con las especificaciones y valores recogidos en los conjuntos de normas UNE-EN 60754, 60332 y 61034.
- Las canalizaciones se realizarán con cualquiera de los medios permitidos en la normativa y reglamentos aplicables (bandeja, canaleta, etc.), acordes en todo caso a la estética y las soluciones existentes en la sede, de tamaños adecuados al volumen de cables que deben albergar más un espacio libre de al menos el 50% de la sección del elemento de canalización.
- Si existiese en alguna sede canalización ya instalada con espacio libre suficiente para albergar dicho cableado, se podrá hacer uso de ésta bajo autorización explícita de Enresa.

2.6 Documentación

Antes de la puesta en marcha de los servicios, el contratista deberá proporcionar a Enresa la siguiente documentación:

- Documentación correspondiente a la definición tecnológica:
 - Arquitectura
 - Diseño físico y diseño lógico
 - Inventario y configuración de equipos
 - Versiones de software base utilizadas y plan de actualización
 - Historial de modificaciones y cambios, etc.
- Documentación de definición de todos los procedimientos técnicos específicos que completen la base necesaria para la gestión y explotación diaria del servicio, tales como instrucciones operativas para la apertura de incidencias, gestión de escalados, etc.
- Documentación de los planes de prueba realizados y su resultado, previo a la implantación definitiva de los servicios.

Toda la documentación deberá ser actualizada conforme se realicen modificaciones y/o actualizaciones en el servicio.

Del mismo modo, el contratista proporcionará a Enresa los informes que se elaboren tras la realización de las visitas técnicas que se realicen durante la fase de supervisión/garantía.

Toda esta documentación se entregará en formato electrónico y será propiedad exclusiva de Enresa.

Clave: 000-ES-SI-0112	Revisión:	Fecha:	Página: 9 de 21
--------------------------	-----------	--------	--------------------

3 Volumetrías y requerimientos técnicos

3.1 Electrónica de red cableada

Volumetrías por sedes

La siguiente tabla detalla la volumetría asociada a los equipamientos de electrónica de red cableada que el contratista deberá proveer:

Sede	Nombre	Switches 12 puertos (*)	Switches 24 puertos (*)	Switches 48 puertos	Switch de Core o distribución
1	Madrid (Sede central)	0	1	14	2 (**)
2	El Cabril	7	7	8	2 (**)
3	Vandellós I	0	3	1	0
4	ATC (Villar de Cañas)	0	2	0	0
5	Alcalá de Henares	1	0	0	0
6	C.N. José Cabrera (Zorita)	2	4	4	0

(*) **NOTA:** En caso de que el contratista no disponga de modelos de “switches” de 12 puertos con las características especificadas, deberá proveer el inmediato superior de 24 puertos. Del mismo modo, en caso de no disponer del modelo de 24 puertos especificado, deberá proveer el inmediatamente superior de 48 puertos.

(**) **NOTA:** Los “switches core” de las sedes de Madrid y El Cabril deben funcionar en activo-activo en alta disponibilidad. Si uno deja de dar servicio el otro debe de hacerse cargo de toda la red

Topología de las sedes principales

El diseño de la topología de red debe dar respuesta como mínimo a la situación actual. Para ello se muestran en los anexos de este documento unos gráficos con la topología actual de las sedes más significativas de Enresa.

Requerimientos técnicos del equipamiento

Los equipamientos actuales deberán renovarse en su totalidad para adaptarse a las necesidades de Enresa. Las características técnicas de referencia del equipamiento a suministrar y mantener por el contratista serán, como mínimo, las indicadas en las siguientes tablas. Podrán existir excepciones al cumplimiento para algunas de las especificaciones concretas y protocolos descritos, siempre y cuando se justifique el cumplimiento de la funcionalidad y no impacten en las características cuantitativas y cualitativas generales de la solución a desplegar.

Tipo de equipamiento	Características mínimas
Switch 12 puertos	<ul style="list-style-type: none"> • 12 puertos 10/100/1000 BaseT • 2 puertos de uplink de fibra óptica de 10G • Alimentación vía 802.3at PoE+ • Capacidad de stacking con puertos adicionales a los de uplink • Doble fuente de alimentación con capacidad para que todos los

Clave: 000-ES-SI-0112	Revisión:	Fecha:	Página: 10 de 21
------------------------------	-----------	--------	-------------------------

Tipo de equipamiento	Características mínimas
	<p>puertos de acceso puedan ofrecer PoE+ (30W) simultáneamente.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Equipo con capacidad “non blocking” • Soporte para los protocolos: Layer 2, VLAN, PVLAN, VRRP, PBR, CDP, FHS, 802.1X, MACsec-128, CoPP, SXP, IP SLA Responder, SSO. • Direccionamiento IPv6 soportado sobre interfaces con los comandos apropiados para monitorización y troubleshooting. • Soporte para protocolos de routing estándar del mercado como: IP unicast y unicast avanzado (estático, RIPv1, RIPv2, RIPng, OSPF, BGPv4, IS-ISv4, etc), IPv6 (mediante OSPFv3), MSTP (Multiple Spanning Tree Protocol – IEEE 802.1s), RSTP (Rapid Spanning Tree Protocol – IEEE 802.1w), PIM (Protocol-Independent Multicast), PIM-SM (PIM Sparse Mode) y SSM (Source-Specific Multicast). • Soporte para protocolos de encriptación y seguridad: AES-256 MACsec (IEEE 802.1ae) • Soporte para QoS: CoS (Class of Service), DSCP (Differentiated Services Code Point), SRR (Shaped Round Robin), CIR (Committed Information Rate), etc. • Soporte de funcionalidades SDA (Software Defined Access) • Gestionable mediante CLI, WEB • Funcionalidad para limitar el número de MAC por puerto independientemente. • Ejecución local de scripts de comandos asociados a eventos. • LLDP-MED para permitir registro de teléfonos y otros dispositivos
Switch 24 puertos	<p>Para aquellas características no mencionadas en este punto, se partirá, como base mínima, de las características del <i>switch</i> de acceso de 12 puertos:</p> <ul style="list-style-type: none"> • 24 puertos 10/100/1000 BaseT
Switch 48 puertos	<p>Para aquellas características no mencionadas en este punto, se partirá, como base mínima, de las características del <i>switch</i> de acceso de 24 puertos:</p> <ul style="list-style-type: none"> • 48 puertos 10/100/1000 BaseT •
Switch de core o distribución	<ul style="list-style-type: none"> • 24 puertos 1G/10G SFP+ • 4 puertos de uplink 40G QSFP • Capacidad de stacking de manera que los equipos de un mismo stack se vean a nivel lógico como uno solo, aunque estén geográficamente separados • Doble fuente de alimentación con nivel de redundancia 1+1. • Equipo con capacidad “non blocking” (mínimo 1Tbps full duplex) • Capacidad para implementar al menos 32 Ethernetchannel 802.1ad y trunking 802.1q • Soporte para los protocolos: Layer 2, VLAN, PVLAN, VRRP, PBR, CDP, FHS, 802.1X, MACsec-128, CoPP, SXP, IP SLA Responder, SSO.

Clave: 000-ES-SI-0112	Revisión:	Fecha:	Página: 11 de 21
--------------------------	-----------	--------	---------------------

Tipo de equipamiento	Características mínimas
	<ul style="list-style-type: none"> • Soporte para protocolos de routing estandar del mercado como: IP unicast y unicast avanzado (estático, RIPv1, RIPv2, RIPng, OSPF, BGPv4, IS-ISv4, etc), IPv6 (mediante OSPFv3 y EIGRPv6), MSTP (Multiple Spanning Tree Protocol – IEEE 802.1s), RSTP (Rapid Spanning Tree Protocol – IEEE 802.1w), PIM (Protocol-Independent Multicast), PIM-SM (PIM Sparse Mode) y SSM (Source-Specific Multicast). • Direccionamiento IPv6 soportado sobre interfaces con los comandos apropiados para monitorización y troubleshooting. • Soporte para protocolos de encriptación y seguridad: AES-256 MACsec (IEEE 802.1ae) • Soporte para QoS: CoS (Class of Service), DSCP (Differentiated Services Code Point), SRR (Shaped Round Robin), CIR (Committed Information Rate), etc. • Soporte de SDA (Software Defined Access) • Gestionable mediante CLI, WEB • Ejecución local de scripts de comandos asociados a eventos.

3.2 Electrónica de red inalámbrica

Volumetrías por sedes

La siguiente tabla detalla la volumetría asociada a los equipamientos de electrónica de red inalámbrica que el contratista deberá proveer:

Sede	Nombre	Puntos de acceso	Controladoras WiFi
1	Madrid (Sede central)	22	1
2	El Cabril	24	1
3	Vandellós I	7	1
4	ATC (Villar de Cañas)	2	0
6	C.N. José Cabrera (Zorita)	5	1

Requerimientos técnicos del equipamiento

Los equipamientos actuales deberán renovarse en su totalidad para adaptarse a las necesidades de Enresa. Las características técnicas de referencia del equipamiento a suministrar y mantener por el contratista serán, como mínimo, las indicadas en las siguientes tablas. Podrán existir excepciones al cumplimiento para algunas de las especificaciones concretas y protocolos descritos, siempre y cuando se justifique el cumplimiento de la funcionalidad y no impacten en las características cuantitativas y cualitativas generales de la solución a desplegar.

Tipo de equipamiento	Características mínimas
Punto de acceso (AP)	<ul style="list-style-type: none"> • Funcionalidad de doble frecuencia 2.4 GHz y 5 GHz. • Disponibilidad de, al menos, 2 puertos 100/1000BaseT autosensing (RJ-45).

Clave: 000-ES-SI-0112	Revisión:	Fecha:	Página: 12 de 21
--------------------------	-----------	--------	---------------------

Tipo de equipamiento	Características mínimas
	<ul style="list-style-type: none"> • Disponibilidad de testigos led que identifiquen el estado de operación del dispositivo. • Soporte para, al menos, 20 usuarios concurrentes con tráfico sostenido. • Soporte para 802.11a/b/g/n y 802.11ac (tanto wave 1 como wave 2) • Soporte para 802.11ac beamforming • Soporte para 802.11 DFS • Capacidad mínima MU-MIMO 4x4 con tres streams espaciales • Soporte MRC • Soporte CSD • Funcionalidad para las siguientes frecuencias: <ul style="list-style-type: none"> • <u>802.11n</u>: canales en 20 y 40 MHz • <u>802.11ac wave 1</u>: canales en 20, 40 y 80 MHz • <u>802.11ac wave 2</u>: canales en 20, 40, 80 y 160 MHz • <u>802.11ax</u>: canales en 20, 40, 80 y 160 MHz • Velocidades de hasta: <ul style="list-style-type: none"> • 450 Mbps (40 MHz con 5Ghz) en 802.11n • 1,3 Gbps (80 MHz con 5Ghz) en 802.11ac wave 1 • 3 Gbps en 802.11ac wave 2 • 3 Gbps en 802.11ax • Agregación de paquetes A-MDPU (Tx/Rx), A-MSDU (Tx/Rx) • Alimentación vía 802.3at PoE+ • Funcionamiento standalone, mediante controlador central • Dos antenas internas: <ul style="list-style-type: none"> • 2,4 GHz, ganancia 4 dBi, omnidireccional en azimuth • 5 GHz, ganancia 5 dBi, omnidireccional en azimuth • Las antenas deberán estar integradas en el dispositivo. • Soporte para montaje en pared o techo.
Controladora WIFI	<ul style="list-style-type: none"> • Disponibilidad de, al menos, 2 puertos 10GE / 1 GESPF+ / SFP • Permitir la redundancia 1+N • Fuente de alimentación en AC redundante • Throughput máximo: hasta 15 Gbps • Máxima definición de WLANs: 4096 • Máxima definición de VLANs: 4096 • Soporte de estándares de WiFi: 802.11 a/b/d/g/h/k/n/r/u/w, 802.11ac wave 1, 802.11ac wave 2, WMM/802.11e. • Soporte para estándares de <i>switching</i> y <i>routing</i>: IEEE 802.3 10BASE-T, IEEE 802.3u 100BASE-TX, 1000BASE-T, 1000BASE-SX, 1000-BASE-LH, IEEE 802.1Q VLAN taggin, 802.1AX Link Aggregation. • Soporte de estándares de datos: <ul style="list-style-type: none"> • UDP (User Data Protocol) – RFC 768 • IP – RFC 791 • IPv6 – RFC 2460 • ICMP (Internet Control Message Protocol) – RFC 792

Clave: 000-ES-SI-0112	Revisión:	Fecha:	Página: 13 de 21
--------------------------	-----------	--------	---------------------

Tipo de equipamiento	Características mínimas
	<ul style="list-style-type: none"> • TCP – RFC 793 • ARP (Address Resolution Protocol) – RFC 826 • Requerimientos para Internet Hosts – RFC 1122 • CIDR (Classless Interdomain Routing) – RFC 1519 • BOOTP (Bootstrap Protocol) – RFC 1542 • DHCP (Dynamic Host Configuration Protocol) – RFC 2131 • Protocolo CAPWAP (Control and Provisioning of Wireless Access Points) – RFC 5415 • Protocolo CAPWAP (Control and Provisioning of Wireless Access Points) Binding para 802.11 – RFC 5416 • Soporte servicios AAA (Authentication, Authorization and Accounting) de red más utilizados en la industria: <ul style="list-style-type: none"> • RADIUS (RFC 2865, RFC 2866, RFC 2867, RFC 2869). • Dynamic Authorization Extensions to RADIUS (RFC 3576, RFC 5176). • RADIUS con soporte para EAP (RFC 3579). • RFC 3580 IEEE 802.1X RADIUS Guidelines • RFC 2548 Microsoft Vendor-Specific RADIUS Attributes • IEEE 802.1X • EAP (Extensible Authentication Protocol) – RFC 3748 • RFC 2716 Point-to-Point Protocol (PPP) Extensible Authentication Protocol (EAP)-TLS • Autenticación basada en web • TACACS soporte para gestión de usuarios • Soporte para los estándares de encriptación más utilizados en la industria: <ul style="list-style-type: none"> • WEP (Static Wired Equivalent Privacy) RC4 40, 104 y 128 bits. • AES (Advanced Encryption Standard), incluyendo CBC (Cipher Block Chaining), CCM (Counter with CBC-MAC) y CCMP (Counter with CBC Message Authentication Code Protocol). • DES (Data Encryption Standard), incluyendo DES-CBC y 3DES. • SSL (Secure Sockets Layer) y TLS (Transport Layer Security): RC4 de 128 bits, RSA de 1024 bits y RSA de 2048 bits. • DTLS (Datagram Transport Layer Security): incluyendo AES-CBC. • IPSec: DES-CBC, 3DES, AES-CBC • Encriptación a nivel de MAC – 802.1ae (MACsec) • Soporte de los estándares de seguridad más utilizados en la industria: <ul style="list-style-type: none"> • WPA (Wi-Fi Protected Access) • IEEE 802.11i (WPA2, RSN) • RFC 1321 – Algoritmo MD5 (Message-Digest)

Clave: 000-ES-SI-0112	Revisión:	Fecha:	Página: 14 de 21
--------------------------	-----------	--------	---------------------

Tipo de equipamiento	Características mínimas
	<ul style="list-style-type: none"> • RFC 1851 – ESP (Encapsulating Security Payload) 3DES (Triple DES Transform) • RFC 2451 – ESP CBC- Algoritmos Mode Cipher • RFC 2405 – ESP DES-CBC Cipher Algorithm with Explicit IV • RFC 2246 y RFC 5246 – TLS Protocol versión 1.0 y versión 2.0 • RFC 4347 – DTLS (Datagram Transport Layer Security) • RFC 2401 – Security Architecture for the Internet Protocol • RFC 2104 – HMAC (Keyed-Hashing for Message Authentication) • RFC 2403 – HMAC-MD5-96 dentro de ESP y AH • RFC 2404 – HMAC-SHA-1-96 dentro de ESP y AH • RFC 2407 y RFC 2408 – ISAKMP (Interpretation for Internet Security Association Key Management Protocol) • RFC 2409 – IKE (Internet Key Exchange) • RFC 3280 – Internet X.509 Certificados PKI (Public Key Infrastructure) y perfiles CRL (Certificate Revocation List) • Gestionables mediante WebUI integrado, así como gestión de terceros mediante APIs estándares. • Soporte de funcionalidades SDA (Software Defined Access).

3.3 Solución SDN (Software Defined Network) para la gestión de los equipos

El contratista deberá facilitar un sistema central para el control y la automatización de la red mediante software (SDN), pudiendo ser una solución basada en software, hardware o mixta. La solución incluirá por tanto los sistemas hardware y/o software necesario (incluyendo cualquier tipo de licencia necesaria a lo largo de la duración del contrato) para realizar la gestión y/o administración remota de todos los elementos de la solución propuesta. Es decir, deberá ser un sistema de gestión que englobe tanto el equipamiento de electrónica de red cableada como el equipamiento del servicio WiFi.

La solución debe tener las siguientes características:

- Sistema de supervisión de la red.
- Gestión integrada de redes cableadas e inalámbricas.
- Alertas automáticas para problemas de red.
- Definición de perfiles de usuario de acceso.
- Integración con los sistemas de autenticación/autorización de Enresa (Directorio Activo).
- Provisión automática para los dispositivos.

Deberá de dar soporte a cualquier tipo de dispositivo que se pueda conectar a la red. Ejemplos de dispositivos existentes en Enresa que deberán ser tenidos en cuenta en esta fase son:

- Ordenadores fijos y portátiles, tablets
- Diferentes tipologías de teléfonos fijos y móviles

Clave: 000-ES-SI-0112	Revisión:	Fecha:	Página: 15 de 21
--------------------------	-----------	--------	---------------------

- Elementos de red como puntos de acceso, appliance, sondas, impresoras, Faxes, controladoras, etc
- Equipos de videoconferencia
- Elementos asociados a la seguridad física como cámaras, interfonos, tarjetas, etc
- Sensores de temperatura humedad, y en general elementos de tipo industrial
- En general cualquier elemento que sea susceptible de ser conectado a una red tanto cableada como inalámbrica

Así mismo, la herramienta o conjunto de herramientas suministradas deberá/n cubrir las siguientes funcionalidades comunes:

- Gestión de Configuración:
 - Administración y configuración centralizada de la red.
 - “Backups” automáticos de la configuración de todos los dispositivos.
 - Creación de políticas en base a plantillas.
- Inventariado de la red, representación e informes del estado de la red:
 - Descubrimiento automático y generación de mapas de topología.
 - Representación del estado de la red sobre mapas o esquemas jerárquicos.
 - Información visual sobre el estado de un elemento de red o servicio.
 - Facilitar la definición de vistas por usuario, grupo de usuarios y/o grupo de tecnología.
 - Mapas de calor de la red WiFi.
- Gestión de fallos y rendimiento de la red:
 - Monitorización por tipo de “endpoint”.
 - Vista granular de redes, servicios y dispositivos.
 - Definición de umbrales personalizados.
 - Gestión de Calidad de Servicio (QoS).
 - Recepción de logs de los dispositivos.
 - Datos históricos de rendimiento.
- Control de acceso (NAC):
 - Soporte SDA (Acceso definido por software)
 - Control del acceso basado en roles.
 - Gestión del acceso de invitados.
 - Aplicación de políticas de seguridad por grupos de usuarios/dispositivos.
 - “Profiling”. Perfilado de dispositivos
 - “Posture assessment”. Revisión de estado del nivel de seguridad de los dispositivos.

Clave: 000-ES-SI-0112	Revisión:	Fecha:	Página: 16 de 21
--------------------------	-----------	--------	---------------------

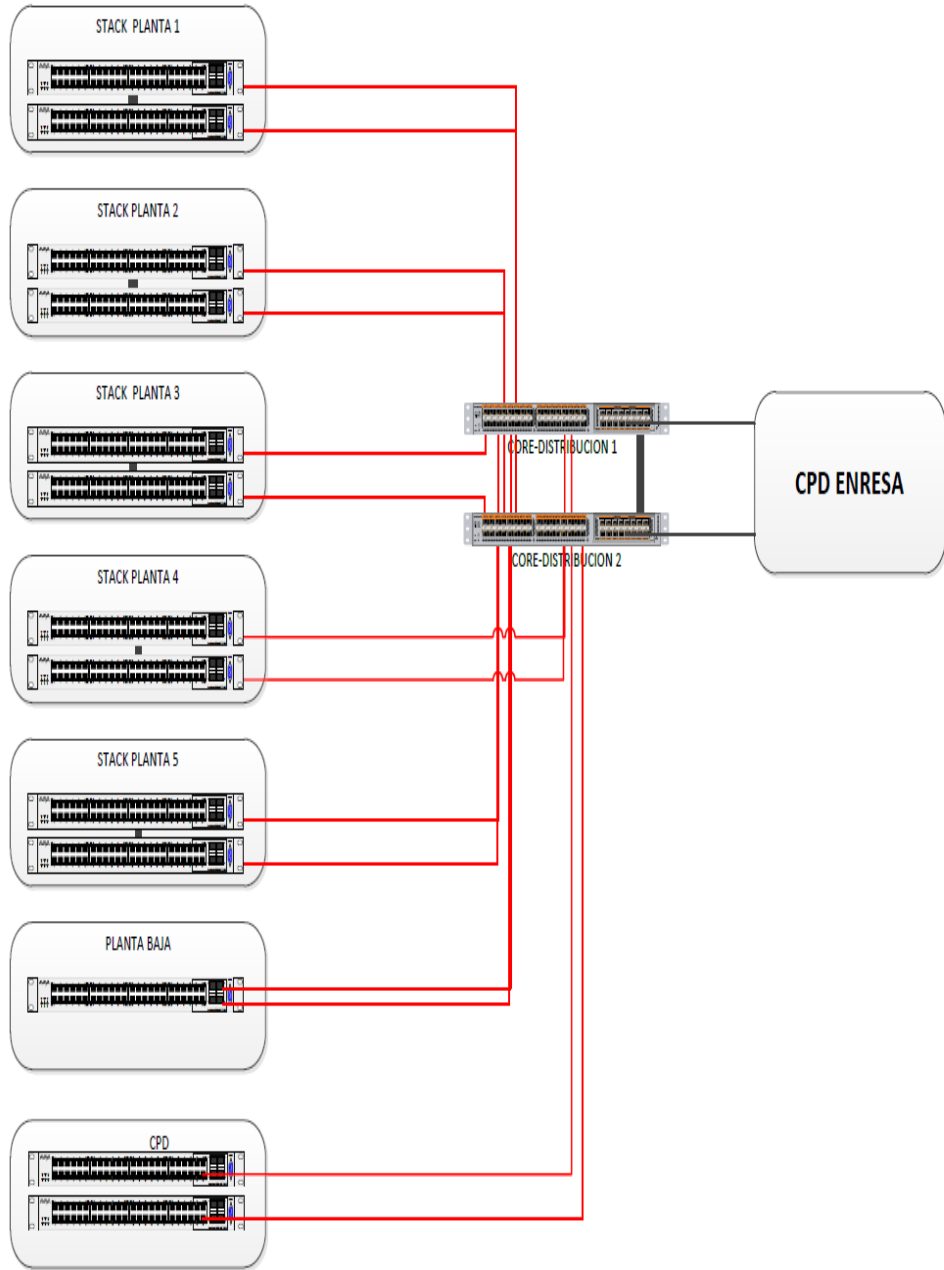
- “Remediación”. Capacidad para resolver problemas de seguridad.

Clave: 000-ES-SI-0112	Revisión:	Fecha:	Página: 17 de 21
--------------------------	-----------	--------	---------------------

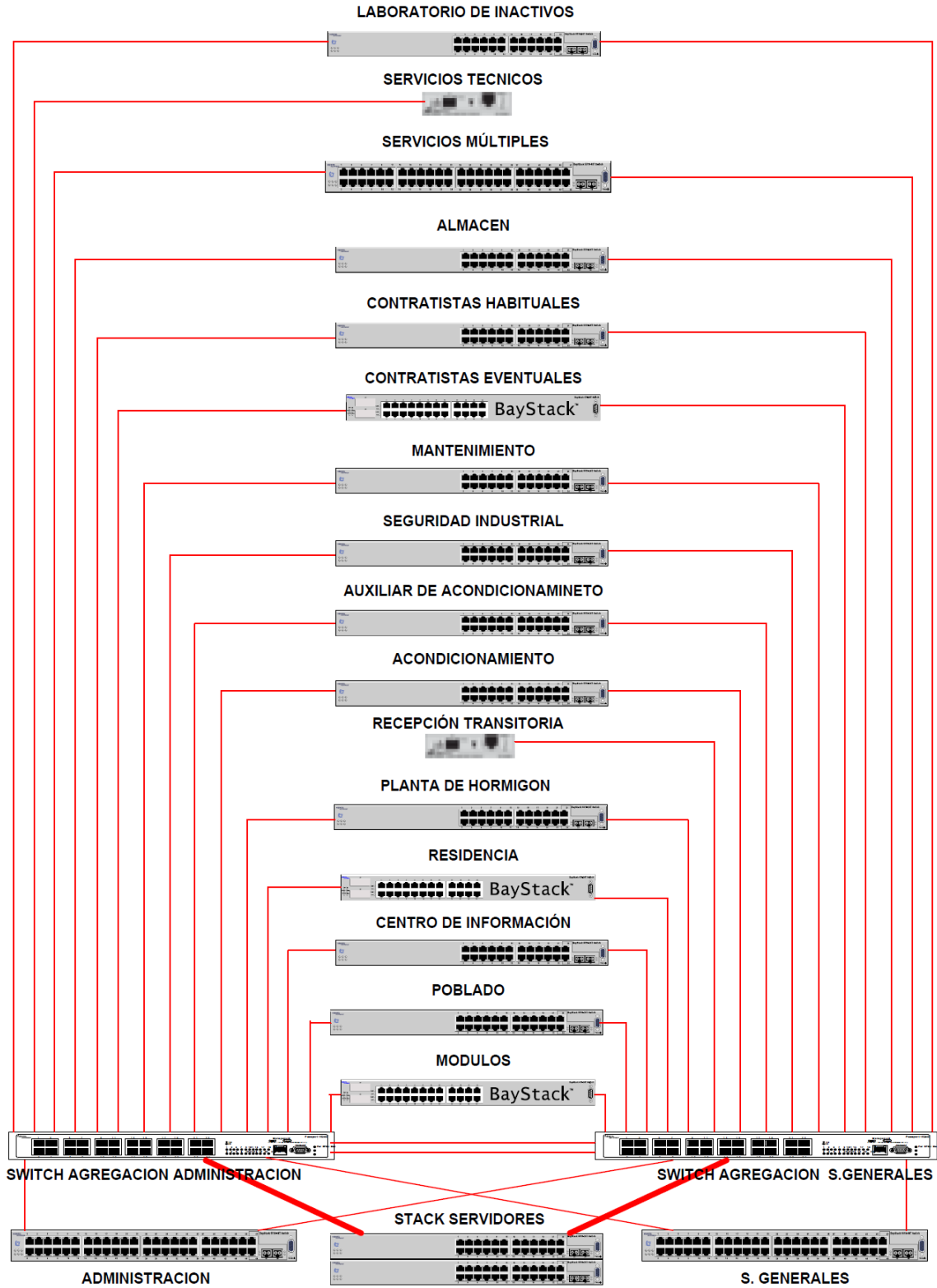
ANEXO I - INVENTARIO INFRAESTRUCTURA ACTUAL

Modelo	Fabricante	Madrid	El Cabril	Zorita	Vandellós	Villar de Cañas	Alcalá de Henares	Total
Switch ERS5520-48T	Nortel/Avaya	15	4	4	1			24
Switch ERS5520-24T	Nortel/Avaya		12	4		2		18
Switch BES50FE-12T	Nortel/Avaya						1	1
Switch 425-24T	Nortel/Avaya			1				1
Switch 45-26T	Nortel/Avaya			1				1
Switch 470-24T	Nortel/Avaya		2	1	3			6
ERS-8310	Nortel/Avaya	1						1
Core ERS-1624	Nortel/Avaya		2					2
Puntos de acceso 2330	Trapeze	5	7		2			14
Puntos de acceso 2330A	Trapeze	11	1		3			15
Puntos de acceso 2332-E1	Juniper		1					1
Puntos de acceso 2332A-E1	Juniper		3	3				6
Controlador Wi-Fi WLC800R	Juniper	1	1					2
Controlador Wi-Fi MX-8	Juniper			1				1

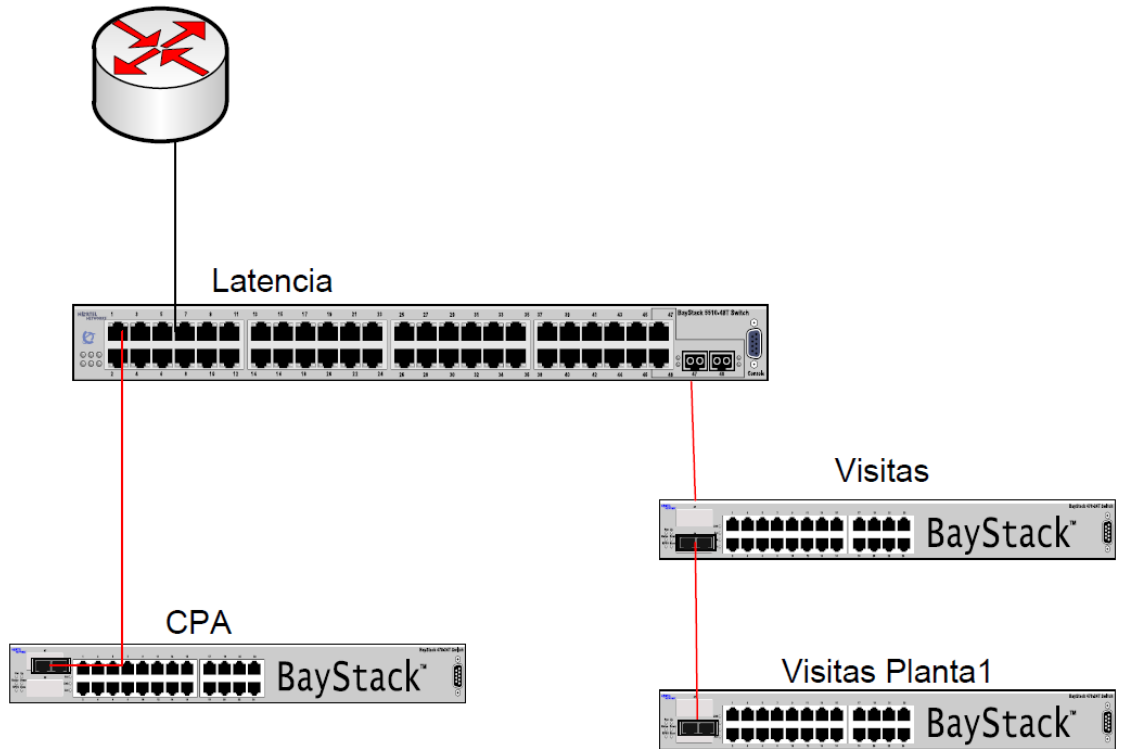
ANEXO II - TOPOLOGIA SEDE MADRID



ANEXO III - TOPOLOGIA SEDE EL CABRIL



ANEXO IV - TOPOLOGIA SEDE VANDELLOS



Clave: 000-ES-SI-0112	Revisión:	Fecha:	Página: 21 de 21
--------------------------	-----------	--------	---------------------

ANEXO V - TOPOLOGIA SEDE ZORITA

