

Adecuación del Centro de Innovación Empresarial Polígono Industrial “Las Picadas I” a las Nuevas Tecnologías de Información y de Comunicación

• Índice	de	contenido
Adecuación del Centro de Innovación Empresarial Polígono Industrial “Las Picadas I” a las Nuevas Tecnologías de Información y de Comunicación		
		1
Objeto del Proyecto		
		4
1	Objetivos y Alcance	4
2	Normativa aplicable	6
2.1	Normativa de cableado	6
2.2	Normativa de conducciones	6
2.3	Normativa de instalación, puesta a tierra y certificado de SCE:.....	6
2.4	Normativa eléctrica	6
2.5	Compatibilidad electromagnética	7
2.6	Normativa de protección contra incendios.....	7
Anexo I – Alcance Obligatorio Fijo		
		8
1	Arquitectura del Sistema de Cableado Estructurado (SCE)	8
1.1	Descripción de los Subsistemas	8
1.1.1	Subsistema de Interconexión con Proveedores de Servicio (SX)	8
1.1.2	Subsistema Horizontal (SH)	9
1.1.3	Subsistema de Distribución de Vídeo y Audio (SD)	9
1.1.4	Subsistema de Administración y Gestión.....	9
1.2	Subsistema Horizontal (SH)	9
1.2.1	Tomas de Telecomunicaciones	9
1.2.2	Repartidor de Edificio (RE) y Repartidor de Interconexión (RX).....	10
1.2.2.1	Repartidores	10
1.2.2.2	Elementos interiores en los armarios	10
1.3	Subsistema de Interconexión con Proveedores de Servicio (SX).....	10
1.4	Subsistema de Distribución de Vídeo y Audio (SD).....	11
1.4.1	Infraestructuras del SD.....	12
1.4.2	Equipamiento para el Acceso a Servicios de Radio y Televisión	13
1.5	Gestión y Administración del Sistema	14
1.5.1	Nomenclatura de Etiquetado	14
1.5.2	Requisitos de las Etiquetas	19
2	Requisitos de Instalación.....	19
2.1	Tendido del cableado.	19

2.1.1	Cruce con elementos eléctricos.....	20
2.2	Conexión de cable de pares.....	20
2.2.1	Margen de cable en los armarios.....	20
2.2.2	Procedimiento de conexión	20
2.3	Armarios de comunicaciones.	22
2.3.1	Colocación de cables dentro de los armarios.	22
2.3.2	Colocación de elementos dentro de los armarios.	22
2.3.3	Conexión a tierra de los armarios.	22
2.4	Tomas de usuario.....	22
2.4.1	Cajas de superficie.	22
2.4.2	Rosetas en caja empotrada.....	22
2.4.3	Cajas de suelo.....	22
2.4.4	Conexión del cable a la toma de usuario.....	23
3	Instalación Eléctrica Dedicada (IED).....	23
3.1	Puesta a tierra de los elementos.....	23
3.2	Esquema de la IED	23
3.2.1	Tomas de Corriente	24
3.2.2	Elementos de mando y protección y sección de los conductores.	24
3.3	Etiquetado de la IED	24
4	Sala Principal de Comunicaciones (SPC).....	24
4.1	Requisitos de la SPC.....	24
4.1.1	Equipamiento General.....	24
4.1.2	Ventilación.....	25
4.1.3	Iluminación.....	25
4.1.4	Medidas contra incendios.....	25
4.1.5	Puesta a tierra.....	25
Anexo II –	Mejoras Opcionales	26
1	Red Informática	26
1.1	Requisitos de la Electrónica de Red.....	27
1.1.1	Conmutadores de Acceso.....	27
1.1.2	Conmutadores de la Capa de Distribución.....	27
1.1.3	Sistema Cortafuegos.....	27
2	Equipamiento Informático.....	27
3	Telefonía IP.....	28
3.1	Requisitos del Sistema de Telefonía IP	28
3.2	Requisitos Técnicos del Equipamiento.....	29
3.2.1	Requisitos Técnicos de los Teléfonos IP de usuario	29
3.2.2	Requisitos Técnicos del Teléfono IP Central de Atención de Llamadas Entrantes	30

3.2.3	Requisitos Técnicos de la Centralita IP – Servidor de Comunicaciones.....	30
3.2.4	Requisitos Técnicos de los Gateways IP/RDSI.....	31
3.2.5	Requisitos Técnicos de los Gateways IP/GSM-UMTS.....	32
3.2.6	Requisitos Técnicos de la Electrónica de Red.....	32
4	Sonorización de Salón de Actos y Aulas, y Exhibición de Contenidos Multimedia en el Salón de Actos	33
5	Pizarras Digitales.....	33
5.1	Requisitos Técnicos de las Pizarras Digitales	34
6	Sistema de Videovigilancia.....	35
6.1	Requisitos Técnicos del Equipamiento y del Software	36
6.1.1	Requisitos Técnicos de las Cámaras.....	36
6.1.2	Requisitos Técnicos del Sistema Integrado NVR y Gestión.....	37
6.1.3	Requisitos Técnicos de la Vídeo Consola.....	37
6.1.3.1	Requisitos Técnicos de la Máquina.....	37
6.1.3.2	Requisitos Técnicos de los Monitores	38
6.1.3.3	Requisitos Técnicos del Control PTZ	38
6.1.4	Requisitos Técnicos del Software de Gestión del Sistema.....	38
6.1.5	Requisitos Técnicos de la Electrónica de Red	39
7	Sistema de Acceso de Usuario a la Red del Edificio mediante WiFi	39
7.1	Requisitos Técnicos del Equipamiento WiFi.....	40
7.1.1	Requisitos Técnicos de los conmutadores-controladores WiFi	40
7.1.2	Requisitos Técnicos de los Puntos de Acceso	41
7.1.3	Requisitos Técnicos de la Electrónica de Red	41
8	Interconexión con la Red de Comunicaciones Seguras del Ayuntamiento	41
8.1	Requisitos técnicos del equipamiento.	42
8.1.1	Requisitos técnicos del Radio-Enlace.....	42
8.1.2	Requisitos técnicos del Sistema Cortafuegos.	43
9	Sistema de Alimentación Ininterrumpida en todo el Edificio	43
9.1	Requisitos Técnicos del Sistema de Alimentación Ininterrumpida	44
Anexo III –	Requisitos Técnicos Comunes.....	44
1	Electrónica de Red	44
1.1	Conmutadores de Acceso	44
1.2	Conmutadores de Distribución	46
1.3	Sistemas Cortafuegos.....	46
Anexo IV –	Planos	48
1	Subsistema SX.....	48
1.1	Subsistema SX – Planta Baja	48
1.2	Subsistema SX – Perfil y Cubierta	48

2 Distribución de Despachos y Salas.	50
3 Equipamiento Informático y de Red.....	50
3.1 Puestos de Usuario.....	50
4 Telefonía IP	52
4.1 Ubicaciones de Teléfonos IP	52
5 Previsión de Puntos de Colocación de Vídeocámaras.....	52
6 Previsión de Puntos de Acceso WiFi	53
7 Distribución de los Armarios del Repartidor de Edificio (RE).....	53
8 Subsistema de Distribución de Vídeo y Audio (SD)	55
8.1 Infraestructuras del SD en el Salón de Actos	55
8.2 Infraestructuras del SD en las Aulas	56
8.3 Infraestructuras del SD en las Salas de Reuniones	57

Objeto del Proyecto

El objeto de este proyecto es el suministro, instalación y configuración de las Infraestructuras de Telecomunicaciones avanzadas que sirvan como base necesaria para acondicionar tecnológicamente el Centro de Innovación Empresarial Polígono Industrial “Las Picadas I”. Dichas Infraestructuras de Telecomunicaciones permitirán proveer a los usuarios del edificio de una serie de sistemas de Tecnologías de Información y Comunicaciones, tanto actuales como futuros.

1 *Objetivos y Alcance*

El Ayuntamiento de Almendralejo pretende con este proyecto dotar al Centro de Innovación Empresarial Polígono Industrial “Las Picadas I” de unas Infraestructuras de Telecomunicaciones avanzadas que permitan, en un momento dado, proveer a los usuarios del edificio de los siguientes sistemas TIC:

- Sistema de Equipamiento Informático en Red necesario para los despachos y las zonas administrativas.
- Sistema de Telefonía IP para todas las salas del edificio.
- Sistema de Interconexión con la Red de Comunicaciones Seguras del Ayuntamiento.
- Sonorización del Salón de Actos y las Aulas, y Exhibición de Contenidos Multimedia en el Salón de Actos.
- Pizarras Digitales en el salón de actos, las salas de reuniones y las aulas.
- Sistema de Videovigilancia en todo el edificio.
- Sistema de Acceso de Usuario a la Red por WiFi en todo el edificio.
- Otras necesidades tecnológicas que puedan surgir en el futuro.

En el presente proyecto se definen un alcance obligatorio fijo y una serie de mejoras opcionales. El alcance obligatorio fijo del proyecto está formado por:

- El suministro, instalación y configuración de un Sistema de Cableado Estructurado (SCE) de última generación en todo el edificio. Aquí se incluye la instalación y el acondicionamiento de una sala del edificio como Sala Principal de Comunicaciones (SPC) en la que confluirá toda la Infraestructura de Telecomunicaciones. No se incluye ningún tipo de electrónica de red.
- Suministro, instalación y configuración de una Instalación Eléctrica Dedicada (IED), que permitirá el suministro eléctrico independiente a la futura electrónica de red del SCE y a todo el equipamiento futuro central TIC: Servidores, cortafuegos, routers, etc.
- Suministro, instalación y configuración de infraestructuras para el acceso a servicios de radio y televisión.

El alcance obligatorio fijo se detalla en el Anexo I.

Las mejoras opcionales que se contemplan en este proyecto son las siguientes:

- Diseño, suministro, instalación y configuración del Equipamiento Informático y de Red necesario para los despachos y las zonas administrativas.
- Diseño, suministro, instalación y configuración del Sistema de Telefonía IP para todas las salas del edificio.
- Diseño, suministro, instalación y configuración del Sistema de Acceso a Servicios de Radio y Televisión.

- Diseño, suministro, instalación y configuración de la Sonorización del Salón de Actos y de las Aulas, y Exhibición de Contenidos Multimedia en el Salón de Actos.
- Suministro, instalación y configuración de Pizarras Digitales en las Salas de Reuniones y en las Aulas.
- Diseño, suministro, instalación y configuración de un Sistema de Videovigilancia en todo el edificio.
- Diseño, suministro, instalación y configuración de un Sistema de Acceso de Usuario a la Red del edificio por WiFi.
- Diseño, suministro, instalación y configuración del Sistema de Interconexión por WiMax con la Red de Comunicaciones Seguras del Ayuntamiento.
- Diseño, suministro, instalación y configuración de un Sistema de Alimentación Ininterrumpida para todo el edificio.

Los detalles de las distintas mejoras opcionales se incluyen en el Anexo II.

Las actividades propias al alcance total del presente proyecto se resumen en:

- Análisis y diseño de aquellas partes tanto del alcance obligatorio como de las mejoras opcionales contratadas que el presente pliego deja como responsabilidad del adjudicatario.
- Replanteo y aprobación del proyecto por los responsables técnicos del Ayuntamiento de Almendralejo.
- Suministro, instalación y configuración del equipamiento incluido en el proyecto aprobado.
- Formación del personal encargado de gestionar el sistema.
- Puesta en marcha y programación de equipos, software, etc. de los sistemas contratados.
- Entrega del software necesario, código fuente, planos detallados, manuales y procedimientos necesarios para el correcto funcionamiento del proyecto.
- Mantenimiento y garantía de las instalaciones.

2 Normativa aplicable

En este capítulo se detallan las normas UNE-EN aplicables al sistema de cableado estructurado (en adelante SCE), compatibilidad electromagnética y protección contra incendios, así como las normas españolas para instalaciones eléctricas.

No obstante, se incluyen otras normas (ISO, ANSI, EIA/TIA) al objeto de abarcar todos los aspectos requeridos.

2.1 Normativa de cableado

- UNE-EN 50173:2005, "Tecnología de la información. Sistemas de cableado genérico".
- ISO/IEC 11801: Information technology – Generic cabling for customer premises.
- IEC 60793-1-1 (1995), "Optical Fiber: Part 1 Generic Specification".

2.2 Normativa de conducciones

- UNE-EN 50310:2002, "Aplicación de la conexión equipotencial y de la puesta a tierra en edificios con equipos de tecnología de la información".
- UNE-EN 50086:CORR 2001, "Sistemas de tubos para la conducción de cables".

- UNE-EN 50085/A1:1999, "Sistemas de canales para cables y sistemas de conductos cerrados de sección no circular para instalaciones eléctricas".
- UNE-EN 61357, "Sistemas de bandejas y de bandejas de escalera para la conducción de cables".

2.3 Normativa de instalación, puesta a tierra y certificado de SCE:

- UNE-EN 50174-1:2001, "Tecnología de la información. Instalación del cableado. Especificación y aseguramiento de la calidad".
- UNE-EN 50174-2:2001, "Tecnología de la información. Instalación del cableado. Métodos de planificación de la instalación en el interior de los edificios".
- UNE-EN 50174-3:2005, "Tecnología de la información. Instalación del cableado. Métodos de planificación de la instalación en el exterior de los edificios".
- UNE-EN 50346:2004, "Tecnologías de la información. Instalación de cableado. Ensayo de cableados instalados".
- UNE-EN 50310:2002, "Aplicación de la conexión equipotencial y de la puesta a tierra en edificios con equipos de tecnología de la información".
- UNE-EN 12825:2002, "Pavimentos elevados registrables".
- EN 300253 V2.1.1, "Ingeniería Ambiental (EE). Puesta a tierra y toma de masa de los equipos de telecomunicación en los centros de telecomunicaciones".
- EN 50173-5, "Data centers".

2.4 Normativa eléctrica

- Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión (RBT, Real Decreto 842/2002) e Instrucciones Técnicas Complementarias del Ministerio de Industria.

2.5 Compatibilidad electromagnética

- UNE-EN 300127 V1.2.1, "Cuestiones de compatibilidad electromagnética y espectro radioeléctrico (ERM)".
- UNE-EN 55024/A2:2004, "Equipos de tecnología de la información. Características de inmunidad. Límites y métodos de medida".
- UNE-EN 55022/A2:2004, "Equipos de tecnologías de la información. Características de las perturbaciones radioeléctricas. Límites y métodos de medida".

Para obtener la conformidad con los requisitos esenciales de la Directiva de CEM se deben cumplir las llamadas "normas producto", pero en su defecto, las "normas genéricas" son suficientes.

El cableado en sí mismo se considera formado por componentes pasivos únicamente y no está sujeto a las normas CEM. Sin embargo, para mantener las prestaciones electromagnéticas del sistema de tecnología de la información (que comprende tanto cableado pasivo como equipos activos), deberán seguirse los requisitos sobre instalación contenidos en las normas EN-50714-1, EN-50714-2 y EN-50714-3.

2.6 Normativa de protección contra incendios.

Los siguientes estándares internacionales hacen referencia a la utilización de cables con cubierta retardante al fuego, y escasa emisión de humos no tóxicos y libres de halógenos:

- UNE-EN 50290-2-26:2002 "Cables de comunicación. Parte 2-26: Reglas comunes de diseño y construcción. Mezclas libres de halógenos y retardantes de la llama para aislamientos."
- UNE-EN 50290-2-27:2002 "Cables de comunicación. Parte 2-27: Reglas comunes de diseño y construcción. Mezclas libres de halógenos y retardantes de la llama para cubiertas".
- UNE-HD 627-7M:1997 "Cables multiconductores y multipares para instalación en superficie o enterrada. Parte 7: Cables multiconductores y multipares libres de halógenos, cumpliendo con el HD 405.3 o similar. Sección M: Cables multiconductores con aislamiento de EPR o XLPE y cubierta sin halógenos y cables multipares con aislamiento de PE y cubierta sin halógenos".
- EN 1047, "Data Security, fire protection".
- UNE-EN 12094-5:2001, "Sistemas fijos de extinción de incendios. Componentes para sistemas de extinción mediante agentes gaseosos. Parte 5: Requisitos y métodos de ensayo para válvulas direccionales de alta y baja presión y sus actuadores para sistemas de CO2".
- UNE-EN 12259:2002, "Protección contra incendios. Sistemas fijos de lucha contra incendios. Componentes para sistemas de rociadores y agua pulverizada. Parte 1: Rociadores automáticos".
- IEC 332: Sobre propagación de incendios.
- IEC 754: Sobre emisión de gases tóxicos.
- IEC 1034: Sobre emisión de humo.

Para el diseño y acondicionamiento de salas de comunicaciones, se tendrán en cuenta las directrices indicadas en el Código Técnico de la Edificación, documento básico SI "Seguridad en caso de incendios".

Anexo I – Alcance Obligatorio Fijo

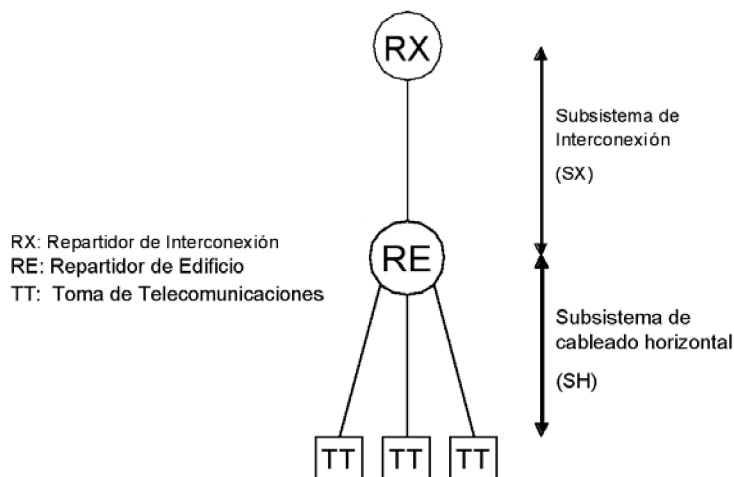
El adjudicatario suministrará, instalará y configurará un Sistema de Cableado Estructurado (SCE) en el edificio, según las especificaciones que se indican a continuación.

1 Arquitectura del Sistema de Cableado Estructurado (SCE)

El SCE del Edificio estará formado por los siguientes subsistemas:

- Subsistema de Interconexión de Proveedores de Servicio (SX). Que dará servicio, entre otros, al Sistema de Interconexión con la Red de Comunicaciones Seguras del Ayuntamiento.
- Subsistema de Cableado Horizontal (SH). Que dará servicio a:
 - El Sistema de Equipamiento Informático.
 - El Sistema de Telefonía IP.
 - Las Pizarras Digitales.
 - El Sistema de Videovigilancia.
 - El Sistema de Acceso WiFi.
- Subsistema de Distribución de Vídeo y Audio (SD). Que dará servicio al Sistema Multimedia para el salón de actos, las salas de reuniones y las aulas.
- Instalación Eléctrica Dedicada (IED).

La estructura lógica del SCE, en cuanto a voz y datos, será la siguiente:



1.1 Descripción de los Subsistemas

1.1.1 Subsistema de Interconexión con Proveedores de Servicio (SX)

El SX soporta las instalaciones (acometidas, cableado, equipamiento, etc.) de los operadores de telecomunicación. Es el encargado de conducir hasta el Repartidor de Interconexión (RX) el cableado de cada uno de estos proveedores, desde los puntos de entrada que se habilitarán en el edificio, así como de albergar el equipamiento de cliente que posibilita el acceso a los servicios de telecomunicación.

1.1.2 Subsistema Horizontal (SH)

El SH se extiende desde el Repartidor de Edificio RE (que se situará en la sala destinada al SPC) hasta las Tomas de Telecomunicaciones TT.

1.1.3 Subsistema de Distribución de Vídeo y Audio (SD)

Este subsistema estará formado por las infraestructuras necesarias para proporcionar el acceso a servicios de radio y televisión en algunas salas del edificio: Salón de Actos, Aulas y Salas de Reuniones.

Se ha dimensionado adicionalmente para que se pueda proporcionar en un futuro los siguientes servicios:

- Sonorización del Salón de Actos y de las Aulas.
- Exhibición de contenidos multimedia en el Salón de Actos.

1.1.4 Subsistema de Administración y Gestión

El Subsistema de Administración y Gestión (SA) no está formado por elementos de la arquitectura del SCE, es el conjunto de directrices que garantizan la óptima administración y gestión del SCE.

1.2 Subsistema Horizontal (SH)

La realización de este subsistema incluye:

1. El cableado desde el RE hasta cada TT, junto con todas las canalizaciones necesarias.
2. La terminación mecánica de dichos cables, incluyendo las conexiones (por ejemplo, las interconexiones o conexiones paralelas) tanto en la TT como en el RE, junto con los latiguillos de parcheo y/o puentes en dicho repartidor.
3. Las tomas de telecomunicaciones. Los latiguillos de equipo no se consideran parte de este subsistema.

El cableado del subsistema horizontal se realizará DE UNA SOLA TIRADA entre cada TT y el panel de conectores del armario del RE, estando TERMINANTEMENTE PROHIBIDOS los puntos de transición, empalmes o inserción de dispositivos.

1.2.1 Tomas de Telecomunicaciones

Para los Sistemas de Equipamiento Informático, Telefonía IP y Pizarras Digitales se instalará un total de 39 tomas dobles, distribuidas tal y como se detalla en la Tabla 1 (pág. 19).

Para el Sistema de Videovigilancia IP, SI NO se incluye en la oferta la mejora correspondiente, se instalará un total de 18 tomas simples de datos, 9 de exterior y otras 9 de interior. Su distribución se detalla en el Plano 5 (pág. 63). Pero a efectos de reserva de espacio en el RE se consideran como una única unidad de 24 tomas, junto con su equipo de conmutación y accesorios pasa-hilos correspondientes.

Para el sistema Acceso WiFi, SI NO se incluye en la oferta la mejora correspondiente, se instalarán 6 tomas de datos simples en diversos puntos del techo del edificio, tal y como se detalla en el Plano 6 (pág. 64).

Se instalará una toma de datos simple adicional en la parte central del falso techo del Salón de Actos, en previsión de que en un futuro se instale allí un dispositivo proyector audiovisual, SI NO se incluye en la oferta la mejora correspondiente.

Los requerimientos mínimos de las tomas son los necesarios para cumplir con Categoría 6 para

cuatro pares con o sin pantalla. En el caso de las tomas de datos de exterior, deberán, además, ser estancas con un grado de protección IP67 contra el vapor, la humedad y el polvo. Serán metálicas para tener una mejor protección contra interferencias electromagnéticas.

1.2.2 Repartidor de Edificio (RE) y Repartidor de Interconexión (RX)

El RX, aunque se define como elemento funcional independiente, se realizará mediante la reserva de 12 unidades de armario (12 U) en los bastidores alojados en los armarios que conformen el RE.

El RE estará formado por 2 armarios de 42U, cuya distribución se detalla en el Plano 7 (pág. 65).

1.2.2.1 Repartidores

- Los armarios que conforman el RE serán tipo rack de 19" y 42U de altura, de 800 mm x 1000 mm (ancho x fondo).
- Tendrán termo-ventilación con termostato y control de potencia de los ventiladores.
- Tendrán cierres laterales desmontables con cerradura.
- Sus puertas traseras serán metálicas micro perforadas. Sus puertas delanteras serán de cristal. Todas ellas con cerraduras de seguridad.
- Tendrán accesos de cableado tanto por la parte superior como por la inferior.
- Dispondrán de dos perfiles, delantero y trasero. El perfil trasero deberán ser regulables para, al menos, tres fondos distintos.
- La terminación de los armarios será regular, sin cantos vivos ni lacado defectuoso.

1.2.2.2 Elementos interiores en los armarios

Se utilizarán los siguientes tipos de elementos:

- Paneles de 24 tomas RJ-45 hembra Categoría 6E para cuatro pares con o sin pantalla y 1U, con elementos de etiquetado tanto para las tomas como para el panel.
- Paneles de 50 tomas RJ-45 hembra Categoría 3 o superior para cuatro pares con o sin pantalla y 1U, con elementos de etiquetado tanto para las tomas como para el panel.
- Pasa-hilos metálicos de 1U.
- Bases de enchufe tipo Schuko, con 12 tomas, dotadas de toma de tierra e interruptor bipolar luminoso con indicador de funcionamiento. Dispondrán de escuadras laterales para montaje vertical en bastidores de 19". Se colocarán en la parte trasera de los armarios.
- Bandejas metálicas de 2U para la parte de los armarios correspondiente al RX.

1.3 Subsistema de Interconexión con Proveedores de Servicio (SX)

El SX soporta las instalaciones (acometidas, cableado, equipamiento, etc.) de los operadores de telecomunicación. Es el encargado de conducir hasta el Repartidor de Interconexión el cableado de cada uno de estos proveedores, desde los puntos de entrada que se habilitarán en el edificio, así como de albergar el equipamiento de cliente que posibilita el acceso a los servicios de telecomunicación.

El subsistema SX estará integrado por:

- **Punto de Entrada Inferior y Canalización de Enlace Inferior.** El Punto de Entrada Inferior se utilizará para el acceso de los Proveedores de Servicio mediante cables, dando

lugar a una instalación que conecta el RX con la acometida exterior del edificio.

Este punto estará formado por:

- Una arqueta de entrada de dimensiones 600 x 600 x 800 mm (longitud x anchura x profundidad) en el exterior del edificio, según se indica en el Plano 1.1 (pág. 58), que será accesible por los operadores.
- Una canalización de enlace inferior, partiendo de la arqueta de entrada, que se realizará soterrada formada por 6 tubos de 63 mm de diámetro exterior que terminarán bajo el suelo técnico del SPC, a la altura en que se ubique el armario que integra el RX.

Estos tubos se dejarán vacíos, con una guía instalada en cada uno de ellos, y contarán con tapones en ambos extremos para evitar la entrada de suciedad y humedad.

La ubicación de estos elementos se detalla en el Plano 1.1 (pág. 58).

- **Punto de Entrada Superior y Canalización de Enlace Superior.** El Punto de Entrada Inferior se utilizará para el acceso de Proveedores de Servicio vía radio (bucle inalámbrico, satélite, radio-enlaces, etc.), dando lugar una instalación que conecta el RX con los sistemas de captación situados o previstos en la cubierta del edificio.

Este punto de entrada superior estará formado por:

- Un registro de enlace de dimensiones 45 x 45 x 12 cm situado en la cubierta del edificio.
- Una canalización de enlace superior que une este registro de enlace con el RX integrado en el Repartidor de Edificio. Formada por 4 tubos de 32 mm de diámetro exterior.

Estos tubos se dejarán vacíos, con una guía instalada en cada uno de ellos, y contarán con tapones en ambos extremos para evitar la entrada de suciedad y humedad.

Se prevé la realización en la cubierta de una zapata de hormigón que se usará como base para el emplazamiento futuro de los dispositivos de captación de transmisiones por radio.

La ubicación de todos estos elementos se detalla en los Planos 1.1 (pág. 58) y 1.2 (pág. 59).

- **El repartidor RX**, que provee del espacio necesario para alojar los equipos de cliente que instalarán los proveedores de servicios. Su ubicación se indica en el Plano 1.1 (pág. 58).

1.4 Subsistema de Distribución de Vídeo y Audio (SD)

Este subsistema estará formado por las infraestructuras necesarias para que se pueda proporcionar en un futuro los siguientes servicios:

- Acceso a servicios de radio y televisión en algunas salas del edificio: Salón de Actos, Aulas y Salas de Reuniones.
- Sonorización del Salón de Actos y de las Aulas.
- Exhibición de contenidos multimedia en el Salón de Actos.

Se reservará un espacio en una de las paredes del SPC para la instalación del equipamiento de cabecera para el acceso a servicios de radio y televisión. También se reservará otro espacio para la posible instalación futura del equipamiento necesario en otros servicios de distribución de contenido audiovisual.

1.4.1 Infraestructuras del SD

La infraestructura que se suministrará, instalará y configurará para este subsistema será la siguiente:

1. Salón de Actos.

Al Salón de Actos llegarán 3 tubos de 25 mm de diámetro exterior directamente desde el SPC. Terminarán en un registro de terminación situado en un rincón del fondo de la sala. Uno de estos tubos partirá en el SPC desde el espacio reservado a Radio y Televisión. Los otros dos, del espacio reservado a otros servicios Audiovisuales.

Del registro de terminación partirán:

- 4 tubos de 32 mm de diámetro exterior para el servicio de Sonorización, que se usarían en un futuro para dar servicio a posibles altavoces.
- 1 tubo de 40 mm de diámetro exterior para el servicio de Exhibición de Contenidos Multimedia. Se hará llegar hasta el centro del falso techo para dar servicio en un futuro a un posible cañón proyector.
- 2 tubos de 20 mm de diámetro exterior acabados en un registro doble de toma de usuario. En uno de estos registros de toma se instalará una base de acceso terminal (BAT) para servicios de Radio y Televisión. El otro registro de toma se dejará de reserva para futuros usos, tapado con una tapa ciega.

El Plano 8.1 (pág. 66) muestra en detalle la previsión de ubicación de todos estos puntos de servicio.

2. Aulas.

A cada una de las dos Aulas llegarán 3 tubos de 25 mm de diámetro exterior directamente desde el SPC. Terminarán en un registro de terminación situado en un rincón al principio de cada sala. Uno de estos tubos partirá en el SPC desde el espacio reservado a Radio y Televisión. Los otros dos, del espacio reservado a otros servicios Audiovisuales.

Del registro de terminación partirán:

- 4 tubos de 32 mm de diámetro exterior para la Sonorización de las Aulas, que se usarían en un futuro para dar servicio a posibles altavoces.
- 2 tubos de 20mm de diámetro exterior acabado en un registro doble de toma de usuario. En uno de estos registros de toma se instalará una base de acceso terminal (BAT) para servicios de Radio y Televisión. El otro registro de toma se dejará de reserva para futuros usos, tapado con una tapa ciega.

El Plano 8.2 (pág. 67) muestra en detalle la previsión de ubicación de todos estos puntos de servicio.

3. Salas de Reuniones

A cada una de las dos Salas de Reuniones llegará 2 tubos de 20 mm de diámetro exterior directamente desde el SPC que terminará en un registro doble de toma de usuario. En uno de estos registros de toma se instalará una base de acceso terminal (BAT) para servicios de Radio y Televisión. El otro registro de toma se dejará de reserva para futuros usos, tapado con una tapa ciega.

El Plano 8.3 (pág. 68) muestra en detalle la previsión de ubicación de todos estos puntos de servicio.

Todos los registros de terminación de red tendrán las siguientes características:

- Empotrable.
- Dimensiones mínimas: 300 x 500 x 85 mm (ancho x alto x fondo).

- Con marco y puerta embellecedora.
- Material aislante anti choque.
- Grado de protección IP 33-5.
- Rigidez dieléctrica superior a 15KV/mm.

Todas las BATs instaladas serán triples: tendrán una salida para radio, otra para televisión y otra para satélite.

1.4.2 Equipamiento para el Acceso a Servicios de Radio y Televisión

También es objeto del subsistema SD el diseño, suministro, instalación y configuración de los elementos de captación, amplificación y distribución de las señales públicas de radiodifusión sonora (Radio) y Televisión.

1. Captación.

Los elementos de captación se instarán en la cubierta del edificio, en la zona reservada para equipos de captación que se muestra en el Plano 1.2 (pág. 59). Será OBLIGATORIO el uso de una torreta para el soporte de las antenas.

Esta torreta se dimensionará para que pueda albergar en un futuro los elementos captadores de los siguientes radio-enlaces WiMax para la interconexión del edificio con la Red de Comunicaciones Seguras del Ayuntamiento:

- Centro de Innovación – Silo.
- Centro de Innovación – Parque de Obras.

Por lo que la altura de la torreta debe garantizar la futura viabilidad de ambos radio-enlaces. La memoria documental de la oferta deberá incluir un estudio detallado de la viabilidad de ambos radio-enlaces en función de la altura de la torreta.

Se debe tener en cuenta que los futuros elementos de ambos radio-enlaces se colocarían directamente sobre la torreta, en su parte superior. Los elementos de captación para los servicios de radio y televisión se situarían por debajo. Entre cada par de elementos de captación deberá haber una separación mínima de 1 metro. Por tanto, la antena de televisión se colocará 2 metros por debajo de la cima de la torreta, la siguiente antena a 3, etc.

2. Cabecera de Radio y Televisión.

Los equipos de amplificación se instalarán en la SPC, en la zona de pared que se reserve a tal efecto.

Los cables que conecten los equipos de captación con los equipos de amplificación discurrirán a través de la canalización de enlace superior que se instalará como parte del Subsistema de Interconexión (SX).

3. Distribución.

La distribución de las señales de radio y televisión desde los elementos de amplificación hasta las BATs será en estrella desde la SPC. Los cables de distribución harán uso de uno de los dos tubos que dan servicio a cada una de las salas.

El licitador deberá incluir en la memoria documental de su oferta un capítulo dedicado al diseño y despliegue de este equipamiento, que será en esencia una versión reducida de un proyecto de Infraestructuras Comunes de Telecomunicaciones (ICT). Se realizará siguiendo las directrices marcadas en el Anexo I del Real Decreto 346/2011, de 11 de marzo, por el que se aprueba el Reglamento regulador de las ICT para el acceso a los servicios de telecomunicación en el interior de las edificaciones (RDICT).

Para el diseño de este equipamiento se tendrá en cuenta, por tanto:

- El Anexo I del RDICT *Norma técnica de infraestructura común de telecomunicaciones para la captación, adaptación y distribución de señales de radiodifusión sonora y televisión, procedentes de emisiones terrestres y de satélite*, al completo.

Con las siguientes consideraciones y salvedades:

- No es necesario el uso de PAUs (puntos de acceso al usuario), tal y como los define el RDICT, por lo que se eliminan tanto ellos como las redes de dispersión y distribución y las canalizaciones principal y secundaria, pues se dará servicio a las tomas directamente desde la SPC.

1.5 Gestión y Administración del Sistema

Todos los elementos del SCE (armarios, paneles, tomas de usuario, etc.) estarán convenientemente etiquetados, de manera que se puedan identificar de manera unívoca y permitan una correcta gestión y administración del sistema.

1.5.1 Nomenclatura de Etiquetado

Repartidor de Edificio (RE)

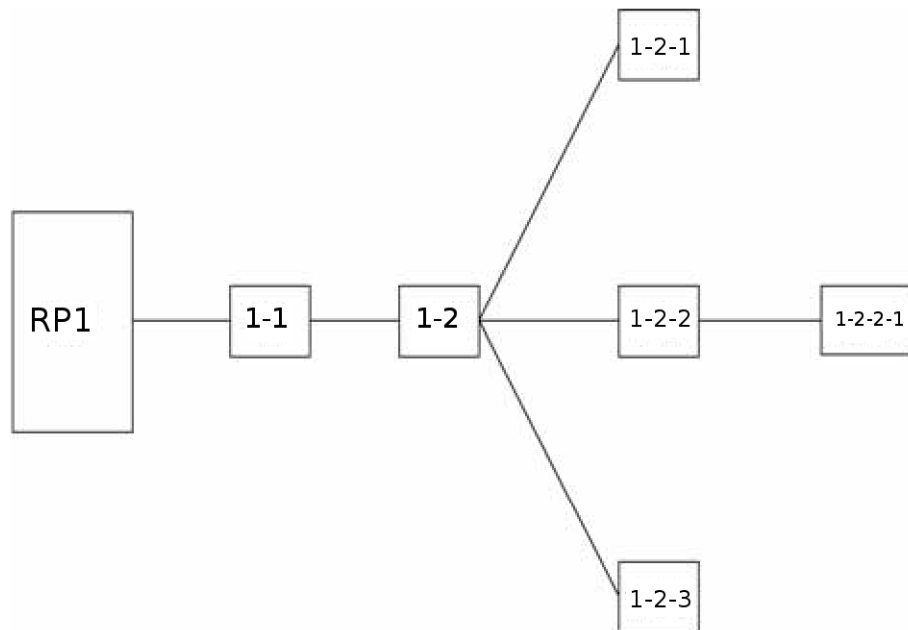
Elemento	Sub-elemento	Ubicación	Etiqueta	Color
Repartidor de Edificio	Armario 1	SPC	RE1A	
	Armario 2	SPC	RE1B	
Panel de Parcheo de Datos Inter-armarios 1		RE1A	P1	
Panel de Parcheo de WiFi		RE1A	P2	
Panel de Parcheo de Datos 1		RE1A	P3	Azul
Panel de Parcheo de Datos 2		RE1A	P4	Azul
Panel de Parcheo de Videovigilancia		RE1A	P5	Amarillo
Panel de Parcheo de Voz 1		RE1A	P6	Verde
Panel de Parcheo de Voz 2		RE1A	P7	Verde
Panel de Parcheo de Extensiones		RE1A	P8	Rojo
Panel de Parcheo de Datos Inter-armarios 2		RE1A	P9	

Panel de Parcheo de Datos Inter-armarios 1		RE1B	P1	
Panel de Parcheo de Datos Inter-armarios 2		RE1B	P2	
Base de Enchufes		RE1A	R1	
Base de Enchufes		RE1B	R1	
Bocas de Panel de Parcheo		Px	1, 2, ...	
Cajas de Derivación			Etiquetado jerárquico: Armario-rama-subrama...	
Tomas de Usuario			Etiquetado X.Y.Z: Armario.Panel.Boca. Ejemplo: 1A.1.24	

Cada una de las bocas de los paneles de parcheo se etiquetará mediante un número secuencial, siendo la secuencia propia de cada panel, comenzando por 1.

Se etiquetarán todas las cajas de derivación instaladas en el SCE. La etiqueta tendrá el formato 1-YY-ZZ..., donde YY-ZZ... es el número de caja de derivación. Para asignar este número se tendrá en cuenta el principio jerárquico de colocación de las cajas “aguas abajo” desde el RE.

Ejemplo de etiquetado de las cajas de derivación:



En el etiquetado de las tomas de usuario, no hay distinción expresa entre tomas de voz y tomas de datos, pues pueden utilizarse indistintamente para los dos servicios. No obstante, a cada toma se le dará un uso inicial, conectándose al panel adecuado. En las rosetas dobles de usuario, la toma de voz estará colocada siempre a la IZQUIERDA y se conectará a un Panel de Parcheo de Voz. La de datos estará colocada siempre a la DERECHA y se conectará a un Panel de Parcheo de Datos.

Tabla de asignación de tomas de usuarios a paneles de parcheo:

Despacho/Sala	Puesto	Etiquetas	
		Datos	Voz
1	1	1A.3.1	1A.6.1
	2	1A.3.2	1A.6.2
2	1	1A.3.3	1A.6.3
	2	1A.3.4	1A.6.4
3	1	1A.3.5	1A.6.5
4	1	1A.3.6	1A.6.6
4	2	1A.3.7	1A.6.7
5	1	1A.3.8	1A.6.8
6	1	1A.3.9	1A.6.9
7	Salón de Actos	1A.3.10-14	1A.6.10-14
	Salón de Actos -	1A.4.19	

Despacho/Sala	Puesto	Etiquetas	
		Datos	Voz
	Proyector		
8	1	1A.3.15	1A.6.15
9	1	1A.3.16	1A.6.16
10	Sala Reunión 1	1A.3.17-19	1A.6.17-19
11	Aula 1	1A.3.20-22	1A.6.20-22
12	1	1A.3.23	1A.6.23
	2	1A.3.24	1A.6.24
	3	1A.4.1	1A.7.1
13	1	1A.4.2	1A.7.2
14	Sala Reunión 2	1A.4.3-7	1A.7.3-7
15	Aula 2	1A.4.8-11	1A.7.8-11
16	1	1A.4.12	1A.7.12
17	1	1A.4.13-14	1A.7.13-14
18	SPC	1A.4.15	1A.7.15
19	1	1A.4.16	1A.7.16
	2	1A.4.17	1A.7.17
	3	1A.4.18	1A.7.18

Tabla 1: Distribución de Tomas de Usuario.

Dentro de una misma dependencia, las rosetas en pared se numerarán correlativamente en sentido horario, tomando como referencia la puerta de la sala. Las rosetas de suelo se numerarán siguiendo una ordenación hacia la derecha y hacia abajo. Si hay varias tomas en una misma caja, se seguirá el principio de ordenación hacia la derecha y hacia abajo.

Tabla de asignación de tomas de datos simples para el soporte del Servicio de Acceso WiFi (la previsión de ubicación de puntos de acceso WiFi se muestra en el Plano 6, pág. 64):

Punto de Acceso WiFi	Etiqueta
1	1A.2.1
2	1A.2.2

3	1A.2.3
4	1A.2.4
5	1A.2.5
6	1A.2.6

Tabla de asignación de tomas de datos simples para el soporte del Sistema de Videovigilancia (la previsión de ubicación de tomas de red para las cámaras se muestra en el Plano 5, pág. 63):

Punto de Videocámara	Etiqueta
1	1A.5.1
2	1A.5.2
3	1A.5.3
4	1A.5.4
5	1A.5.5
6	1A.5.6
7	1A.5.7
8	1A.5.8
9	1A.5.9
10	1A.5.10
11	1A.5.11
12	1A.5.12
13	1A.5.13
14	1A.5.14
15	1A.5.15
16	1A.5.16
17	1A.5.17
18	1A.5.18

1.5.2 Requisitos de las Etiquetas

- Las etiquetas se colocarán de modo que se acceda a ellas, se lean y se modifiquen con facilidad, si es necesario.
- Deberán ser resistentes y la identificación deberá permanecer legible toda la vida útil

prevista del cableado. NO PODRÁN ESTAR ESCRITAS A MANO.

- Las etiquetas no deberán verse afectadas por humedad ni manchas cuando se manipulen.
- Las etiquetas empleadas en el exterior deberán resistir los rigores de dicho entorno.
- Si se realizan cambios (por ejemplo en un panel de parcheo), las etiquetas deberán inspeccionarse para determinar si es necesario actualizar la información recogida en ellas.

2 Requisitos de Instalación

En este apartado se especifican detalles complementarios que se aconsejan para la instalación, conexión y codificación del sistema de cableado estructurado.

2.1 Tendido del cableado.

Cuando se realice la tirada del cable, los instaladores deberán evitar todo tipo de torceduras y tirones, así como radios de curvatura inferiores a 5 cm. Se evitará además el estrangulamiento de los cables de datos por la utilización en la instalación de bridas de apriete u otros elementos similares.

Durante la instalación del cable se cuidarán los siguientes aspectos:

- El cable debe instalarse siguiendo las recomendaciones del fabricante y de las diferentes prácticas habituales.
- No sobrepasar la tensión de tracción mínima recomendada por el fabricante.
- Respetar el radio de curvatura mínimo de los cables, evitando en todo caso radios de curvatura inferiores a 5 cm.
- Proteger las aristas afiladas que puedan dañar la cubierta de los cables durante su instalación.
- No sobrecargar las canalizaciones. Se debe dejar el espacio libre previsto.
- Las bridas de fijación deberán permitir el desplazamiento longitudinal de los cables a través de ellas, no estrangulándolos en ningún caso.
- Los cables del SH deben agruparse en conjuntos de no más de 40 cables. Las agrupaciones de más de 40 cables pueden causar deformaciones en la parte inferior de los cables.

2.1.1 Cruce con elementos eléctricos.

Se reducirán al mínimo posible los cruces de los cables de datos con los cables de corriente.

No pasar cerca de ascensores, máquinas de aire acondicionado, motores de ascensores, y elementos inductivos en general.

Las canalizaciones de los circuitos de fuerza y alumbrado del edificio han de estar separadas al menos 10 cm. de las canalizaciones de la red de datos, se recomienda que la distancia mínima sea de 30 cm. Los cruces de los tendidos de cableado de datos con los de energía eléctrica han de hacerse en ángulo recto.

El tendido de cableado de datos debe tener una distancia mínima a los tubos fluorescentes de 50 cm.

2.2 Conexionado de cable de pares.

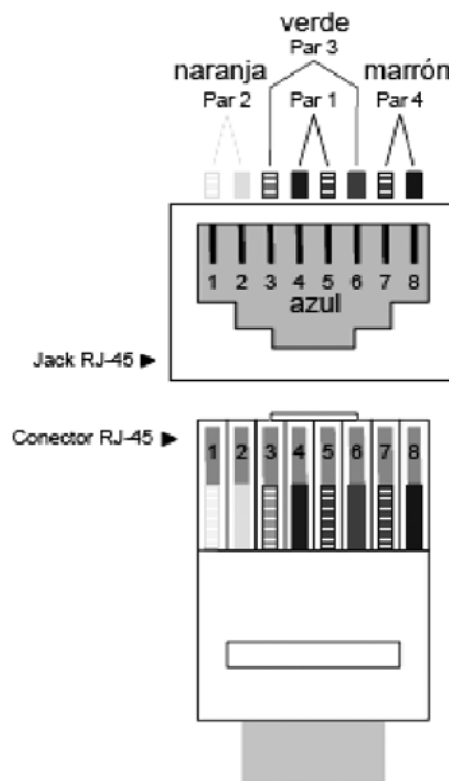
2.2.1 Margen de cable en los armarios.

En los armarios de distribución del cableado se dejará 3 m. de margen de cable desde su entrada al armario. Esto permitirá poder maniobrar al realizar las conexiones a los paneles, mover los paneles en el caso de una eventual reordenación posterior del armario y mover el propio armario una vez conectado.

El cable sobrante se recogerá formando una coca o se dejará adecuadamente fijado a los perfiles interiores del armario mediante bridas.

2.2.2 Procedimiento de conexión

El conexionado de los cables tanto en los conectores de las rosetas de usuario como en los del panel de parcheo seguirá el esquema de la norma TIA/EIA 568 B que se detalla en la siguiente figura.



El destrenzado de los cables en la terminación, al efectuar las conexiones, no sobrepasará los 6 mm. Para conectores de Categoría 6, si bien se intentará mantener el trenzado de los cables tanto como sea posible.

Los radios de curvatura del cable en la zona de terminación no deben exceder 4 veces el diámetro exterior del cable.

En el conexionado del cable al conector RJ, la cubierta del cable se retirará lo mínimo posible, pero evitando que alguno de los pares sufra una curvatura de más de 90°. Se evitará que los hilos queden tensos en su conexión a la roseta.

En el caso de instalar un sistema apantallado, se conectará la malla del cable a la carcasa metálica del conector RJ49, que a su vez se conectará al conector de toma de tierra del panel.

La conexión de los cables a las tomas RJ se realizará con la máquina de precisión indicada por la Dirección Técnica de la Instalación.

Los cables serán enrollados y dispuestos cuidadosamente en sus respectivos paneles. Cada panel será alimentado por un conjunto individual separado y dispuesto otra vez en el punto de entrada del rack o del marco.

Cada cable ha de estar claramente etiquetado en su cubierta detrás del panel de parcheo en una ubicación visible sin retirar los lazos de soporte del mazo. No son aceptables los cables etiquetados dentro del mazo, donde no se pueda leer la etiqueta.

El hardware de terminación de fibra óptica debe instalarse de la siguiente manera:

- Se enrollará cuidadosamente el exceso de fibra dentro del panel de terminación de fibra. No se dejarán cocas en la parte exterior del panel.
- Cada cable se unirá individualmente al panel respectivo mediante medios mecánicos. Los

miembros de sujeción de los cables se unirán de manera segura al soporte del cable en el panel.

- Cada cable de fibra se pelará sobre el panel de terminación y las fibras individuales se encaminarán hacia el panel de terminación.
- Cada cable se etiquetará claramente en la entrada del panel de terminación. No serán aceptables cables etiquetados dentro del mazo.
- Se instalarán tapas contra el polvo en los conectores y acopladores, a menos que estén conectados físicamente.

2.3 Armarios de comunicaciones.

2.3.1 Colocación de cables dentro de los armarios.

Los cables se distribuirán dentro del armario sujetos a los perfiles de forma que quede libre el mayor espacio posible en el interior del rack. Se respetará en todo momento el radio de curvatura de los cables.

En el caso excepcional en que exista paso de cables de un armario a otro contiguo, este se realizará por el interior de los armarios.

2.3.2 Colocación de elementos dentro de los armarios.

El orden de colocación de los elementos en el interior de los armarios será el que indique el proyecto técnico de ejecución o en la descripción técnica de la solución ofertada, en caso de no haber proyecto.

Las tapas de protección de los conectores de fibra óptica utilizados se guardarán en un lugar visible y seguro del armario para posteriores utilizaciones.

2.3.3 Conexión a tierra de los armarios.

Se conectarán a tierra todas las partes metálicas del armario utilizando para ello los elementos de conexión aconsejados por el fabricante del mismo.

2.4 Tomas de usuario.

2.4.1 Cajas de superficie.

Se colocarán a 20 cm. del suelo. En zonas especiales (talleres, aulas, SPC, ...) pueden colocarse a 1,1 m.

2.4.2 Rosetas en caja empotrada.

Se colocarán después de la canalización y la caja empotrada correspondientes, y tras haber realizado la obra necesaria para que la roseta quede rasante con la pared.

A la hora de alojar la coca de cable necesaria para poder montar la roseta dentro de la caja empotrada, el cable no se doblará, aplastará ni enrollará por debajo de su radio mínimo de curvatura.

2.4.3 Cajas de suelo.

Las cajas de suelo quedarán rasantes con el suelo, y perfectamente montadas en el centro de la losa de suelo técnico.

Después de la instalación, se realizará el ajuste en altura de la caja de forma que, tras la conexión a los conectores del interior de la caja de los elementos necesarios (enchufes, cables de datos, etc.), la tapa quede perfectamente cerrada.

Las losas de suelo que alberguen cajas no deben quedar atrapadas bajo muebles u otros objetos que impidan su desmontaje y manipulación.

2.4.4 *Conexión del cable a la toma de usuario.*

Se tendrán en cuenta las mismas consideraciones que en el caso de la conexión del cable a las tomas de los paneles repartidores.

Se deberá dejar enrollado un exceso de cable en las cajas murales o superficiales siempre y cuando haya un espacio suficiente para ello sin tener que exceder el radio de curvatura. En instalaciones de pared hueca donde se utilizan cajas de contenedor, se podrá dejar un exceso de cable en ella. Nunca se dejarán más de 30 cm. de coca en la caja mural, en la canaleta modular de mobiliario o en paredes aisladas. El exceso de cable se puede dejar enrollado en el techo, encima de la localización en el caso de que no hubiera suficiente espacio en la caja de la toma para dejar la coca.

3 Instalación Eléctrica Dedicada (IED)

La alimentación del SCE debe realizarse mediante una IED desde la cabecera de la instalación eléctrica general del edificio. De esta forma la alimentación del equipamiento informático y de red no compartirá suministro con circuitos de uso general del edificio.

La instalación será doble, de manera que a las tomas de corriente lleguen dos circuitos:

- Un circuito de corriente SAI.
- Un circuito de corriente “no SAI”.

Los dos circuitos llegarán a las tomas de corriente de:

- El SPC.
- Los puestos de usuario.

La IED estará centralizada desde el SPC, donde se instalará un Cuadro Eléctrico General (CEG) desde el que se gobernará la alimentación del SCE.

3.1 Puesta a tierra de los elementos

Todos los elementos metálicos del SCE (bandejas metálicas, armarios de comunicaciones, cables apantallados, etc.) se conectarán a tierra, al sistema de puesta a tierra dedicado del SPC.

3.2 Esquema de la IED

La IED constará de los siguientes elementos:

Una línea de alimentación desde los dispositivos de mando y protección de cabecera de la instalación general del edificio hasta un cuadro eléctrico dedicado a instalar en el RE (Cuadro Eléctrico General del SPC, CEG-SPC). En este cuadro se instalarán los elementos de mando y protección de toda la IED del SCE. El cuadro contará con una zona dedicada a la corriente de SAI y otra dedicada a la corriente “no SAI”.

Desde el CEG-SPC partirán:

- Los circuitos que alimenten a las tomas del SPC.
- Dos circuitos de alimentación (uno SAI y otro “no SAI”) por cada cuatro puestos de trabajo.

Cada circuito alimentará a un máximo de 8 tomas de corriente. La protección mínima constará de:

- Protección diferencial para todo el grupo de 8 tomas de corriente.
- Protección magneto térmica para cada puesto de usuario.

3.2.1 Tomas de Corriente

Los enchufes de las tomas de corriente deberán tener toma de tierra y led indicador de tensión. Su amperaje se definirá en el proyecto en función de las necesidades particulares.

Cada puesto de trabajo está dotado de interruptor térmico bipolar, protegido por una tapa transparente que impida el acceso involuntario al mismo, y cuyo amperaje se especifica en el proyecto en función de las necesidades particulares.

Las tomas de corriente conectadas a los circuitos de SAI serán de color rojo, mientras que las conectadas a los circuitos no-SAI serán de color blanco.

3.2.2 Elementos de mando y protección y sección de los conductores.

La elección de los elementos de mando y protección será tal que garantice la selectividad de la IED.

Tanto los calibres de los elementos de mando y protección como las secciones de los cables elegidas deberán estar justificados a través de los cálculos pertinentes.

Los resultados de los cálculos deben cumplir el RBT.

3.3 Etiquetado de la IED

El cuadro eléctrico general se etiquetará como CEG-SPC.

Las cajas de derivación del tendido de la IED se etiquetarán de la misma forma que las empleadas para los cables de datos, pero utilizando el identificador de cuadro eléctrico en lugar del identificador de RE.

Las protecciones de grupo de cada circuito eléctrico de la IED debe etiquetarse según el esquema CE-XX, donde XX es el número del circuito dentro del CEG-SPC. Los números de circuito tendrán tantos dígitos como el circuito de mayor numeración dentro del cuadro.

Las tomas de corriente que componen la IED se etiquetarán con el identificador del circuito al que pertenecen. Los criterios para implementar y colocar estas etiquetas son las mismas que en el caso de las etiquetas de las tomas de voz y datos.

4 Sala Principal de Comunicaciones (SPC)

Se utilizará como Sala Principal de Comunicaciones (SPC) la estancia número 18 del Plano 2 (pág. 60).

En esta sala se ubicará:

- El Repartidor de Edificio (RE).
- El Repartidor de Interconexión (RX).
- El Cuadro Eléctrico General (CEG).

4.1 Requisitos de la SPC

4.1.1 Equipamiento General

El SPC deberá contar con las siguientes dotaciones generales:

- Suelo técnico de, al menos, 20 cm. de altura. Se recomienda antiestático. No debe ser de moqueta o material no aislante. Deberá soportar el peso de los armarios de comunicaciones y demás elementos que se instalen en la sala.
- El suelo técnico se montará preferiblemente sin estructura metálica, para facilitar el movimiento de las losas y la reestructuración de la sala.
- Falso techo registrable.
- Puerta de acceso y cerradura corta fuegos CF60. La cerradura funcionará de tal forma que la llave retire palanca y picaporte, y con paso libre desde el interior. La apertura será hacia el exterior.
- Sistema de acceso biométrico que controlará la apertura de la cerradura únicamente por el personal autorizado.
- Sistema de canales horizontales o bandejas para el tendido de cables en todo el perímetro interior de la sala, a unos 30 cm del techo.
- Rampa de acceso para equipos, forrada en goma tipo pirelli o similar, de 20º de inclinación como máximo.
- Se pintará con pintura plástica blanca.

4.1.2 Ventilación.

El SPC dispondrá de un sistema de climatización independiente. Las unidades de impulsión y retorno de aire estarán dotadas de compuertas cortafuegos.

Las cabinas de ventilación estarán dotadas de filtros para no introducir impurezas en las salas.

El sistema de climatización mantendrá la temperatura de la sala comprendida entre + 5º y +30º, y la humedad relativa del aire por debajo del 85%. Asimismo, estará interconectado con el sistema contra incendios.

4.1.3 Iluminación.

Se instalará en el SPC un alumbrado general tal que exista un nivel medio de iluminación de 300 lux. Se utilizarán lámparas fluorescentes con reactancias de alto factor (330 lux a 1 m. del suelo). El alumbrado contará con un interruptor al lado de la puerta y se instalará un equipos autónomo

de iluminación de emergencia.

En el caso de que existan ventanas, se las dotará de persianas o mecanismos similares para evitar la incidencia directa de la luz solar sobre el interior.

4.1.4 Medidas contra incendios.

Se dotará el SPC de:

- Un sistema de extinción de incendios por gas inerte.
- Un sistema de detección automática de incendios (detector de humos y detector termovelocimétrico) y pulsadores de alarma, unidos a la central de alarmas del edificio.
- Un sistema de aviso de incidencias por llamada a través de red telefónica móvil GSM/3G.

En todo caso, se incluirán los elementos necesarios para cumplir la normativa de seguridad contra incendios vigente.

4.1.5 Puesta a tierra.

Se instalará en el SPC un sistema de puesta a tierra local formado por un anillo interior y cerrado de cobre en todo el perímetro de la sala. En el anillo se intercalará, al menos, una barra colectora sólida de cobre que hará las funciones de terminal de tierra.

Tanto el anillo como el cable o cables que conecten la barra o barras colectoras con el terminal general de tierra del edificio estarán formados por conductores flexibles de cobre de un mínimo de 25mm² de sección.

El terminal o terminales de tierra serán fácilmente accesibles y de dimensiones adecuadas, estarán conectados directamente al sistema general de tierra del inmueble en uno o más puntos. A ellos se conectará el conductor de protección o de equipotencialidad y los demás componentes o equipos que han de estar puestos a tierra regularmente.

Los conductores del anillo de tierra estarán fijados a las paredes del SPC a una altura que permita su inspección visual y la conexión de los equipos.

Los soportes, herrajes, bastidores, bandejas, etc., metálicos del recinto estarán unidos a este sistema de tierra local.

Si el edificio dispone de más de una toma de tierra de protección, deberán estar eléctricamente unidas.

Anexo II – Mejoras Opcionales

1 Red Informática

Esta mejora opcional consiste en el diseño de la Red Informática del Edificio, así como el suministro, instalación y configuración del equipamiento de red correspondiente. La Red Informática abarca el diseño y el despliegue de la red de datos que proporcione servicios telemáticos a los puestos de usuario. Asimismo, esta red integrará las necesidades de comunicaciones de las distintas mejoras opcionales que se incluyan en la oferta.

El licitador que opte por esta mejora deberá incluir en la memoria documental de su oferta un capítulo dedicado al diseño de la Red Informática del Edificio según los dos apartados siguientes.

Una gran parte del diseño de la red, el correspondiente al cableado físico, forma parte del alcance obligatorio de este proyecto, por lo que el presente apartado se centra únicamente en la electrónica de red necesaria para proporcionar el servicio, usando como soporte físico el SCE obligatorio.

La base de la Red Informática será la tecnología 10 Gigabit Ethernet.

La electrónica de red de la Red Informática constará, al menos, de los siguientes tipos de equipos:

- **Conmutadores de Acceso.** Estos conmutadores, o pilas de conmutadores, serán los que provean acceso a la red a los puestos de usuario, y a los distintos dispositivos de las otras mejoras opcionales que se incluyan en la oferta (salvo los equipos correspondientes a la mejora Sistema de Acceso de Usuario a la Red del Edificio mediante WiFi -Apartado 7, pág. 46-). Las características mínimas de estos conmutadores de acceso se detallan en el Apartado 1.1.1 (pág. 29).
- **Conmutador o conmutadores de Distribución.** Se dedicará uno o varios conmutadores a la interconexión de los conmutadores de acceso entre sí y con los dispositivos de enrutamiento y seguridad que se describirán a continuación. No obstante, estos conmutadores podrán utilizarse al mismo tiempo para proveer acceso a la red a los puestos de usuario y a los distintos dispositivos de las otras mejoras opcionales que se incluyan en la oferta, especialmente a aquellos equipos que ofrezcan servicios de red a otros dispositivos (equipamiento central). Las características mínimas de estos conmutadores de distribución se detallan en el Apartado 1.1.2 (pág. 30).
- **Dispositivos de Enrutamiento y Seguridad.** Se trata de un sistema cortafuegos que dividirá la Red en al menos cuatro zonas:
 - **Zona Interna.** Esta zona engloba a los equipos servidos por los conmutadores de Acceso y de Distribución.
 - **Zona Externa,** para enlazar con las conexiones a Internet.
 - **Zona Corporativa,** para enlazar en un futuro con la Red de Comunicaciones Seguras del Ayuntamiento.
 - **Zona de reserva,** para futuros usos.

Las características mínimas del sistema cortafuegos se detallan en el Apartado 1.1.3 (pág. 30).

1.1 Requisitos de la Electrónica de Red

1.1.1 Conmutadores de Acceso.

El conmutador o conmutadores de acceso que se incluyan en la oferta de Equipamiento

Informático y de Red deberán cumplir, al menos, los requisitos técnicos y disponer de las funcionalidades especificadas en la Sección 1.1 del Anexo III (pág. 53).

Se tendrán en cuenta los requisitos exigidos en cuanto a conectividad de acceso por las otras mejoras opcionales que se incluyan.

1.1.2 Conmutadores de la Capa de Distribución.

El conmutador o conmutadores de acceso que se incluyan en la oferta de Equipamiento Informático y de Red deberán cumplir, al menos, los requisitos técnicos y disponer de las funcionalidades especificadas en la Sección 1.2 del Anexo III (pág. 54).

Se tendrán en cuenta los requisitos exigidos en cuanto a conectividad de distribución por las otras mejoras opcionales que se incluyan.

1.1.3 Sistema Cortafuegos.

El sistema cortafuegos que se incluya en la oferta de Equipamiento Informático y de Red deberá cumplir, al menos, los requisitos técnicos y disponer de las funcionalidades especificadas en la Sección 1.3 del Anexo III (pág. 55).

Se tendrán en cuenta los requisitos exigidos en cuanto a sistemas cortafuegos por las otras mejoras opcionales que se incluyan.

2 Equipamiento Informático.

Esta mejora opcional consiste en el suministro, instalación y configuración del equipamiento informático de los puestos de usuario del Edificio.

El licitador que opte por esta mejora deberá incluir en la memoria documental de su oferta un capítulo dedicado a la descripción detallada y al despliegue del equipamiento informático para todos los puestos de usuario del Edificio, según los dos apartados siguientes.

La mejora Equipamiento Informático. abarca el suministro, instalación y configuración de:

- 20 Puestos de Trabajo Tipo que se muestran en el Plano 3.1 (pág. 61), y cuyas características se detallan a continuación.

El Puesto de Trabajo Tipo estará formado por un ordenador personal con los siguientes componentes:

- Torre CPU con:
 - Sistema Operativo Microsoft Windows 7 SP1 (Professional o Enterprise) y licencia correspondiente.
 - Suite Ofimática Microsoft Office 2010 Professional y licencia correspondiente.
 - Placa base con procesador gráfico integrado y soporte de: USB 3.0, SATA3, memoria DDR3, ranuras de expansión PCIe, interfaz de red 10/100/1000 Base T, y audio.
 - CPU Intel i5-3470 (o superior) o AMD FX-8320 (o superior).
 - Memoria RAM 4GB, como mínimo.
 - Puertos USB, al menos:
 - 6 puertos traseros.
 - 2 puertos delanteros.
- Teclado y ratón inalámbricos.
- Monitor LED 22" con altavoces.
- 1 Impresora multifunción (impresora, escáner y fax) en blanco y negro, con conexión por red. Debe tener funciones para el control de acceso y de contabilidad de uso de cada usuario. También debe tener funciones para el escaneo por red, especialmente el envío de escaneos por correo electrónico. Tendrá una velocidad de impresión de, al menos, 30 páginas por minuto.
- 1 Impresora en color, con conexión a la red. Se valorará positivamente que disponga de funciones de control de acceso y de contabilidad de uso de cada usuario. Tendrá una velocidad de impresión de, al menos, 15 páginas por minuto.
- Material vario:
 - Latiguillos de red necesarios para dar conectividad a los ordenadores: Tanto para conectar éstos con las tomas de telecomunicación como para parchear en la SPC.

3 Telefonía IP.

Esta mejora opcional consiste en el diseño, suministro, instalación y configuración del Sistema de Telefonía IP del edificio.

El licitador que opte por esta mejora deberá incluir en la memoria documental de su oferta un capítulo dedicado al diseño, despliegue y puesta en marcha de este sistema, teniendo en cuenta los requisitos siguientes.

3.1 Requisitos del Sistema de Telefonía IP

El Sistema de Telefonía IP constará, al menos, de los siguientes componentes:

- 30 teléfonos IP de usuario (5 de reserva). La ubicación de los 25 teléfonos IP que tendrán servicio inicialmente se indican en el Plano 4.1 (pág. 62). Sus características mínimas se detallan en el Apartado 3.2.1 (pág. 32).
- 1 teléfono IP central para la atención de llamadas entrantes, ubicado en la recepción del edificio (señalado como “1” en el Plano 4.1 -pág. 62-). Sus características mínimas se detallan en Apartado 3.2.2 (pág. 33).
- Centralita IP – Servidor de Comunicaciones. Sus características mínimas se detallan en el Apartado 3.2.3 (pág. 34).
- 2 “gateways” IP/RDSI para la conexión del Sistema con la Red Telefónica Pública Conmutada a través de RDSI. Serán dos equipos idénticos, con al menos 4 interfaces RDSI básicos cada uno de ellos. Sus características mínimas se detallan en el Apartado 3.2.4, (pág. 35).
- 2 “gateways” IP/GSM-UMTS para la conexión del Sistema con la Red Telefónica Pública Móvil. Serán dos equipos idénticos, con al menos 2 líneas móviles (capacidad de, al menos, 2 tarjetas SIM) cada uno de ellos. Sus características mínimas se detallan en el Apartado 3.2.5 (pág. 36).
- Electrónica de red: Conmutador o conmutadores necesarios para dar servicio a todos los anteriores componentes del Sistema de Telefonía IP: Teléfonos, Centralita-Servidor y Gateways. Las características mínimas de estos conmutadores se detallan en el Apartado 3.2.6 (pág. 36).
- Material auxiliar: Latiguillos para conectar los teléfonos IP a las tomas de usuario, latiguillos de parcheo en el Repartidor de Edificio, bandejas para ubicar en el armario rack aquellos componentes no enrackables, etc.

3.2 Requisitos Técnicos del Equipamiento

3.2.1 Requisitos Técnicos de los Teléfonos IP de usuario

Los teléfonos IP de usuario que se incluyan en la oferta de Telefonía IP. deberán cumplir, al menos, los siguientes requisitos técnicos y disponer de las siguientes funcionalidades:

- Características telefónicas:
 - 1 línea telefónica.
 - Pantalla LCD monocroma.
 - LED de estado de línea.
 - Retención de llamada y llamada en espera.

- Identificación de llamante.
- Transferencia de llamada.
- Conferencia a tres.
- Marcado con auricular colgado.
- Desvío de llamadas.
- Registro de llamadas, marcado desde registro.
- No molestar.
- Características de red:
 - Cliente DHCP.
 - RTP y RTCP.
 - DiffServ y ToS.
 - Etiquetado de VLAN 802.1p/Q – Calidad de Servicio en capa de enlace (Nivel 2).
 - SNTP.
- Gateway de Voz:
 - Soporte de SIP versión 2 y redundancia dinámica de servidor SIP mediante DNS.
 - SIP sobre TLS, Secure RTP.
 - SIPFrag (RFC 3420).
 - Códecs de compresión de voz: G.711 y G.729 A.
 - DTMF en banda y fuera de banda.
 - Generación de tono de progreso de llamada.
- Administración y mantenimiento:
 - Gestión y configuración mediante servidor web integrado.
 - Gestión y configuración mediante teclado y pantalla LCD.
 - Aprovisionamiento y actualización automática mediante TFTP.
 - Transmisión de estadísticas en mensajes BYE.
- Alimentación eléctrica mediante PoE 802.3af.
- Interfaces físicos:
 - Dos interfaces de red Ethernet 10/100 Base T RJ45.
 - Conector RJ-9 para auricular de mano.
 - Conector Jack de 2,5 mm para auriculares.
 - Altavoz y micrófono integrados.

3.2.2 Requisitos Técnicos del Teléfono IP Central de Atención de Llamadas Entrantes

El teléfono IP Central de Atención de Llamadas Entrantes que se incluya en la oferta del Sistema de Telefonía IP deberá cumplir, al menos, los requisitos técnicos y disponer de las funcionalidades de los teléfonos IP de usuario, salvo las siguientes salvedades y diferencias:

- Características telefónicas:

- Hasta seis líneas con configuración y registro independientes.
- Pantalla LCD color.
- 6 LEDs indicadores de estado de línea.
- 32 botones programables con iluminación multicolor (y posibilidad de ampliación hasta 64), ya sean integrados o en consola de atención adjunta, para la gestión de las extensiones y las llamadas entrantes. Estos botones deben tener las siguientes características:
 - Monitorización del estado de las extensiones mediante iluminación.
 - Transferencia de llamadas. Transferencia mediante una pulsación de botón.
 - Marcado rápido de extensiones.
 - Selección directa de extensión (DSS).
 - Busy Lamp Field (BLF).
- Equipo manos libres: Auricular y micrófono. Debe tener interoperabilidad completa con el teléfono en cuanto a colgar, descolgar, etc.

3.2.3 Requisitos Técnicos de la Centralita IP – Servidor de Comunicaciones

La Centralita IP – Servidor de Comunicaciones que se incluya en la oferta del Sistema de Telefonía IP deberá cumplir, al menos, los siguientes requisitos técnicos y disponer de las siguientes funcionalidades:

- Se valorará positivamente el uso de soluciones de software libre.
- Requisitos de la máquina:
 - Montaje en armario, en bastidor de 19".
 - Fuentes de alimentación redundantes.
 - Redundancia de almacenamiento en discos duros RAID 1, por hardware.
- Requisitos de Telefonía y Comunicaciones:
 - Características de Telefonía:
 - Transferencia ciega.
 - Registros detallados de llamadas (CDR).
 - Desvío de llamadas: Ocupado, sin respuesta, variable.
 - Monitorización de llamadas.
 - Grabación de llamadas.
 - Llamadas en espera.
 - Identificación de llamante, bloqueo por identificación de llamante.
 - Establecimiento de multiconferencias.
 - No molestar.
 - Respuesta Interactiva de Voz (IVR).
 - Música en Espera y en Transferencia.
 - Encaminamiento según identificación de llamante.
 - Transferencia supervisada.

- Conferencia a tres.
- Soporte de gateways de voz.
- Soporte de enlaces troncales.
- Mensajes de voz.
- Escalabilidad: Soporte de integración de instalaciones separadas físicamente.
- Códecs de voz: G.711 y G.729a. Licencias necesarias para el procesamiento simultáneo de, al menos, 20 canales G.729a. Se entiende por canal tanto la conexión entre un terminal y una aplicación de la centralita, como la conexión bidireccional entre dos terminales. El códec que se utilizará por defecto en todo el Sistema de Telefonía IP será el G.729a.
- Protocolo de Telefonía IP: SIP.
- Características de Servidor de FAX:
 - Envío de faxes.
 - Recepción de faxes, repartidos por correo electrónico.
 - Almacenamiento, visionado y descarga de Faxes en formato PDF.

3.2.4 Requisitos Técnicos de los Gateways IP/RDSI

Los gateways IP/RDSI que se incluyan en la oferta del Sistema de Telefonía IP deberán cumplir, al menos, los siguientes requisitos técnicos y disponer de las siguientes funcionalidades:

- Protocolo de telefonía IP: SIP.
- Códecs de audio: G.711, G.729A.
- Soporte de FAX: Hasta G3 FAX, usando T.38.
- Interfaces:
 - RDSI: 4 puertos ETSI BRI S/T RJ-45.
 - LAN: 1 puerto Ethernet 10/100 BaseTX RJ-45.
- 8 canales, que permitan el establecimiento simultáneo de 8 llamadas de teléfonos IP SIP a teléfonos fijos de la Red Telefónica Pública y de teléfonos fijos a teléfonos IP SIP.
- Funcionalidades de telefonía:
 - Presentación de identificación de llamante.
 - Registro SIP en múltiples servidores.
 - Direct Inward Dialing.
- Calidad en las llamadas:
 - Eliminación adaptativa de jitter.
 - DiffServ y ToS.
 - Cancelación de eco G.168 hasta 128ms.
- Encriptación
 - SRTP y SIP sobre TLS.
- Gestión
 - SNMP v1 y v2.

- Syslog.

3.2.5 Requisitos Técnicos de los Gateways IP/GSM-UMTS

Los gateways IP/GSM-UMTS que se incluyan en la oferta del Sistema de Telefonía IP deberán cumplir, al menos, los siguientes requisitos técnicos y disponer de las siguientes funcionalidades:

- Protocolo de telefonía IP: SIP.
- Redes españolas de telefonía móvil: GSM y UMTS.
- 2 canales, que permitan el establecimiento simultáneo de 2 llamadas de teléfonos IP SIP a teléfonos móviles y de teléfonos móviles a teléfonos IP SIP.
- Configuración de rutas SIP → Móvil y Móvil → SIP.
- Envío de SMSs mediante comandos AT.
- Protocolos: SIP, RTP, RTCP, NAT Traversal, STUN.
- Códecs: G.711, G.729A.
- Interfaz de red local Ethernet 10/100Base TX RJ45.

3.2.6 Requisitos Técnicos de la Electrónica de Red

El conmutador o conmutadores que se incluyan en la oferta del Sistema de Telefonía IP deberán cumplir, al menos, los requisitos técnicos y disponer de las funcionalidades especificadas en la Sección 1.1 del Anexo III (pág. 53).

Además, los puertos del conmutador o conmutadores proporcionarán la alimentación eléctrica adecuada a través de la infraestructura de red (PoE, PoE+, etc.) a los teléfonos IP incluidos en la oferta.

4 Sonorización de Salón de Actos y Aulas, y Exhibición de Contenidos Multimedia en el Salón de Actos

Esta mejora opcional consiste en el diseño, suministro, instalación y configuración de:

- Los sistemas de sonorización del Salón de Actos y las Aulas.
- El sistema de exhibición de contenidos multimedia en el Salón de Actos.
- Interconexión del sistema de sonorización del Salón de Actos con el sistema de exhibición de contenidos multimedia.

El licitador que opte por esta mejora deberá incluir en la memoria documental de su oferta un capítulo dedicado al diseño y despliegue de estos sistemas.

Los sistemas de sonorización incluirán todo el equipamiento de audio necesario para conseguir una perfecta cobertura acústica tanto en el Salón de Actos como en las Aulas.

En cuanto al sistema de exhibición de contenidos multimedia del Salón de Actos, dicho sistema debe contar como elementos centrales los siguientes:

- Proyector profesional de lente intercambiable motorizada, contraste mínimo 3000:1, relación de aspecto 16:10, varias entradas HDMI, entradas VGA y DVI, interfaz de red RJ-45.
- El proyector se montará sobre un mecanismo elevador que lo ocultará en el falso techo del Salón de actos.
- Pantalla de proyección tensada y motorizada, de relación de aspecto 16:10 y 4,5 m de largo. Se montará empotrada en el falso techo del Salón de actos.

Asimismo, el Salón de Actos deberá contar con varios puntos de conexión que permitan conectar equipamiento multimedia de usuario tanto al sistema de sonido como al sistema de proyección, e incluso simultáneamente.

Los sistemas ofertados incluirán toda la infraestructura (cableado, canalizaciones, conectores, etc) y el equipamiento necesarios. Queda, por tanto, sin vigor la parte del alcance obligatorio del presente pliego correspondiente a la infraestructura prevista para dar servicio a estos sistemas; **SALVO** las canalizaciones previstas desde el SPC hasta cada una de las salas en cuestión: Salón de Actos y Aulas.

5 Pizarras Digitales

Esta mejora opcional consiste en el suministro, instalación y configuración de 4 pizarras digitales en las ubicaciones y con los tamaños que se indican a continuación:

- 1 en el Aula 1 de tamaño Grande. Su ubicación será fija en la pared junto a la entrada al aula.
- 1 en el Aula 2 de tamaño Grande. Su ubicación será fija en la pared junto a la entrada al aula.
- 1 en la Sala de Reuniones 1, de tamaño Pequeño. Se ubicará en un soporte móvil y de altura ajustable para colocarla en cualquier punto de la sala.
- 1 en la Sala de Reuniones 2, de tamaño Pequeño. Se ubicará en un soporte móvil y de altura ajustable para colocarla en cualquier punto de la sala.

Los tamaños Grande y Pequeño se definirán más adelante. Los requisitos y funcionalidades mínimos que deben cumplir estas pizarras se detallan en el Apartado 5.1 (pág. 38).

El licitador que opte por esta mejora deberá incluir en la memoria documental de su oferta un capítulo dedicado a la descripción detallada de estas pizarras. La oferta incluirá todo el material auxiliar necesario para el correcto funcionamiento de las pizarras, como, por ejemplo, los latiguillos de red para su conexión a tomas de usuario.

5.1 Requisitos Técnicos de las Pizarras Digitales

Las Pizarras Digitales que se incluyan en la oferta de esta mejora opcional deberán cumplir, al menos, los siguientes requisitos técnicos y disponer de las siguientes funcionalidades:

- Tamaños:
 - Grande:
 - Diagonal: 95 pulgadas.
 - Formato de pantalla: 16:9.
 - Resolución: 17.200 x 9.200 píxeles.
 - Pequeño:
 - Diagonal: 78 pulgadas.
 - Formato de pantalla de 4:3.
 - Resolución: 12.800 x 9.200 píxeles.
- Características generales:
 - Interfaces de usuario:
 - Pantalla táctil.
 - Bolígrafo inalámbrico con funcionalidad de ratón completa.
 - Funcionalidades de usuario único y usuarios duales.
 - Sonido: altavoces y amplificador integrado (con controles, entradas y salidas).
 - Requerimientos mínimos del computador:
 - Sistemas operativos soportados:
 - Windows XP SP3 y posteriores.

- Linux Ubuntu 12.04 y posteriores.
- Debian Squeeze y posteriores.
- Mac OSX 10.4 y posteriores.
- Conectividad:
 - 2 interfaces VGA de cableado completo.
 - 1 conector jack para audio estéreo de 3,5 mm.
 - 1 conector S-Video.
 - Conectores de vídeo compuesto y entradas auxiliares de audio.
 - 1 interfaz de red Ethernet 10/100 Base TX RJ-45.

Todos estos interfaces y conectores deben proporcionar cierta flexibilidad durante la instalación, en previsión de que el computador se halle a una determinada distancia de la pizarra.

6 Sistema de Videovigilancia

Esta mejora opcional consiste en el diseño, suministro, instalación y configuración de un Sistema de Videovigilancia sobre IP en todo el edificio.

El licitador que opte por esta mejora deberá incluir en la memoria documental de su oferta un capítulo dedicado al diseño de este Sistema de Videovigilancia.

El sistema constará al menos de:

- Cámaras y/o domos IP. Sus requisitos mínimos se detallan en el Apartado 6.1.1.
- Un sistema integrado de grabación de vídeo por IP (NVR) y de gestión. Sus requisitos mínimos se detallan en el Apartado 6.1.2.
- Una estación de trabajo o equipo informático con funciones de vídeo consola, formada por:
 - Máquina: Puede tratarse de:
 - Un PC que cumpla los requisitos tanto del Apartado 6.1.3.1 (pág. 42) como del Capítulo 2 (pág. 31), y que tenga instalado el software de gestión propio de la familia de productos utilizada en la oferta. Si el licitador OPTA entre sus mejoras por la de Equipamiento Informático y de Red, podrá adaptar uno de los equipos de Puesto de Trabajo para que cumpla todos los requisitos anteriores.
 - Una máquina de propósito específico perteneciente a la familia de productos utilizada en la oferta y que cumpla los requisitos expuestos en este Apartado.
 - Dos monitores para la visualización, que se conectarán simultánea e independientemente a la vídeo consola.
 - Un control PTZ modular equipado con teclado, joystick y control secuencial.

Los requisitos mínimos de estos equipos se detallan en el Apartado 6.1.3.

- Todo el equipamiento de videovigilancia formará parte de una misma familia de productos, compartiendo un mismo sistema software de gestión. Si dicho sistema software de gestión lo requiere, se suministrarán 2 licencias software para que en un futuro se puedan habilitar 2 PCs como estaciones de trabajo integradas en el sistema de videovigilancia. Los requisitos mínimos del software de gestión del sistema se detallan en el Apartado 6.1.4.

La arquitectura del sistema deberá estar basada en sistemas locales que, por un lado, graben la información y la gestionen, por otro; accesibles a través de protocolos TCP/IP y desde Web, facilitando de esta manera su gestión local y remota.

El sistema ofertado incluirá toda la infraestructura y la electrónica de red necesaria para dar servicio a los componentes de videovigilancia y conectarlos por cable a la infraestructura del edificio. Queda, por tanto, únicamente a título orientativo la parte del alcance obligatorio del presente pliego correspondiente a la infraestructura prevista para dar servicio al sistema de videovigilancia. Únicamente será obligatorio lo estipulado en este capítulo.

Si el licitador opta entre sus mejoras por la de Red Informática (según el Capítulo 1 del presente Anexo, pág. 29): Únicamente será necesario tener en cuenta las necesidades de conectividad del equipamiento de videovigilancia para el diseño de la Red Informática.

Si el licitador NO opta entre sus mejoras por la de Red Informática, se tendrán en cuenta los requisitos técnicos mínimos de la electrónica de red indicados en el Apartado 6.1.5.

El sistema de videovigilancia a implantar permitirá realizar de forma simultánea, al menos, las siguientes funciones:

- Vigilancia del perímetro, sus accesos y el interior del edificio.

- Seleccionar localmente un conjunto de cámaras y visualizarlas.
- Grabar la información procedente de la totalidad de las cámaras asociadas, con una capacidad mínima que permita la grabación de 64 canales H.264 de 5 Megapixel a 10 marcos por segundo durante un mes.
- Exportar la información grabada a formatos estándar tanto de imagen como de video.
- Programación de video-rondas a distintos horarios, bajo demanda, detección de movimiento e intrusos, etc.
- Registro de “logs” del sistema, alarmas ante caídas, eventos, etc.
- Garantizar la seguridad del sistema, gracias a distintos niveles de accesos para los usuarios del sistema y envío cifrado de la información.

Las operaciones sobre los distintos sistemas podrán realizarse tanto desde las instalaciones locales como desde un centro de control remoto.

El sistema de video vigilancia propuesto por el adjudicatario tendrá que permitir como **mínimo**:

- Giro continuo 360º horizontal y 90º vertical para aquellas cámaras que sean móviles.
- Posiciones predefinidas y recorridos protegidos para aquellas cámaras que sean móviles.
- Material antivandálico en las cámaras de exterior.
- Calefacción anti-vaho en las cámaras de exterior.

El licitador deberá tener en cuenta lo siguiente:

- Las cámaras del interior del edificio se alimentarán mediante PoE o PoE+. Las cámaras de exterior tendrán alimentación eléctrica directamente de la IED del edificio para que puedan hacer uso del calefactor anti vaho. Por lo tanto, habrá que tener en cuenta las cámaras exteriores a la hora de dimensionar la IED y, en su caso, el sistema de alimentación ininterrumpida del edificio.

6.1 Requisitos Técnicos del Equipamiento y del Software

6.1.1 *Requisitos Técnicos de las Cámaras*

Las cámaras que se incluyan en la oferta del Sistema de Videovigilancia deberán cumplir, al menos, estos requisitos técnicos y disponer de las siguientes funcionalidades:

- Resolución: 3 megapixels.
- Iluminación mínima:
 - 0,2 lux en modo color.
 - 0,02 lux en modo monocromo.
- Rango dinámico: 100 DB.
- Tipos de compresión: H.264 y MJPEG.
- Máximo número de imágenes por segundo: 20.
- Múltiples flujos tanto H.264 como MJPEG.
- Control de Iris y de Día/Noche: Automático y Manual.
- Zonas de privacidad: Hasta 3 zonas.
- Entrada y compresión de audio.
- Salida analógica de video PAL.

- Controles E/S externos: Alarma E, Alarma S.
- Deben cumplir con ONVIF.
- Seguridad: Protección por contraseña, encriptación HTTPS, autenticación por “digest”, registro “log” de acceso de usuarios.
- Protocolos: IPv4, HTTP, HTTPS, SOAP, DNS, NTP, RTSP, RTCP, RTP, TCP, UDP, IGMP, ICMP, DHCP, Zeroconf, AR.
- Protocolos de “Streaming”: RTP/UDP, RTP/UDP multicast, RTP/RTSP/TCP, RTP/RTSP/HTTP/TCP, RTP/RTSP/HTTPS/TCP, HTTP.

6.1.2 Requisitos Técnicos del Sistema Integrado NVR y Gestión

El Sistema Integrado NVR y Gestión que se incluya en la oferta del Sistema de Videovigilancia deberá cumplir, al menos, estos requisitos técnicos y disponer de las siguientes funcionalidades:

- Tasa de transferencia en grabación de hasta 250 Mbps.
- Debe servir hasta 32 flujos de reproducción simultáneos.
- Redundancia:
 - Almacenamiento RAID 6 de 36 terabytes, con capacidad efectiva de 27 terabytes. Mantenimiento de niveles de rendimiento del RAID bajo condiciones de error.
 - Ventiladores y fuentes de alimentación redundantes.
- Códecs de video soportados:
 - MPEG-4.
 - H.264. Perfiles: Baseline, Main y High.
- Zoom digital tanto en visionados en vivo como de grabaciones.
- Interfaz integrado de configuración y administración para la gestión completa de todos los componentes del sistema de videovigilancia.
- Interfaces para almacenamiento: SAS (Serial Attached SCSI) y SATA.
- Monitorización y diagnóstico propietarios integrados. Gestionable mediante SNMP.
- Interfaces físicos:
 - Red: 2 interfaces de red Ethernet 1000Base-T RJ-45.
 - USB: 2 puertos traseros y 1 frontal.
- Debe poder ser montado en armario rack.

6.1.3 Requisitos Técnicos de la Vídeo Consola

6.1.3.1 Requisitos Técnicos de la Máquina

La Vídeo Consola que se incluya en la oferta del Sistema de Videovigilancia deberá cumplir, al menos, estos requisitos técnicos y disponer de las siguientes funcionalidades:

- Puede tratarse de:
 - 1 PC que cumpla los requisitos tanto de este Apartado como del Capítulo 2 (pág. 31) y que tenga instalado el software de gestión propio de la familia de productos utilizada en la oferta.
 - 1 máquina de propósito específico perteneciente a la familia de productos utilizada en

la oferta y que cumpla los requisitos expuestos en este Apartado.

- Decodificación de hasta 32 flujos, mostrados a lo largo de 2 monitores de alta definición.
- 2 salidas DVI de enlace dual.
- Estándar de vídeo: WQXGA (2560 x 1600) a 75 Hz.
- Códecs de vídeo: MPEG-4 y H.264 (Perfiles baseline, main y high).
- Interfaz PTZ: A través del control PTZ modular equipado con teclado, joystick y control secuencial que también se debe incluir en la oferta.
- Interfaces físicos:
 - Red: Interfaz Gigabit Ethernet 1000Base-T RJ-45.
 - USB: 4 puertos traseros y 1 delantero.

6.1.3.2 Requisitos Técnicos de los Monitores

Los monitores que se incluyan en la oferta del Sistema de Videovigilancia deberán cumplir, al menos, estos requisitos técnicos y disponer de las siguientes funcionalidades:

- Tecnología LED.
- 23 pulgadas.
- Alta Resolución (1920 x 1080 progresivo).
- Interfaz físico DVI.

6.1.3.3 Requisitos Técnicos del Control PTZ

El control PTZ que se incluyan en la oferta del Sistema de Videovigilancia deberá cumplir, al menos, estos requisitos técnicos y disponer de las siguientes funcionalidades:

- Debe constar de 3 módulos que puedan ser ubicados a gusto del usuario:
 - Bloque de Teclado. Teclas: Del 0 al 9, cámara, monitor, y varias para múltiples vistas.
 - Joystick. Pan/tilt completamente proporcional, velocidad variable y “vector solving”. Con controles para zoom, iris y foco.
 - Control secuencial “jog/shuttle”. Proporcional, avance rápido, hacia atrás, y transporte de vídeo. Navegación en menús.
- Interfaz físico USB.

6.1.4 Requisitos Técnicos del Software de Gestión del Sistema

El software de gestión propio de la familia de productos de que debe constar la oferta del Sistema de Videovigilancia deberá cumplir, al menos, estos requisitos técnicos y disponer de las siguientes funcionalidades:

- Debe ser ejecutable en PCs estándar con sistema operativo Windows 7.
- Interfaz gráfico intuitivo.
- Escalable sin restricciones.
- Códecs de vídeo: MPEG-4 y H.264 (perfiles Baseline, Main y High).
- Visualización y/o reproducción simultánea de varias cámaras y/o grabaciones.
- Zoom digital tanto en visualizaciones en vivo como en la reproducción de grabaciones.

- Capaz de soportar:
 - Hasta 16 canales simultáneos de formato: Resolución 4SIF/CIF, 30/25 tramas por segundo, códec MPEG-4.
 - Hasta 12 canales 4SIF/CIF, 30/25 tramas por segundo, códec H.264 en perfil Baseline.
 - Hasta 2 canales Full HD en tiempo real.
- Control PTZ:
 - En pantalla.
 - Mediante control PTZ físico.
- Interfaz integrado para la Monitorización y la Gestión de Eventos y Alarmas.
- Exportación de vídeo y de imágenes estáticas a múltiples formatos.

6.1.5 Requisitos Técnicos de la Electrónica de Red

El conmutador o conmutadores que se incluyan en la oferta del Sistema de Telefonía IP deberán cumplir, al menos, los requisitos técnicos y disponer de las funcionalidades especificadas en la Sección 1.1 del Anexo III (pág. 53).

6.2 Normativa Aplicable

Las instalaciones que se realicen conforme a la mejora opcional Sistema de Videovigilancia estarán sujetas, en todo momento, a la legislación y reglamentación vigente en esta materia o en cualquier otra que pueda afectar a dicho objeto de contratación.

La empresa que resulte adjudicataria, con carácter previo al inicio de la prestación del servicio, deberá proceder según regule cualquier normativa o reglamentación vigente. Entre otras, se deberá cumplir la siguiente Normativa:

- Ley 23/1992 de 30 de Julio, de Seguridad Privada.
- Real Decreto 2364/1994 de 9 de Diciembre, por el que se aprueba el Reglamento de Seguridad Privada.
- Real Decreto 842/2002, de 2 de agosto por el que se aprueba el Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión, y sus Instrucciones Técnicas Complementarias ITC-BT.
- Ley Orgánica 4/1997, de 4 de agosto, por la que se regula la utilización de videocámaras por las Fuerzas y Cuerpos de Seguridad en lugares públicos.
- Real Decreto 596/1999, de 16 de abril, por el que se aprueba el Reglamento de desarrollo y ejecución de la Ley Orgánica 4/1997, de 4 de agosto, por la que se regula la utilización de videocámaras por las Fuerzas y Cuerpos de Seguridad en lugares públicos.
- Ley ómnibus, Ley 25/2009 de 22 de diciembre, liberaliza la prestación de determinados servicios además de modificar de forma sustancial un gran número de normas jurídicas de nuestro país.

Se cumplirán igualmente todas las modificaciones posteriores a dicha Norma.

- Código Técnico de la Edificación, según RD 314/2006 de 17 de marzo, y sus documentos básicos.
- Ley Orgánica 15/1999, de 13 de diciembre, de Protección de Datos de Carácter Personal
- Real Decreto 1720/2007, de 21 de diciembre, por el que se aprueba el Reglamento de desarrollo de la Ley Orgánica 15/1999, de 13 de diciembre, de protección de datos de carácter personal.

La Ley Ómnibus reforma la Ley de Seguridad Privada, liberalizando esta actividad determinando que la venta, entrega, instalación o mantenimiento de estos sistemas podrá llevarse a cabo por particulares y empresas distintas de las de seguridad privada siempre que la instalación no implique una conexión con centrales de alarma.

De esta forma, aunque no sea necesario, para este contrato, que el contratista, deba estar inscrito en el Registro de Empresas de Seguridad del Ministerio del Interior de acuerdo a lo que establecido en el artículo 5 de la Ley 23/1992 de 30 de Julio, de Seguridad Privada, así como en el artículo 1 y 39.1 del Real Decreto 2364/1994 de 9 de Diciembre, será valorada positivamente esta circunstancia.

Así mismo, y pese a no ser obligatorio, teniendo en cuenta lo dispuesto en el artículo 6 de la Ley de Seguridad Privada y en el artículo 20 del Reglamento de Seguridad Privada, la instalación de equipos de seguridad (y por tanto el sistema de vídeo vigilancia objeto del presente concurso) deberá consignarse por escrito, con arreglo al modelo oficial, y comunicarse al Ministerio del Interior en la forma establecida, de acuerdo con lo dispuesto en los apartados 17 y 18 de la Orden Ministerial de 23 de abril de 1997 por los que se concretan determinados aspectos en materia de empresas de seguridad.

Según la Instrucción 1/2006, de 6 de Noviembre, de la Agencia Española de Protección de Datos, que define el tratamiento de datos personales con fines de vigilancia a través de sistemas de cámaras o videocámaras, publicada en el BOE de 12 de Diciembre de 2006, es imprescindible:

- Las grabaciones tendrán que inscribirse en la agencia española de protección de datos.
- Las grabaciones deberán ser eliminadas en el plazo máximo de un mes.
- En los casos en los que no existan distintivos identificativos, se colocarán los distintivos informativos, identificando el responsable ante quien ejerce los derechos de protección de datos.

Por tanto la empresa adjudicataria deberá realizar la inscripción en la agencia española de protección de datos, solicitando para ello la documentación precisa al Ayuntamiento de Almendralejo, los sistemas ofertados procurarán la eliminación de las grabaciones con anterioridad al plazo máximo fijado, y se encargará de suministrar y colocar los carteles o pegatinas informativos, según modelo normalizado, en todos los centros en los que se prevé instalar vídeo vigilancia con los responsables designados por el Ayuntamiento de Almendralejo.

El adjudicatario deberá definir el documento de seguridad para este sistema tal como queda especificado y detallado en el Real Decreto 1720/2007 de 21 de diciembre, por el que se aprueba el Reglamento de desarrollo de la Ley Orgánica 15/1999, de 13 de diciembre, de protección de datos de carácter personal.

7 Sistema de Acceso de Usuario a la Red del Edificio mediante WiFi

La mejora opcional Sistema de Acceso de Usuario a la Red del Edificio mediante WiFi consiste en el diseño, suministro, instalación y configuración de un Sistema de Acceso Inalámbrico WiFi a la Red del Edificio para los usuarios propios del edificio.

El licitador que opte por esta mejora deberá incluir en la memoria documental de su oferta un capítulo dedicado al diseño de este Sistema WiFi. Para realizar dicho diseño, el licitador deberá realizar previamente un sondeo completo y exhaustivo de cobertura dual 802.11g y 802.11n in situ en el edificio.

Los requisitos a tener en cuenta en el diseño del sistema WiFi son los siguientes:

- El sistema WiFi será usado exclusivamente por los usuarios propios del edificio como medio alternativo de acceso a la red del edificio en el uso de aplicaciones generales de oficina, y como soporte para telefonía IP inalámbrica.
- No obstante, el sistema WiFi debe ser lo suficientemente versátil y flexible para habilitar, de una forma fácil, centralizada y selectiva, subredes WLAN temporales ad-hoc de acceso público o semi público.
- El entorno en el que operará el sistema WiFi será exclusivamente el interior del edificio. Deberá haber cobertura WiFi de máxima velocidad en todas las dependencias del edificio: despachos, salón de actos, aulas, salas de reuniones y SPC.
- Los usuarios del sistema WiFi serán tanto estacionarios como móviles, por lo que en el diseño del sistema deberá hacerse especial hincapié en sus características de itinerancia o "roaming".
- El sistema ofertado incluirá toda la infraestructura y la electrónica de red necesaria para dar servicio a los componentes del sistema WiFi y conectarlos por cable a la infraestructura del edificio. Queda, por tanto, únicamente a título orientativo la parte del alcance obligatorio del presente pliego correspondiente a la infraestructura prevista para dar servicio al sistema WiFi. Únicamente será obligatorio lo estipulado en este capítulo.

Si el licitador opta entre sus mejoras por la de Red Informática (según el Capítulo 1 del presente Anexo, pág. 29): Únicamente será necesario tener en cuenta las necesidades de conectividad del equipamiento WiFi para el diseño de la Red Informática.

En cualquier caso se cumplirán los requisitos técnicos mínimos de la electrónica de red para el sistema WiFi indicados en el Apartado 7.1.3 (pág. 47).

- La seguridad del sistema en cuanto a su uso ordinario por parte de los usuarios propios del edificio será máxima:
 - Las comunicaciones serán encriptadas mediante WPA/WPA 2-Enterprise.
 - La autenticación y autorización será mediante 802.1x hacia un servidor RADIUS, que deberá incluirse en la oferta, según el protocolo EAP-TLS y certificados digitales de usuario. Los certificados digitales serán expedidos y proporcionados por la Sección de Informática y Nuevas Tecnologías del Ayuntamiento de Almendralejo.
 - El servidor RADIUS también llevará la contabilidad de uso del sistema WiFi.

Las WLANs ad-hoc para acceso semipúblico creadas por los operadores del sistema se asegurarán mediante WPA/WPA2-Personal.

Este sistema WiFi debe cumplir los siguientes requisitos:

- Debe ser un sistema centralizado que conste de conmutadores-controladores centrales de acceso inalámbrico necesarios y puntos de acceso "ligeros" completamente gestionados

por aquéllos.

- Los puntos de acceso “ligeros” serán alimentados eléctricamente mediante PoE.
- Los puntos de acceso podrán conectarse directamente a los conmutadores-controladores o no. En este último caso, la electrónica de red necesaria para conectar los puntos de acceso a los controladores dispondrán de alimentación eléctrica PoE.
- El sistema debe proporcionar una cobertura dual 802.11g y 802.11n. Se maximizará el ancho de banda disponible en cada punto de cobertura mediante la instalación del máximo número de puntos de acceso que permita el uso de canales de frecuencia que no se solapen.
- La conexión del sistema a la red del edificio se hará desde los conmutadores-controladores. Los conmutadores-controladores independientes, es decir, que no formen parte de una unidad física superior (como puede ser el caso de una pila hardware de controladores); se conectarán de forma independiente a la red cableada del edificio por enlaces 1000BaseT.

7.1 Requisitos Técnicos del Equipamiento WiFi

7.1.1 Requisitos Técnicos de los conmutadores-controladores WiFi

Los conmutadores-controladores de acceso inalámbrico deben permitir una movilidad inalámbrica integrada, proporcionar seguridad y la convergencia de servicios tanto para usuarios cableados como inalámbricos.

Deben cumplir, como mínimo, los siguientes requisitos técnicos y disponer de las siguientes funcionalidades:

- a) Deben soportar los siguientes estándares inalámbricos: 802.11g, 802.11d, WMM/802.11e, 802.11n.
- b) Deben soportar los siguientes estándares de red: IEEE 802.3 10BASE-T, IEEE 802.3u 100BASE-TX, IEEE 802.3ab 1000BASE-T, IEEE 802.1Q VLAN Tagging.
- c) Deben soportar los siguientes estándares de seguridad: WPA/WPA2 Personal, IEEE 802.11i/WPA/WPA2 Enterprise con interfaz estándar a servidores AAA/RADIUS. Así como modos de acceso de “invitados”, tales como Portal Cautivo.
- d) Estándares de encriptación: AES, 3DES, TLS.
- e) Gestión: SNMP v1, v2c. Syslog.
- f) Interfaces de Gestión: HTTP, SSH y puerto serie.

7.1.2 Requisitos Técnicos de los Puntos de Acceso

Los puntos de acceso WiFi que se incluyan en la oferta de Sistema de Acceso de Usuario a la Red del Edificio mediante WiFi deberán cumplir, al menos, los siguientes requisitos técnicos y disponer de las siguientes funcionalidades:

- Serán “ligeros”, es decir, completamente controlados y gestionados desde los conmutadores-controladores. Por lo tanto, deben permitir que se cumplan los requisitos técnicos exigidos a estos últimos según el Apartado 7.1.1.
- Serán alimentados eléctricamente a través de la infraestructura de red (PoE, PoE+, etc.)

7.1.3 Requisitos Técnicos de la Electrónica de Red

El conmutador o conmutadores que se incluyan en la oferta de Sistema de Acceso de Usuario a la

Red del Edificio mediante WiFi deberán cumplir, al menos, los requisitos técnicos y disponer de las funcionalidades especificadas en la Sección 1.1 del Anexo III (pág. 53).

Además, los puertos del conmutador o conmutadores proporcionarán la alimentación eléctrica adecuada a través de la infraestructura de red (PoE, PoE+, etc.) a los puntos de acceso WiFi incluidos en la oferta.

8 Interconexión con la Red de Comunicaciones Seguras del Ayuntamiento

Esta mejora opcional consiste en el diseño, suministro, instalación y configuración de un radio-enlace WiMax punto a punto para interconectar la Red del Edificio con la Red de Comunicaciones Seguras del Ayuntamiento de Almendralejo.

El licitador que opte por esta mejora deberá incluir en la memoria documental de su oferta un capítulo dedicado a la descripción en detalle del diseño, suministro, instalación y configuración de dicho radio-enlace, teniendo en cuenta lo siguiente:

- La tecnología a usar en la interconexión con la Red de Comunicaciones Seguras del Ayuntamiento será un radio-enlace punto a punto WiMax en la banda de 5,4 Ghz.
- El otro extremo del radio-enlace punto a punto estará situado en el Silo y se conectará a la electrónica de red existente en dicho emplazamiento.

En cuanto a la electrónica de red que deberá incluir la oferta, se prevén dos supuestos:

- Si el licitador opta entre sus mejoras por la de Red Informática (según el Capítulo 1 del Anexo II (pág. 29)), no será necesario incluir electrónica de red en este apartado. Únicamente se tendrá en cuenta que el Sistema Cortafuegos incluido en dicho apartado deberá tener:
 - Un puerto físico dedicado a la conexión independiente del extremo local del radio-enlace WiMax, y al que será conectado.
 - Una zona o segmento lógico independiente, asociado al puerto físico mencionado antes, y que controle el tráfico saliente de la Red del Edificio hacia la Red de Comunicaciones Seguras del Ayuntamiento.
- Si el licitador NO opta entre sus mejoras por la de Red Informática (según el Capítulo 1 del Anexo II (pág. 29)), deberá incluir en este punto, como mínimo, la siguiente electrónica de red:
 - Un conmutador Ethernet que cumpla los requisitos estipulados en la Sección 1.1 del Anexo III (pág. 53).
 - Un sistema Cortafuegos que tenga, al menos, las características incluidas en el Apartado 8.1.2 del presente Anexo (pág. 51).

La oferta deberá incluir el material que se indica a continuación, a menos que se haya incluido ya para cualquier otra mejora a la que se opte:

- Soportes necesarios para ubicar los equipos de captación en la torreta del edificio, mástiles, riostras, etc. Se requiere el uso de una torreta de al menos 6 m en el Centro de Innovación. Dicha torreta podrá utilizarse para soportar, en su caso, los elementos captadores de Radio y Televisión.
- Cables y latiguillos de red, cables de antena y de alimentación eléctrica, equipamiento de protección contra rayos

8.1 Requisitos técnicos del equipamiento.

8.1.1 Requisitos técnicos del Radio-Enlace.

El Radio-enlace estará compuesto por dos dispositivos de conmutación de Nivel 2 (Puentes). Cada uno de ellos realizará la conmutación entre su interfaz Ethernet 10/100 y su interfaz WiMax.

Dichos dispositivos cumplirán, al menos, los siguientes requisitos técnicos y dispondrán de las

siguientes funcionalidades:

- Tecnología radio:
 - Banda de Radio-frecuencia: de 5,470 GHz a 5,725 Ghz.
 - Tamaño de canal: Configurable a 5, 10 ó 15 Mhz.
 - Selección de canal: Por algún tipo de Dynamic Frequency Selection (DFS) inteligente, por selección manual, por selección automática al arrancar y por adaptación continua para evitar interferencias.
 - Potencia de Transmisión: Variable según configuración y modulación entre -18 y 27 dBm.
 - Ganancia del sistema:
 - Integrada: Variable con la modulación.
 - Conectorizada: Variable con la modulación y el tipo de antena usada.
 - Sensibilidad de recepción: Adaptativa, variando entre -94 y -69 dBm.
 - Modulación: Dinámica, adaptativa entre BPSK sencilla y 64 QAM dual.
 - Corrección de errores: Forward Error Correction.
 - Esquema dúplex: TDD Simétrica Fija. Dúplex por misma frecuencia o frecuencias separadas donde lo permita la regulación.
 - Antena:
 - Integrada: Antena de panel plano de 23 dBi / 8°.
 - Conectorizada: Que pueda operar con distintas antenas de polarización sencilla o dual.
 - Alcance: Hasta 250 Km.
 - Que tenga opción de encriptación.
- Como Puente Ethernet:
 - Protocolo: IEEE 802.3.
 - Caudal de tráfico de usuario: Variable dinámicamente hasta 105 Mbps agregado en el interfaz Ethernet:
 - Canal de 5 Mhz : Hasta 35 Mbps.
 - Canal de 10 Mhz: Hasta 70 Mbps.
 - Canal de 15 Mhz: Hasta 105 Mbps.
 - Latencia: menor de 3 ms de media en cada dirección.
 - Calidad de servicio: IEEE 802.1p (2 niveles).
 - Interfaz: 10/100 Base T (RJ-45) – auto MDI/MDIX.
- Gestión e Instalación:
 - Gestión del sistema:
 - Vía Web. Debe incluir alguna sección para la gestión del espectro.
 - SNMP v1/v2c.
 - Instalación: Asistencia acústica o por voltaje de salida para la optimización del enlace.

- Protección contra rayos.

8.1.2 Requisitos técnicos del Sistema Cortafuegos.

El sistema cortafuegos que se incluya en la oferta de Interconexión con la Red de Comunicaciones Seguras del Ayuntamiento deberá cumplir, al menos, los requisitos técnicos y disponer de las funcionalidades especificadas en la Sección 1.3 del Anexo III (pág. 55).

9 Sistema de Alimentación Ininterrumpida en todo el Edificio

Esta mejora opcional consiste en el diseño, suministro, instalación y configuración de un Sistema de Alimentación Ininterrumpida que dé servicio a todas las bases de enchufe dedicadas a la alimentación ininterrumpida previstas en el SCE objeto de la parte obligatoria del presente pliego.

El Sistema de Alimentación Ininterrumpida deberá, por tanto, dar servicio a:

- Todos los puestos de usuario.
- Todas las tomas de usuario instaladas en previsión de futuros servicios que no hayan sido contemplados expresamente en la oferta.
- Toda la electrónica de red ubicada en la SPC.

El licitador que opte por esta mejora deberá incluir en la memoria documental de su oferta un capítulo dedicado a la descripción en detalle del diseño, suministro, instalación y configuración de dicho Sistema de Alimentación Ininterrumpida, teniendo en cuenta los requisitos técnicos y las funcionalidades que se indican a continuación.

9.1 Requisitos Técnicos del Sistema de Alimentación Ininterrumpida

El Sistema de Alimentación Ininterrumpida objeto de esta mejora opcional debe cumplir, como mínimo, los siguientes requerimientos técnicos y disponer de las siguientes funcionalidades:

- Debe poder ser montado en armario rack.
- Modular.
- Entrada dual de alimentación.
- Entrada monofásica o trifásica cableable.
- Bandeja extraíble de cableado de entrada/salida.
- Gestión inteligente de las baterías. Monitorización del estado y las condiciones de las baterías externas y su tiempo de autonomía esperado.
- Bypass interno automático.
- Tiempo de autonomía escalable. El tiempo de autonomía de sistema instalado debe ser superior a 45 minutos al 100% de su carga nominal.
- Baterías reemplazables en caliente por el usuario.
- Arranque automático de las cargas después del cierre del SAI.
- Carga de baterías con temperatura compensada.
- Gestionable por red mediante SNMP v1 y v2.
- Regulación de frecuencia y tensión.
- Acondicionamiento del suministro eléctrico.
- Corrección del factor de potencia de entrada.
- Compatible con generador de electricidad.
- Capacidad de arranque en frío.

Anexo III – Requisitos Técnicos Comunes

1 *Electrónica de Red*

1.1 **Conmutadores de Acceso**

Todos los conmutadores de acceso que se incluyan en la oferta deberán cumplir, como mínimo, los siguientes requisitos técnicos y disponer de las siguientes funcionalidades:

- a) Interfaces físicos:
 - Al menos 24 puertos RJ45 10/100/1000 con “auto-sensing”.
 - Al menos 2 ranuras para módulos SFP. Una de las ranuras irá equipada con un módulo SFP Gigabit LX para fibra óptica monomodo. Estas ranuras pueden ser compartidas con puertos RJ45.
 - Al menos 2 puertos 10 Gigabit Ethernet. La conexión con el conmutador o conmutadores de distribución se realizará mediante estos puertos.
 - Un puerto USB para configuración y almacenamiento de “firmware”.
 - Un puerto serie RS-232 para el acceso por consola.
- b) Sistema:
 - Mínimo de 256 MB de memoria RAM.
 - Posibilidad de apilación tanto física como lógica con otros conmutadores.
- c) Servicios de Nivel 3:
 - Rutas estáticas a nivel de subredes y VLANs.
 - DHCP: Servidor, “Relay” y “snooping”.
 - Multicast:
 - IGMP “querier”.
 - Enrutamiento de flujos multicast IPv4/IPv6 entre VLANs, subredes o redes.
 - PM-SM (“sparse mode”) IPv4/IPv6.
 - PIM-DM (“dense mode”) IPv4/IPv6.
 - Distance Vector Multicast Routing Protocol (DVMRP).
 - Descubrimiento de vecinos (Neighbor discovery).
- d) Servicios de Nivel 2:
 - “Proxy ARP” y “Dynamic ARP Inspection”.
 - VLANs:
 - IEEE 802.1Q: VLANs estáticas.
 - IEEE 802.1v: VLANs por protocolo.
 - Asignación automática de VLAN a través de RADIUS.
 - GARP con GVRP/GMRP (registro automático para pertenencia en VLANs o en grupos multicast).
 - Disponibilidad:

- IEEE 802.3ad: Agregación de enlaces.
 - “Spanning Tree”: 802.1D, 802.1w, 802.1s
- Multicast:
 - Soporte de “IGMP snooping” v1, v2, v3.
 - IPv6: Soporte “de MLD snooping” v1, v2.
 - MLD proxy.
- e) Seguridad:
 - Listas de control de acceso.
 - Protección de tormentas de broadcast y multicast.
 - RADIUS: RFC 2865, RFC 2866.
 - IEEE 802.1x autenticación de puerto vía RADIUS.
 - Control de acceso a nivel de red: Portal cautivo con autenticación interna o externa vía RADIUS.
- f) Gestión: Los conmutadores serán completamente gestionables, sorportando, como mínimo, los siguientes estándares y tecnologías de gestión:
 - SNMP:
 - SNMP v1, v2c, v3 con múltiples direcciones IP.
 - RFCs 1155, 1157, 1212, 1901, 1908, 2271, 2576, 2578, 2579, 2580, 3410 a 3418.
 - MIBs: MIB-II, Bridge MIB, Ethernet-like MIB, The Interfaces Group MIB usando SMI v2., VLAN MIB, SMON MIB, RADIUS Authentication Client MIB, RADIUS Accounting MIB, Entity MIB version 2, RMON Groups 1, 2, 3 & 9, IEEE 802.1x MIB, MIBs privadas que soporten otras características de conmutación.
 - SSL 3.0 y TLS 1.0:
 - RFCs 2246, 2818, 2346.
 - SSH 1.5 y 2.0:
 - RFCs 4251 a 4254, 4419, 4716.
 - Transport Layer Protocol.
 - Soporte de “Port mirroring”.
 - Syslog.
 - Descripción de puertos.
 - Interfaz gráfico de usuario basado en Web.
 - Interfaz por interfaz de línea de comandos.
 - Gestión de Ipv6.
 - VLAN de gestión configurable.

1.2 Conmutadores de Distribución

Todos los conmutadores (o pilas hardware de conmutación) de distribución que se incluyan en la oferta deberán cumplir, como mínimo, los requisitos técnicos y disponer de las funcionalidades de los Conmutadores de Acceso (Apartado 1.1, pág. 53) con las adiciones y salvedades que a

continuación se detallan:

- a) Interfaces físicos:
 - Puertos 10 Gigabit Ethernet para la conexión con los computadores de acceso.
 - Al menos otros 2 puertos 10 Gigabit Ethernet, en este caso para fibra óptica monomodo.
- b) Servicios de Nivel 3
 - Protocolos de enrutamiento unicast dinámico Ipv4/IPv6:
 - RIP v1/v2.
 - OSPF v2/v3.
 - OSPF v3 (IPv6).
 - VRRP.
- c) Servicios de Niveles 2/3/4:
 - Calidad de Servicio:
 - Calidad de Servicio Ipv4/IPv6 a Niveles 2/3/4: MAC, IP, puertos TCP/UDP.
 - Clase de Servicio IEEE 802.1p.
 - Calidad de Servicio DiffServ (RFC 2998).
 - Tecnología de colas “Weighted Round Robin”.
 - Tecnología de colas por prioridad estricta.
 - Límites en las tasas de transmisión de entrada en incrementos de 1 Kbps.
 - Moldeado del tráfico de salida.
 - Seguridad:
 - Listas de control de acceso (ACL) Ipv4/IPv6 a Niveles 2/3/4: MAC, IP; TCP.
 - ACL basadas en fuentes o destinos MAC.
 - ACL basadas en subredes IP origen o destino.
 - ACL basadas en protocolo origen o destino.
 - ACL sobre VLAN.
 - ACLs dinámicas.
 - Puertos protegidos.
 - Inspección dinámica de ARP.

1.3 Sistemas Cortafuegos

El sistema cortafuegos que se incluya en la oferta, en su caso, deberá cumplir, como mínimo, los siguientes requerimientos técnicos y disponer de las siguientes funcionalidades:

- 4 puertos 10/100/1000 Base T para el tráfico de usuario.
- 1 puerto 10/100 para la gestión fuera de banda.
- Varios modos de funcionamiento de los puertos de tráfico de usuario: Nivel 2, Nivel 3, “Sniffer” o “Tap” y Transparente.
- Enrutamiento:

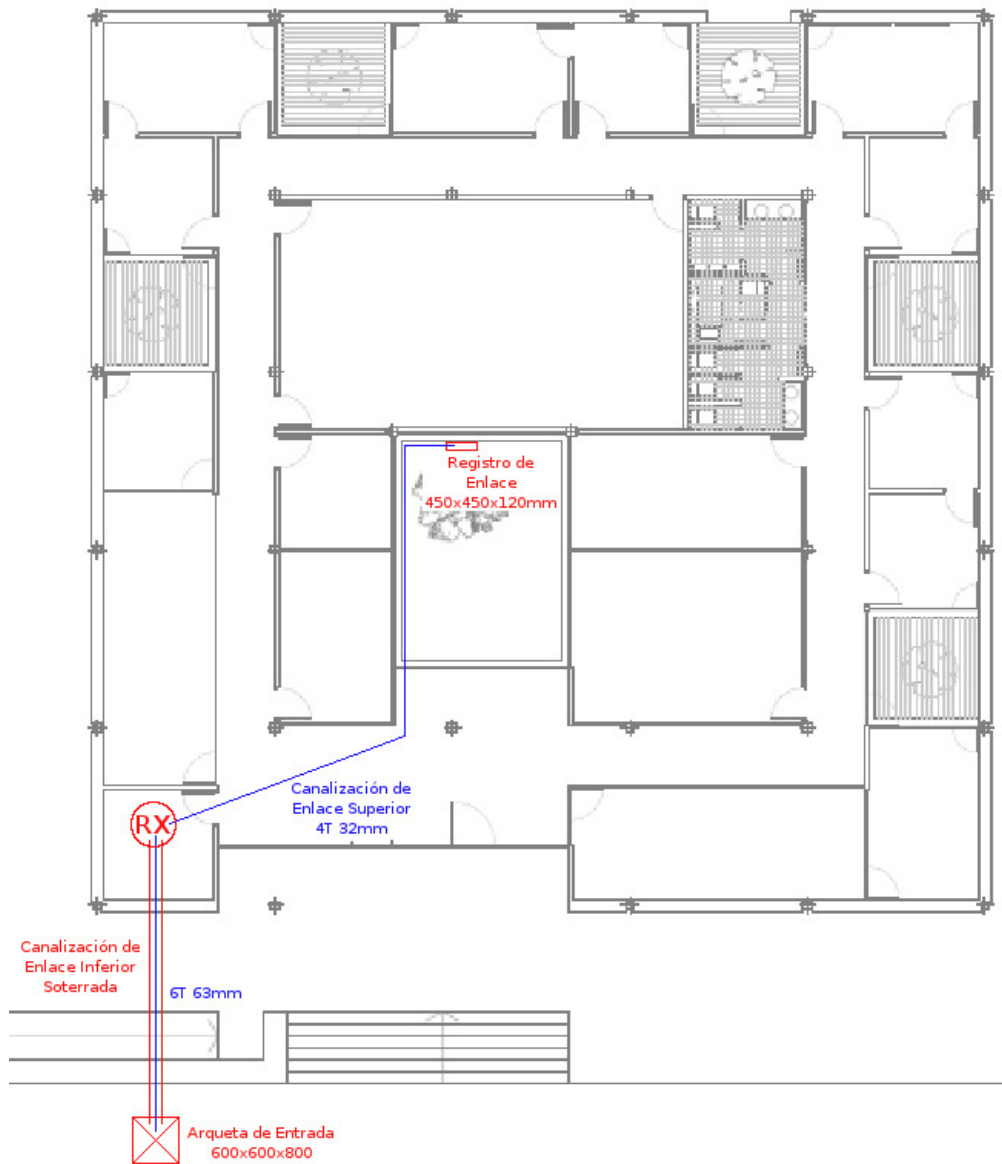
- Protocolos: OSPF, RIP, BGP, Rutas estáticas.
- Enrutamiento basado en políticas.
- Multicast: PIM-SM, PIM-SSM, IGMP v1, v2 y v3.
- Posibilidad de funcionamiento en Alta Disponibilidad:
 - Activo/Pasivo.
 - Detección de fallo. Monitorización de caminos. Monitorización de interfaces.
- DHCP: Servidor, Relay y asignaciones estáticas.
- Soporte completo de IPv6.
- VLANs: VLANs IEEE 802.1q por dispositivo y por interfaz.
- Soporte de NAT/PAT:
 - Modos NAT: 1:1, n:n, m:n.
 - NAT64.
- Seguridad:
 - Cortafuegos:
 - Control sobre aplicaciones, usuarios y contenidos basados en políticas.
 - Protección contra Denegación de Servicio.
 - Desencriptación de SSL y SSH.
 - Filtrado de ficheros y datos.
 - Integración de usuarios de Active Directory de Microsoft.
 - VPNs IPSec "Site-to-site".
 - VPNs SSL para Acceso Remoto.
 - Posibilidad de prevenir amenazas.
 - Posibilidad de filtrado de URLs.
 - Calidad de Servicio:
 - Monitorización de ancho de banda en tiempo real.
 - Marcado Diffserv por políticas.
 - Clases de tráfico con parámetros de ancho de banda: Garantizado, máximo y prioridad.
 - "Traffic shaping" basado en políticas por aplicación, usuario, fuente, destino e interfaz.
 - Deben soportar calidad de servicio todos los interfaces de tráfico de usuario.
 - Gestión e informes:
 - Gestión por Web e interfaz de línea de comandos.
 - Syslog, Netflow v9 y SNMP v2/v3.
 - Visionado, filtrado y exportación de registros de tráfico, amenazas, filtrado de datos, URLs, etc.
 - Informes totalmente personalizables.

- Sumarios gráficos de aplicaciones, URLs, amenazas y datos.
- Antivirus.
- Se deberá especificar en la oferta el régimen de licencias del sistema cortafuegos, qué licencias se incluyen en la oferta y su coste y mantenimiento anual si lo tuvieran.

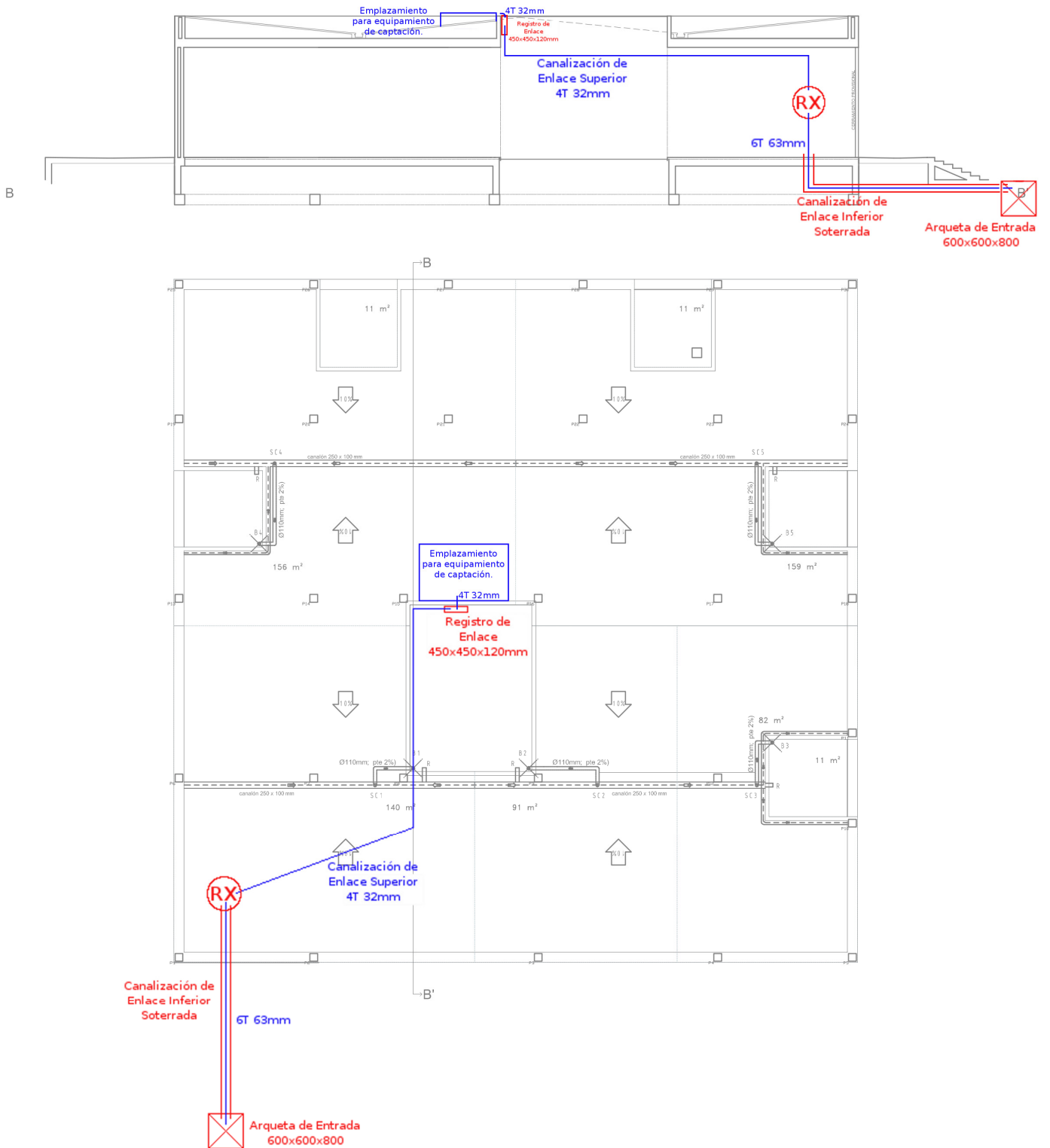
Anexo IV – Planos

1 Subsistema SX

1.1 Subsistema SX – Planta Baja



1.2 Subsistema SX – Perfil y Cubierta

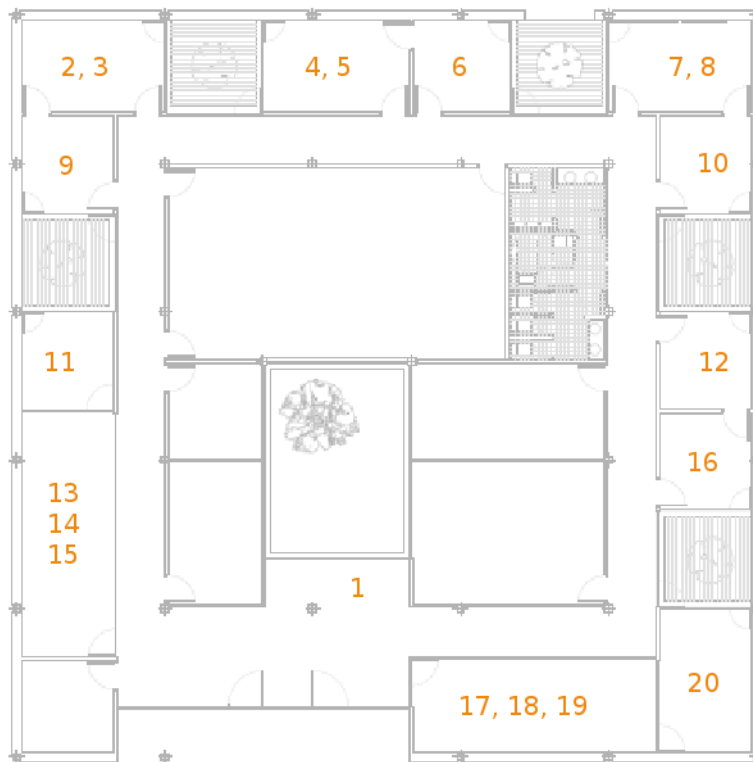


2 Distribución de Despachos y Salas.



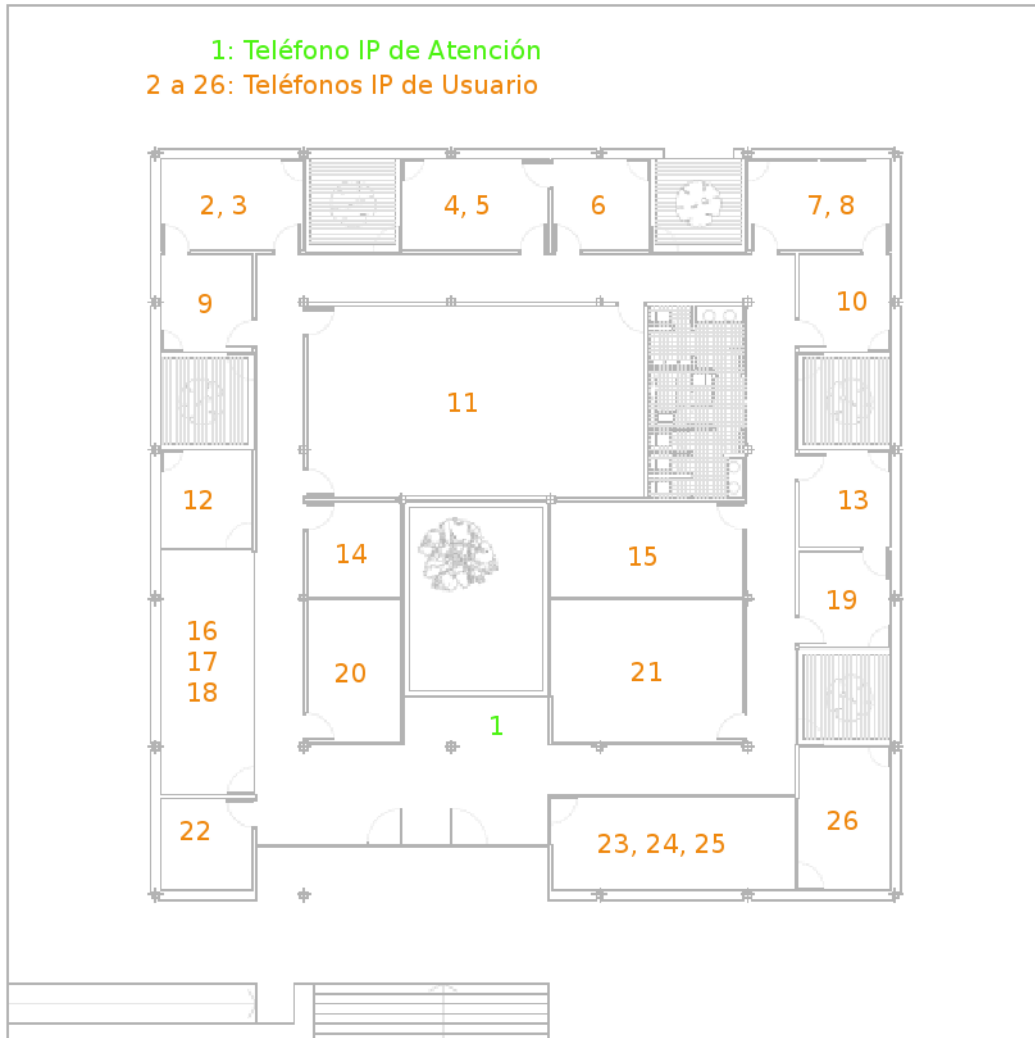
3 Equipamiento Informático y de Red

3.1 Puestos de Usuario

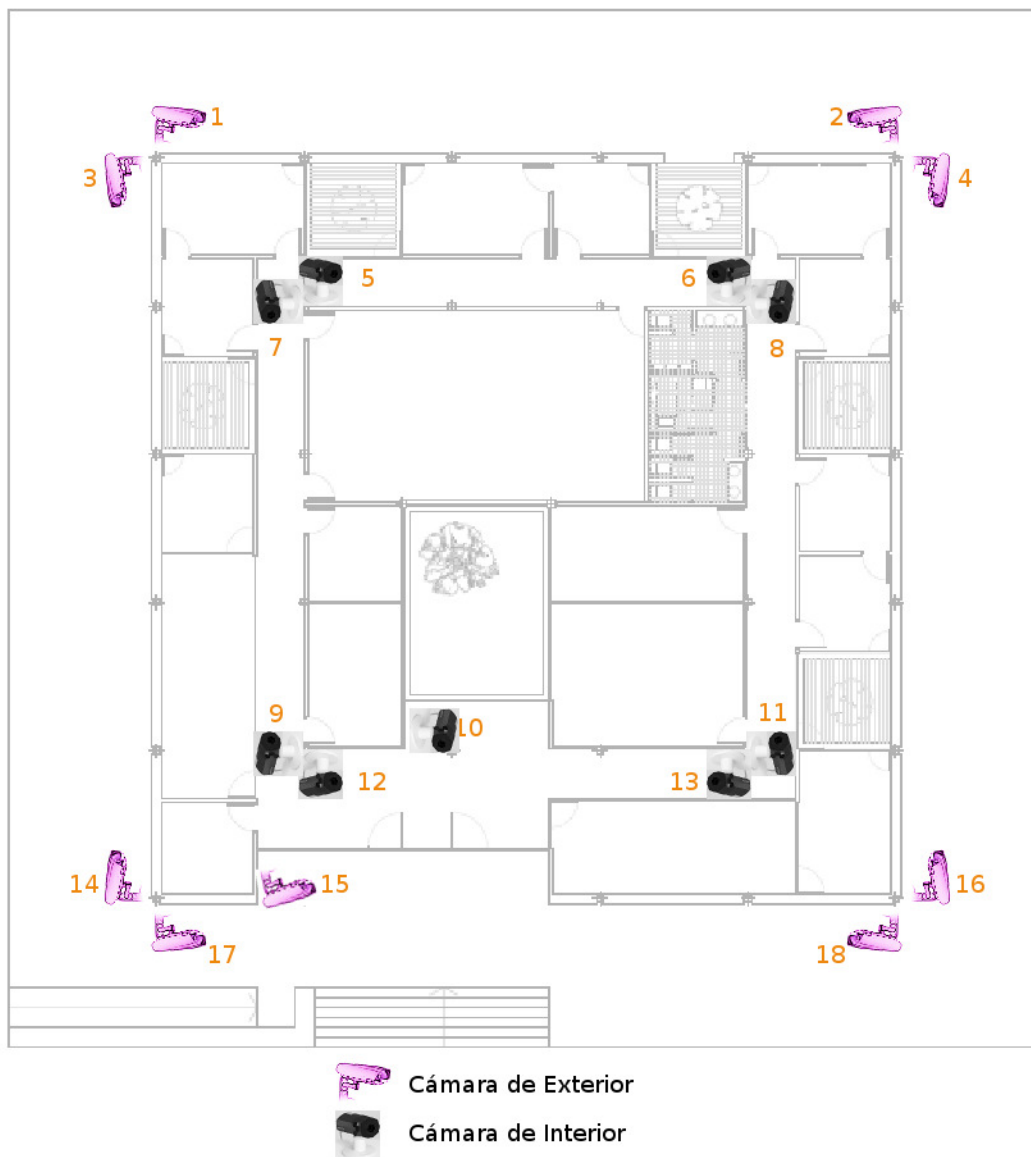


4 Telefonía IP

4.1 Ubicaciones de Teléfonos IP



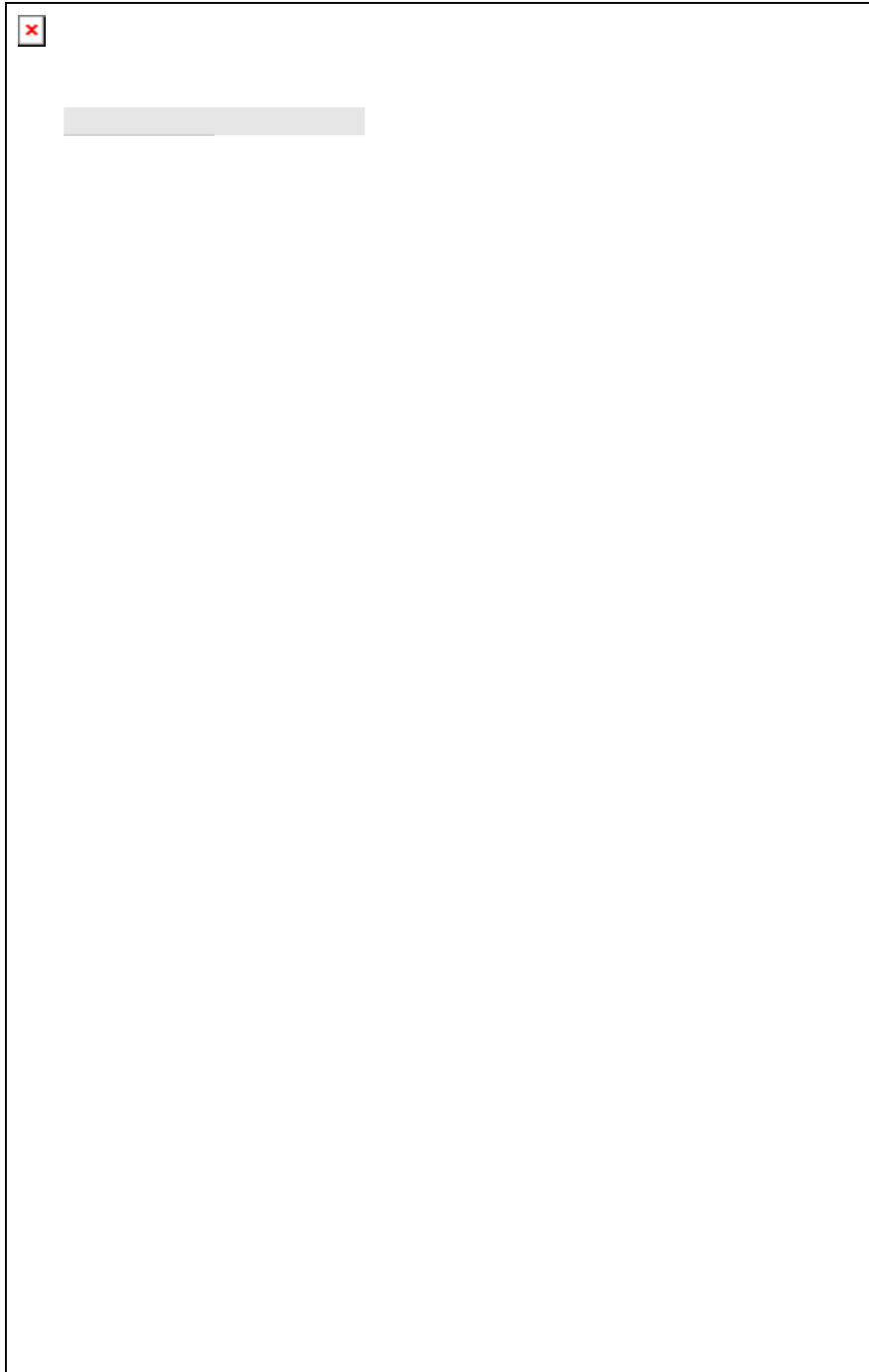
5 Previsión de Puntos de Colocación de Videocámaras



6 Previsión de Puntos de Acceso WiFi

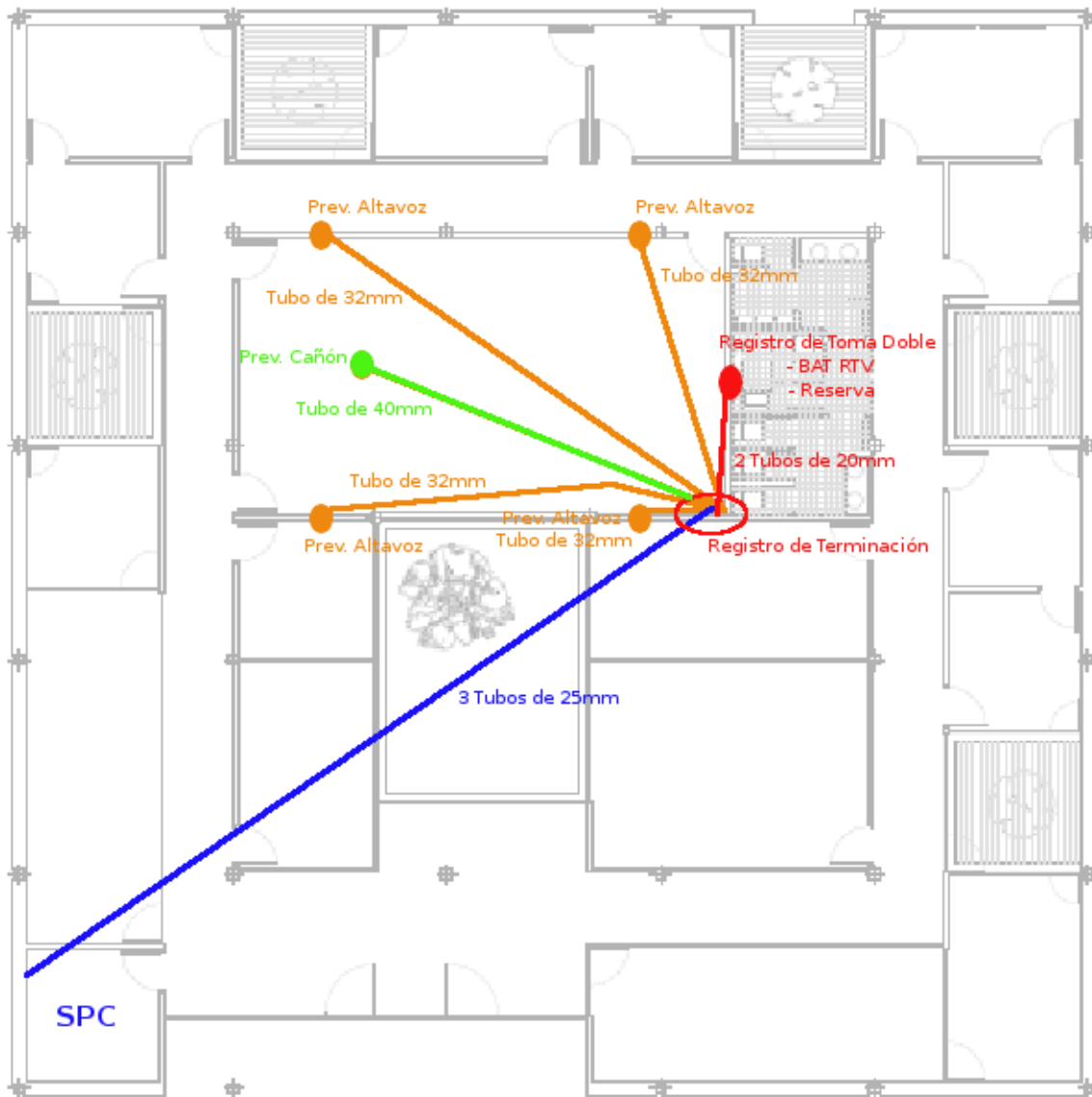


7 *Distribución de los Armarios del Repartidor de Edificio (RE)*

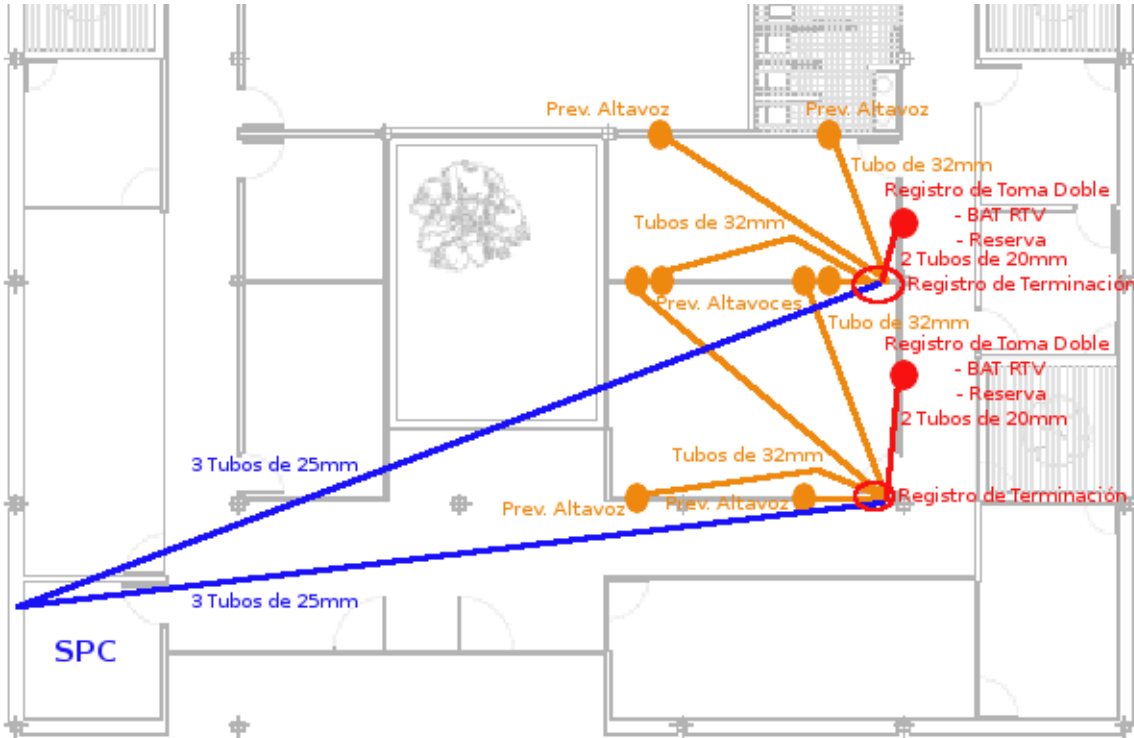


8 *Subsistema de Distribución de Vídeo y Audio (SD)*

8.1 *Infraestructuras del SD en el Salón de Actos*



8.2 Infraestructuras del SD en las Aulas



8.3 Infraestructuras del SD en las Salas de Reuniones

