



NORMALIZACIÓN HOSPITAL PROVINCIAL DE CURICÓ

**ESPECIALIDAD DE CABLEADO ESTRUCTURADO Y
CORRIENTES DÉBILES**

MEMORIA DE CÁLCULO



Santiago de Chile, 7 de Diciembre de 2016

ÍNDICE

1	DISEÑO DE LA ESPECIALIDAD.....	4
2	NORMATIVAS Y ESTÁNDARES DE APLICACIÓN	6
3	SISTEMA DE VOZ Y DATOS.....	9
3.1	CONSIDERACIONES PREVIAS	9
3.1.1	INTRODUCCIÓN.....	9
3.1.2	TOPOLOGÍA	10
3.1.3	DESCRIPCIÓN DE LOS SUBSISTEMAS.....	12
3.1.4	TIPIFICACIÓN DE SEDES	14
3.1.5	RELACIÓN SEDES-SUBSISTEMAS.....	15
3.1.6	CATEGORÍA DEL SISTEMA DE CABLEADO ESTRUCTURADO.....	16
3.2	CONSIDERACIONES DE DISEÑO	17
3.3	DESCRIPCIÓN DE LA SOLUCIÓN	18
3.3.1	SUBSISTEMA DE INTERCONEXIÓN CON PROVEEDORES DE SERVICIO 18	
3.3.2	SUBSISTEMA TRONCAL DE CAMPUS.....	19
3.3.3	SUBSISTEMA TRONCAL DE EDIFICIO	19
3.3.4	SUBSISTEMA HORIZONTAL.....	19
3.3.5	DATA CENTER	20
3.3.6	SALAS DE PISO	26
3.3.7	TIPOLOGÍA DE PUESTOS DE TRABAJO	31
3.3.8	GESTIÓN Y ADMINISTRACIÓN DEL SISTEMA	31
3.3.9	SISTEMA VoIP.....	32
3.3.10	SOLUCIÓN INALÁMBRICA.....	32
3.3.11	TELÉFONOS PÚBLICOS.....	33
4	SISTEMA DE LLAMADO A ENFERMERA	33
4.1	GENERALIDADES	33
4.2	DESCRIPCIÓN DEL SISTEMA	35

4.3	OPERACIÓN DEL SISTEMA.....	36
4.4	ELEMENTOS DEL SISTEMA	38
5	SISTEMA DE CONTROL DE ERRANTES.....	39
5.1	GENERALIDADES	39
5.2	DESCRIPCIÓN DEL SISTEMA	41
5.3	OPERACIÓN DEL SISTEMA.....	42
6	SISTEMA DE TV ABIERTA Y TV CABLE SATELITAL	43
6.1	INTRODUCCIÓN.....	43
6.2	DOCUMENTACIÓN LEGAL ESPECÍFICA	46
6.3	CONSIDERACIONES DE DISEÑO	47
6.4	DISTRIBUCIÓN DE PUNTOS	48
6.5	DESCRIPCIÓN DE LA SOLUCIÓN	48
6.5.1	INTRODUCCIÓN.....	48
6.5.2	CÁLCULO DE LOS SOPORTES DE LAS ANTENAS RECEPTORAS.....	49
6.5.3	CABECERA Y RED DE DISTRIBUCIÓN.....	50
6.6	TELEVISIÓN POR IP	51
6.7	CÁLCULOS DE ATENUACIÓN	51
7	SISTEMA DE ATENCIÓN POR TURNOS Y MÓDULOS	64
8	SISTEMA DE SONORIZACIÓN Y LLAMADO	66
8.1	CONSIDERACIONES PREVIAS	66
8.2	CONSIDERACIONES DE DISEÑO	69
8.3	DESCRIPCIÓN DE LA SOLUCIÓN	70
8.3.1	CENTRALES DE AUDIO.....	70
8.3.2	LÍNEAS DE ALTAVOCES.....	76
8.3.3	LLAMADO A PACIENTES.....	78
8.3.4	SERVIDOR CENTRAL DEL SISTEMA	79
9	SEGURIDAD ELECTRÓNICA.....	80
9.1	CIRCUITO CERRADO DE TELEVISIÓN.....	81
9.1.1	CIRCUITO CERRADO DE TELEVISIÓN DE VIDEOVIGILANCIA	81

9.1.2	CIRCUITO INTERNO DE TELEVISIÓN DE USO CLÍNICO.....	85
9.2	SISTEMAS DE CONTROL DE ACCESOS.....	86
9.2.1	CONTROL DE ACCESOS.....	86
9.2.2	CONTROL DE ASISTENCIA.....	91
9.2.3	CONTROL DE ACCESO VEHICULAR.....	92
9.3	SISTEMA DE INTRUSIÓN.....	92
9.4	SISTEMA DE INTEGRACIÓN.....	93
10	CANALIZACIONES.....	94

1 DISEÑO DE LA ESPECIALIDAD

La filosofía general del proyecto para la especialidad de cableado estructurado y corrientes débiles se basa en una serie de pilares fundamentales, que son:

- Cumplimiento de normativas y estándares aplicables a cada especialidad, así como de los Términos de Referencia y Criterios de Diseño publicados en el ámbito de esta licitación.
- Cumplimiento de los más altos estándares de calidad y funcionamiento.
- Convergencia IP de los diferentes sistemas de la especialidad.
- Escalabilidad y facilidad de crecimiento de los sistemas.
- Seguridad y continuidad de servicio. Técnicas de redundancia.
- Vanguardia tecnológica en las áreas de comunicaciones.
- Facilidad de mantenimiento.

El conjunto de instalaciones consideradas dentro de la especialidad de cableado estructurado y corrientes débiles, son las siguientes:

- Sistema de voz y datos.
- Sistema de llamado a enfermera.
- Sistema de control de errantes.
- Sistema de televisión.
- Sistema de atención por turnos y módulos.
- Sistema de sonorización y llamado.
- Seguridad electrónica: Circuito cerrado de televisión, sistema de control de accesos y sistema de intrusión.

Convergencia IP

Una característica fundamental a reseñar es la convergencia IP de los sistemas considerados. El sistema de cableado estructurado conformará una plataforma única de portación de señales provenientes de cada uno de los sistemas de las diferentes especialidades. Las especialidades que se integran a este sistema son las siguientes:

- Telefonía IP
- Datos
- Sistema de Control Centralizado (BMS)
- Sistema de Llamado Pacientes y Música Ambiental
- Sistema de detección de incendio
- Sistema Control Acceso y CCTV
- Sistema de gestión de turnos
- Sistema de Llamado a Enfermería
- Control de Errantes

Esta convergencia de múltiples servicios en una única infraestructura física implica evidentes ventajas como:

- Menor coste de capital
- Procedimientos simplificados de soporte y configuración
- Mayor integración de las ubicaciones remotas en las instalaciones de la red corporativa

Por otra parte, el hecho de compartir los recursos para los diferentes sistemas, convierte en necesaria la utilización de mecanismos que garanticen una determinada calidad de servicio (QoS) y que permitan llevar a cabo las comunicaciones en tiempo real. Esto es de especial importancia para las comunicaciones de voz sobre IP, pues las comunicaciones de voz son mucho más sensibles a la pérdida de datos o al retardo que las comunicaciones de datos. Estas técnicas de QoS son ejecutadas por los elementos activos de la red del cableado estructurado (switches y routers).

Seguridad y Continuidad de Servicio

La filosofía de diseño dota a la instalación de una amplia redundancia que proporciona a la instalación de una elevada seguridad y continuidad de servicio.

- Red troncal redundante circulando por caminos diferentes, con Repartidores de Edificio independientes situados en diferentes plantas del edificio y no compartiendo sector de incendios.

- Dos salas para entrada de operadores de telecomunicaciones igualmente ubicados en diferentes plantas. A estos cuartos llegan los operadores a través de una canalización exclusiva que parte desde la entrada general al edificio, diferente para ambos. Las cámaras de entrada, exclusivas para estos servicios y separadas a una distancia mayor de 20 metros, conectan con las redes públicas por dos caminos diferentes.
- Sistema de Respaldo de Energía (UPS) con módulos de potencia N+1 y módulos de batería Plug-and-Play Hot Swappable que proporciona una energía limpia, de calidad y de alta disponibilidad.
- Data Center diseñado según el estándar TIER III: Infraestructura mantenible de forma concurrente.

Vanguardia Tecnológica y Facilidad de Mantenimiento

El diseño contempla como una prioridad la Vanguardia Tecnológica en la selección del equipamiento, tanto pasivo como activo, de los diferentes sistemas considerados dentro de la especialidad. Al mismo tiempo, se ha considerado la premisa de asegurar un fácil y rápido mantenimiento de la instalación.

Si bien todo el equipamiento considerado incorporará las versiones más avanzadas en la actualidad, ello no va en contra de la sencillez en la instalación. Se ha apostado por diseños no excesivamente complejos que dificulten el mantenimiento y por supuesto se garantiza una perfecta accesibilidad y control de estado de la instalación, garantizando en primer lugar un mantenimiento preventivo eficaz y por otro lado una rápida actuación en caso que sea necesario mantenimiento correctivo.

2 NORMATIVAS Y ESTÁNDARES DE APLICACIÓN

Todos los trabajos y materiales utilizados deben satisfacer las especificaciones del Código Eléctrico de la Norma Chilena NCh Elec. 4/2003, las Normas de Prevención de Incendios NCh 934/935/2095 y, en aquellos casos no cubiertos por los códigos y normas nacionales, los códigos, normas y estándares de instalación y fabricación vigentes y reconocidos internacionalmente (National Fire Protection Association – NFPA, National Electric Code – NEC, International Electrotechnical Commission – IEC, Federal Communication Commission – FCC, American National Standards Institute – ANSI, Telecommunications Industry Association – TIA, y Electronic Industries Alliance – EIA) y consideraciones y Criterios del MINSAL., Norma U.L. 1069.

El proyecto del sistema de cableado se basa en las especificaciones de los estándares vigentes y reconocidos internacionalmente por la industria de las telecomunicaciones. De los códigos, normas o estándares, prevalecerá la exigencia más estricta. Todos los documentos individualizados se considerarán bajo la última versión vigente a la fecha de cierre de la licitación. El instalador será responsable de asegurarse de estar conforme a la última versión vigente cuando desarrolle su propuesta de instalación

Los presentes criterios técnicos no reemplazan en modo alguno, ni completa ni parcialmente, ningún código, norma o estándar. El instalador debe conocer todos los códigos, normas y estándares nacionales e internacionales a los que pudiera estar sometido esta especialidad.

Además, la confección de este proyecto, así como su ejecución, se regirán por las cláusulas y recomendaciones de las siguientes normativas y reglamentos con el siguiente orden de prelación:

Cableado

- ANSI/TIA/EIA-568-B: Cableado de Telecomunicaciones en Edificios Comerciales sobre cómo instalar el Cableado: TIA/EIA 568-B1 Requerimientos generales; TIA/EIA 568-B2: Componentes de cableado mediante par trenzado balanceado; TIA/EIA 568-B3 Componentes de cableado, Fibra óptica.
- ANSI/TIA/EIA-569-A: Normas de Recorridos y Espacios de Telecomunicaciones en Edificios Comerciales sobre cómo enrutar el cableado.
- ANSI/TIA/EIA-570-A: Normas de Infraestructura Residencial de Telecomunicaciones.
- ANSI/TIA/EIA-606-A: Normas de Administración de Infraestructura de Telecomunicaciones en Edificios Comerciales.
- ANSI/TIA/EIA-607: Requerimientos para instalaciones de sistemas de puesta a tierra de Telecomunicaciones en Edificios Comerciales.
- ANSI/TIA/EIA-758: Norma Cliente-Propietario de cableado de Planta Externa de Telecomunicaciones.

Incendios

Normas generales, sobre prevención de incendio en edificios:

- NCh 933 Terminología.
- NCh 934 Clasificación de fuegos.

Normas de resistencia al fuego:

- NCh 935/1 Ensayo de resistencia al fuego - Parte 1: Elementos de construcción general. NCh 935/2 Ensayo de resistencia al fuego - Parte 2: Puertas y otros elementos de cierre. NCh 2209 Ensayo del comportamiento al fuego de elementos de construcción vidriados.

Normas sobre comportamiento al fuego:

- NCh 1974 Pinturas - Determinación del retardo al fuego.

Normas sobre señalización en edificios:

- NCh 2111 Señales de seguridad.
- NCh 2189 Condiciones básicas.

Normas sobre elementos de protección y combate contra incendios:

- NCh 1429 Extintores portátiles - Terminología y definiciones.
- NCh 1430 Extintores portátiles - Características y rotulación.

Otras

- NFPA99: Standard for Health Care Facilities.
- NSEG 4/2003: Norma Chilena sobre Instalaciones de Consumo en Baja Tensión.
- EN 60 947, EN 61 009, EN 60 269: Normas Europeas sobre protecciones eléctricas.
- EN62040-3: Clasificación y Normativa de UPS Europea.
- NFPA 111: Stored Energy Emergency and Standby Power Systems.
- NSEG 5: En. 71 Reglamento de Instalaciones Eléctricas de Corrientes Fuertes.
- NSEG 6 En 71 Electricidad. Cruces y Paralelismo de Líneas Eléctricas.
- IEEE 1100: Powering and Grounding Sensitive Electronic Equipment.
- NSEG 327: Reglamento de la ley general de servicios eléctricos 12/12/97
- NCH 2/84: Electricidad. Elaboración y Presentación de Proyectos.
- NFPA 780: Standard for the installation of Lighting Protection Systems.
- ANSI C62.41: American National Standard Institute. Surge Protection.
- UL 1008: Standard for Safety of Transfer Switch Equipment.
- IEC 947-6-1: Low voltage Switch Gear and Control Gear.
- Estándar TIA-942: Telecommunications Infrastructure Standard for Data Centers.

No obstante, se consultará cualquier duda, problema de interpretación, o discrepancia en los planos y/o especificaciones técnicas, a fin de obtener la oportuna aclaración por parte de la I.F.O. correspondiente, quien preferirá la solución técnica que mejor resuelva la

discrepancia, aclaraciones que finalmente regirán en la ejecución de los trabajos. En todo aquello, cuya solución no se indique expresamente en los planos y especificaciones del proyecto, se respetarán las disposiciones y normas mencionadas anteriormente, con la correspondiente aprobación por escrito a través de una RDI (requerimiento de respuesta inmediata) de la I.F.O. correspondiente y/o Proyectista.

3 SISTEMA DE VOZ Y DATOS

3.1 CONSIDERACIONES PREVIAS

3.1.1 INTRODUCCIÓN

El Sistema de Cableado Estructurado (SCE) es el conjunto de puntos IP distribuidos por el edificio y conectados cada uno de ellos a un panel de distribución, según una topología en estrella. La instalación está estructurada en diferentes niveles, de tal forma que los cambios, movimientos y adiciones son muy fáciles de implementar.

En el comienzo de la década de los noventa, con la llegada de Ethernet 10BaseT, los SCE dejan de ser propietarios y comienzan a ser sistemas abiertos. Los sistemas abiertos son aquellos que, basándose en estándares, permiten la utilización en un mismo sistema de Tratamiento de Información de equipos suministrados por diferentes fabricantes.

Los principales objetivos que debe satisfacer un SCE integral de un edificio son los siguientes:

- Soportar comunicaciones de voz, datos y otros sistemas, tanto actualmente en vigor como futuras aplicaciones que surjan a posteriori.
- Proporcionar una infraestructura física capaz de dar soporte a cualquier configuración lógica prevista o habitual del siguiente nivel.
- Posibilidad de integrar los servicios informáticos y telemáticos instalados, en vías de instalación o especificación, del edificio, así como otros servicios futuros, independientemente de la tecnología y sistema de procesamiento de señales que puedan aparecer, de acuerdo a los estándares para transmisión de datos, voz e información general.
- Gestión y administración centralizada de todos los usuarios del sistema.
- El diseño del cableado debe ser tal que permita la independencia, en lo posible, de la tecnología y naturaleza de los sistemas a conectar, así como de la topología

empleada en cada caso, y por supuesto, de los fabricantes de los distintos componentes.

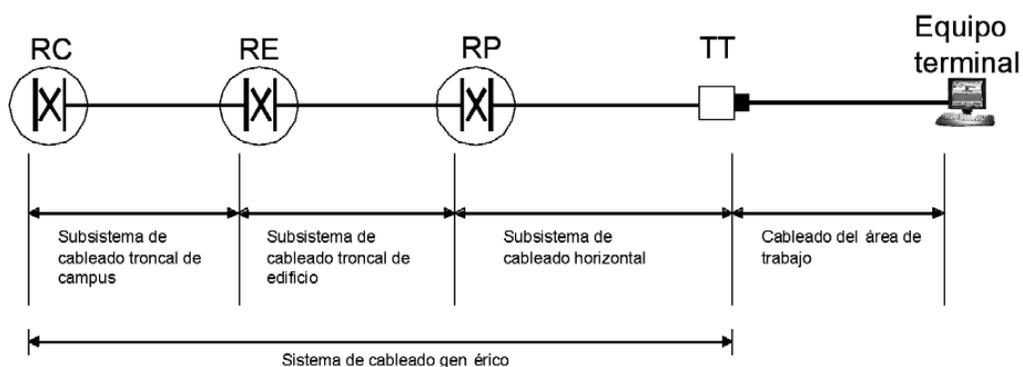
- Flexibilidad y modularidad ante futuras modificaciones y ampliaciones.
- Cumplimiento de una normativa internacional reconocida que garantice unos niveles de calidad de materiales e instalación, evitando ambigüedades en la homologación y aceptación del sistema de cableado.

3.1.2 TOPOLOGÍA

La topología de los proyectos de SCE sigue un esquema jerárquico en árbol que describe la norma ANSI/TIA/EIA 568.

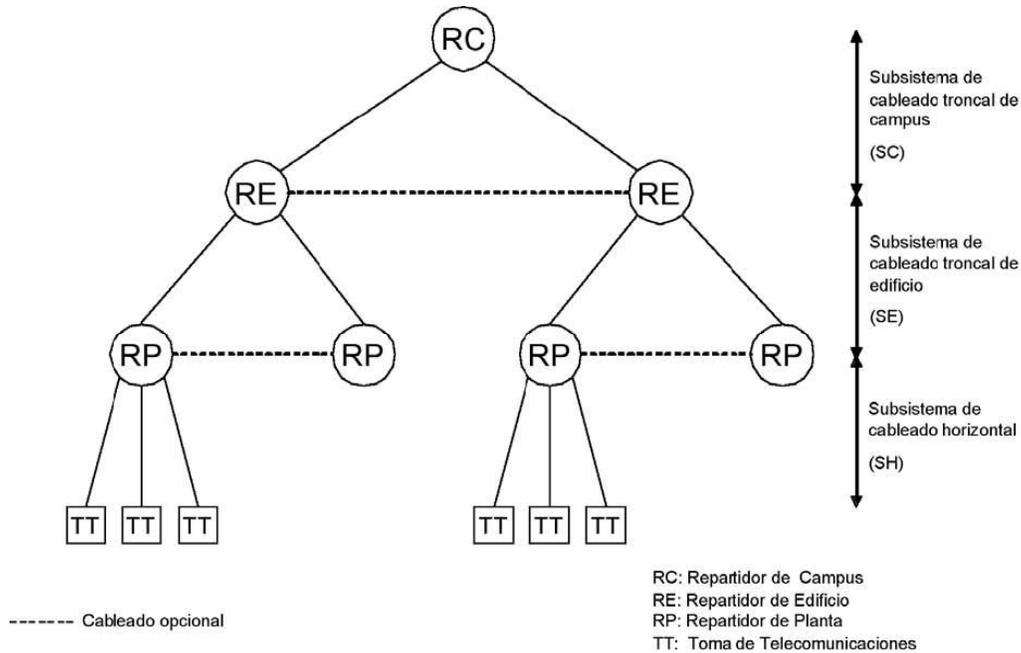
Dado que la arquitectura recogida en esta norma no es suficiente para resolver la conexión con los operadores de telecomunicaciones, se ha añadido un nuevo subsistema que se denomina Subsistema de Interconexión con Proveedores de Servicio (SX).

Un sistema de cableado genérico contiene hasta tres subsistemas: Subsistema Troncal de Campus (SC), Subsistema Troncal de Edificio (SE) y Subsistema Horizontal (SH). Los subsistemas de cableado se conectan entre sí para crear un sistema genérico como el mostrado en la siguiente figura:



RC: Repartidor de Campus
RE: Repartidor de Edificio
RP: Repartidor de Planta
TT: Toma de Telecomunicaciones

Desde una perspectiva funcional, los elementos integrantes de los subsistemas de cableado se interconectan para formar la topología jerárquica básica mostrada en la figura.



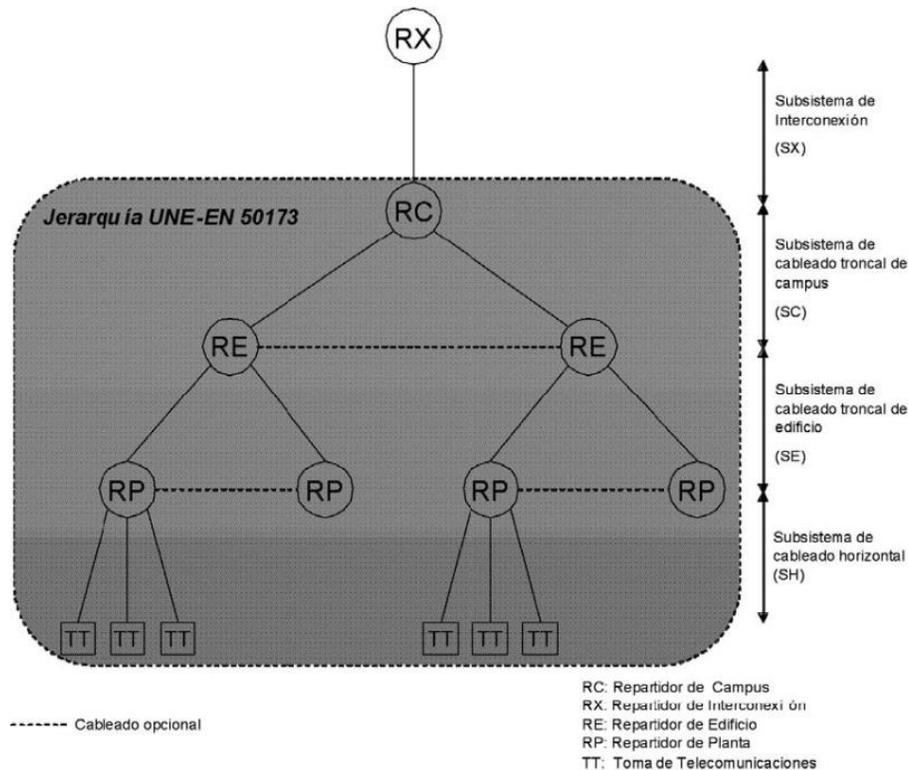
En el campus o complejo existirá un Repartidor de Campus (RC), que concentrará toda la red de comunicaciones del complejo. En cada edificio existirá un Repartidor de Edificio (RE). Todos los RE se conectarán directamente al RC mediante el Subsistema Troncal. En el caso de complejos de un solo edificio, el RE coincidirá con el RC y se le aplicarán los requerimientos exigidos a un RC.

En cada edificio habrá uno o varios Repartidores de Planta (RP), desde los que parten los enlaces hasta las tomas de telecomunicaciones. Cada RP se conectará directamente al RE de su edificio mediante el Subsistema Troncal de Edificio. En los casos en los que por las características del edificio sea necesario un único RP, éste coincidirá con el RE y se le aplicarán los requerimientos exigidos a un RE.

A los subsistemas normalizados, se añade el Subsistema de Interconexión con Proveedores de Servicios, que complementa la arquitectura normalizada y que aporta mayor eficacia al diseño del SCE.

El Subsistema de Interconexión con Proveedores de Servicios (SX) tiene por objeto facilitar el acceso a los servicios de los operadores de telecomunicación, proporcionando una preinstalación de canalizaciones y conductos desde el repartidor de mayor orden jerárquico del sistema hasta los puntos de entrada o acometidas de dichos proveedores.

La jerarquía de repartidores que delimitan todos los subsistemas que pueden presentarse en un SCE se aprecia en la figura:



El Repartidor de Interconexión (RX), si bien se define como elemento funcional diferenciado, físicamente puede ser coincidente con el repartidor de mayor orden jerárquico del complejo, usando unidades de armario reservadas en dicho repartidor.

3.1.3 DESCRIPCIÓN DE LOS SUBSISTEMAS

a) Subsistema Horizontal

El subsistema horizontal (SH) se extiende desde el repartidor de planta RP hasta las tomas de telecomunicaciones conectadas al mismo. El subsistema incluye:

- El cableado del subsistema
- La terminación mecánica de los cables horizontales incluyendo las conexiones (por ejemplo las interconexiones o conexiones paralelas) tanto en la toma de telecomunicaciones como en el repartidor de planta junto con los latiguillos de parcheo y/o puentes en dicho repartidor.

- Las tomas de telecomunicaciones. Los latiguillos de equipo no se consideran parte del mismo.

El cableado horizontal se realizará de una sola tirada entre la toma de telecomunicaciones y el panel de conectores del armario repartidor de planta, estando terminantemente prohibidos los puntos de transición o consolidación, empalmes o inserción de dispositivos.

b) Subsistema Troncal de Edificio

El subsistema troncal de edificio (SE) se extiende desde el/los repartidor/es de edificio (RE) hasta el/los repartidor/es de planta (RP). Cuando está presente, el subsistema incluye:

- El cableado del subsistema.
- La terminación mecánica de los cables de la vertical o troncal del edificio incluyendo las conexiones (por ejemplo las interconexiones o las conexiones cruzadas) tanto en el repartidor de edificio como en los repartidores de planta junto con los latiguillos de parcheo y/o puentes en el repartidor de edificio. Los latiguillos de equipo no se consideran parte del mismo.
- El cableado vertical o troncal del edificio puede proporcionar conexión directa entre Repartidores de Planta. Cuando exista dicha conexión directa se usará como ruta de seguridad (BackUp) y de manera adicional al necesario para la topología jerárquica básica.

c) Subsistema Troncal de Campus

El subsistema troncal del campus (SC) queda delimitado por el repartidor de campus (RC) y cada uno de los repartidores de edificio (RE).

El subsistema de cableado troncal de campus se extiende desde el RC a los RE ubicados en los distintos edificios que componen el campus. Cuando está presente, el subsistema incluye:

- El cableado del subsistema
- La terminación mecánica de los cables de troncal de campus incluyendo las conexiones tanto en el repartidor de campus como en el repartidor de edificio. Los latiguillos de equipo no se consideran parte del mismo.

El cableado troncal de campus puede proporcionar conexión directa entre repartidores de edificio. Cuando exista esta conexión, debe ser adicional al necesario para la topología jerárquica básica.

d) Subsistema de interconexión con proveedores de servicio

El subsistema de interconexión con proveedores de servicio (SX) soporta las instalaciones (acometidas, cableado, equipamiento, etc.) de los operadores de telecomunicación. Es el encargado de conducir hasta el armario principal de comunicaciones o repartidor de interconexión el cableado de cada uno de estos proveedores, desde el punto de entrada que este tenga en el edificio, así como de albergar el equipamiento de cliente que posibilita el acceso a los servicios de telecomunicación.

El subsistema proporciona, por un lado, infraestructuras de conexión para accesos cableados a la red corporativa, dando lugar a instalaciones que conectan el repartidor de interconexión (RX) con la acometida exterior del edificio. Por otro lado, proporciona infraestructuras de conexión para los accesos vía radio a la red corporativa (bucle inalámbrico, satélite, radioenlace, etc.), dando lugar a instalaciones que conectan el RX con los sistemas de captación situados en la cubierta del edificio.

El repartidor de interconexión, si bien se define como elemento funcional independiente, puede implementarse como unidades de armario reservadas en bastidores alojados en el repartidor de mayor jerarquía del inmueble.

Este subsistema evita que tengan que realizarse nuevas instalaciones de tubos y canalizaciones para la provisión del servicio por parte de los proveedores de Red corporativa.

De esta forma, el RX deberá disponer de espacio suficiente para albergar los equipos del proveedor de servicio como routers, conversores de medio, Puntos de Terminación de Red (PTRs), etc.

El subsistema de interconexión incluye:

- Las infraestructuras de enlace desde el exterior del edificio hasta el repartidor de interconexión (RX).
- El repartidor de interconexión (RX), que provee del espacio necesario para alojar los equipos de cliente que instalarán los proveedores de red corporativa.

3.1.4 TIPIFICACIÓN DE SEDES

Con objeto de facilitar el diseño del SCE en función del tipo de inmueble a tratar, se realiza la siguiente clasificación.

a) Tipificación general

Esta tipificación se basa en si los edificios son o no compartidos y en las características constructivas del inmueble.

b) Número de Plantas

En función del número de plantas con que cuenta la sede se establece la siguiente distinción:

- Sedes con una planta
- Sedes con dos plantas
- Sedes con más de dos plantas

c) Superficie por Planta

En función de la superficie de cada planta se establece la siguiente distinción:

- Plantas con menos de 500 m²
- Plantas con más de 500 m² y menos de 1000 m²
- Plantas con más de 1000 m²

d) Número de edificios que componen la sede

En función del número de edificios que componen la sede se establece la siguiente distinción:

- Sedes formadas por un único edificio
- Sedes formadas por dos o más edificios

e) Edificios compartidos

A efectos de este documento, serán edificios compartidos aquellos inmuebles que alojen a varias dependencias administrativas adscritas a distintos Organismos de una misma Administración, compartiendo un acceso común a la red corporativa de telecomunicaciones.

3.1.5 RELACIÓN SEDES-SUBSISTEMAS

La siguiente matriz permite esclarecer la utilización de subsistemas aplicables en función de la tipología de sedes. En ella se puede consultar de manera rápida los subsistemas del SCE que son necesarios en el diseño de la infraestructura de comunicaciones.

En esta matriz no se incluyen los subsistemas de administración y de interconexión con proveedores de servicios, por ser comunes en cualquier SCE.

Esta matriz hay que considerarla como una mera recomendación de índole general, pudiéndose presentar casos singulares en los que el SCE precise de un diseño con un número o tipología distinta de subsistemas.

		Edificios aislados			Conjuntos de dos o más edificios		
		Una planta	Dos plantas	Más de dos plantas	Una planta	Dos plantas	Más de dos plantas
	< 500 m ²	(RP)	(RP)	(RP) (RE)	(RP) (RC)	(RP) (RC)	(RP) (RE) (RC)
	> 500 m ² < 1000 m ²	(RP)	(RP) (RE)	(RP) (RE)	(RP) (RC)	(RP) (RE) (RC)	(RP) (RE) (RC)
	> 1000 m ²	(RP) (RE)	(RP) (RE)	(RP) (RE)	(RP) (RE) (RC)	(RP) (RE) (RC)	(RP) (RE) (RC)

(RP) Repartidor de Planta

(RE) Repartidor de Edificio

(RC) Repartidor de Campus

3.1.6 CATEGORÍA DEL SISTEMA DE CABLEADO ESTRUCTURADO

En julio de 2006 se publicó el protocolo IEEE para 10 Gigabit Ethernet a través de cable de cobre de par trenzado (802.3an). Dado que este protocolo amplió la gama de frecuencias hasta 500 MHz, y el cableado conforme con Categoría 6 únicamente era apto para 250 MHz, fue necesario desarrollar nuevos estándares que lo admitieran. De lo contrario, la alternativa era el uso de sistemas Categoría 7, diseñados para 600 MHz. No obstante, este tipo de cables tan solo contaba con una cuota de mercado del 4% en todo el mundo, por lo que esta opción por sí sola no habría bastado para garantizar el éxito del nuevo protocolo Ethernet. El estándar IEEE 802.3an estableció los requisitos de canal mínimos que debían cumplir los cables para el funcionamiento del protocolo. De hecho, un buen sistema Categoría 6 blindado, con un funcionamiento estable a altas frecuencias, podía satisfacer estos requisitos mínimos. Pese a ello, el alien crosstalk (diafonía exógena) planteaba un problema con los sistemas sin blindaje: el uso de frecuencias más elevadas y la aplicación de complejos métodos de codificación hacían la débil señal de 10GbE más vulnerable a las interferencias externas que en los protocolos anteriores. Esto dio lugar a limitaciones en sistemas Categoría 6 sin blindaje. Por todo ello, los distintos grupos de trabajo comenzaron a trabajar en la especificación de nuevas categorías de sistemas con rendimiento hasta 500 MHz y basadas en la tecnología RJ45. EIA/TIA publicó su estándar Categoría 6A en febrero de 2008.

Por todo lo anterior, puede afirmarse que la categoría de los materiales recomendada es Cat6A. En cualquier caso, los componentes seleccionados deben asegurar la retro-compatibilidad con componentes de categorías inferiores y la interoperabilidad con componentes de la misma categoría y otros fabricantes.

Los estándares típicamente caracterizan los niveles mínimos de rendimiento que deben tener los componentes o sistemas de cableado estructurado. Para optimizar el rendimiento del sistema una vez instalado, los componentes seleccionados deben superar individualmente los umbrales mínimos marcados por la Categoría propuesta. Además es muy recomendable que los componentes seleccionados estén adaptados entre sí, de tal forma que los rendimientos finales obtenidos una vez que el sistema ha sido instalado y certificado superen en la máxima magnitud posible el umbral de categoría propuesta. De esta forma se dispondrá de un sistema de cableado estructurado garantizado para soportar todas las aplicaciones estándares actuales y futuras, robusto para soportar interferencias electromagnéticas generadas en el entorno de la instalación y preparado para afrontar el deterioro, envejecimiento y corrosión de los componentes, así como la pérdida de rendimiento de algunos componentes debido a su mal uso o uso inadecuado, como pueda ser el caso de los latiguillos.

Siguiendo el criterio de la última revisión de la norma sobre cableado estructurado, se debe seguir la recomendación que indica que las soluciones de sistemas cuyos elementos cumplen con los requisitos de componentes podrán funcionar con otros componentes de cualquier marca. La sintonización de todos los componentes a los valores centrales de la normativa hace que dichos componentes se comporten tanto individualmente como en el ámbito de un sistema, con rendimientos muy por encima de los estándares. Todos los paneles, conectores y latiguillos de la marca seleccionada deben haberse diseñado de acuerdo con esta especificación. Esta es la primera premisa de un sistema de cableado estructurado.

3.2 CONSIDERACIONES DE DISEÑO

Las consideraciones de diseño aplicables a este proyecto de forma particular, se recogen de:

- Normativas y estándares de aplicación, descritas en el punto 2 de la presente Memoria.
- Términos de Referencia y Aclaratorios publicados en el ámbito de la presente licitación.
- Planimetría del anteproyecto de arquitectura, donde se fijan las galerías de comunicación y los cuartos de telecomunicaciones.
- Plantillas de Diseño de los principales recintos.
- Programa Médico Arquitectónico (PMA) y Programa Médico de Equipamiento (PME), donde se especifica el equipamiento que requiere conexión a la red IP del edificio.

- Distancia máxima del enlace permanente (cableado horizontal que une el puerto del panel de distribución con la toma correspondiente): 90 metros. Esta limitación marcará en gran medida el número y posición de los armarios de piso considerados.

3.3 DESCRIPCIÓN DE LA SOLUCIÓN

3.3.1 SUBSISTEMA DE INTERCONEXIÓN CON PROVEEDORES DE SERVICIO

El subsistema de interconexión incluye:

- Las infraestructuras de enlace desde el exterior del edificio hasta el repartidor de interconexión (RX).
- El repartidor de interconexión (RX), que provee del espacio necesario para alojar los equipos de cliente que instalarán los proveedores de red corporativa.

En este proyecto, dado que se requiere una especificación del tipo TIER III (infraestructura mantenible de forma concurrente) según se define en el estándar TIA-942, es necesario contar con un subsistema de interconexión con proveedores de servicio por duplicado a modo de redundancia.

Según se define en la norma, se prevén dos cuartos de entrada de operadores (exclusivos para este fin), donde alojarán el equipamiento necesario para proveer de sus servicios al Centro, y ubicados en sectores de incendio independientes. De hecho, el primero se encuentra en el piso 3 junto al Data Center, y el segundo en el Piso -1. En dichos cuartos, se ha previsto un Repartidor de Interconexión (RX01 y RX02) con los paneles de conexión en fibra y cobre para comunicación con el DataCenter, y con las Unidades necesarias para permitir que los Operadores instalen los equipos necesarios.

La canalización desde los Cuartos de Operadores hasta el DataCenter discurre por caminos diferentes y es independiente; no se considera emplear las bandejas porta conductores destinada a corrientes débiles. De la misma forma, la canalización que une cada Repartidor de Interconexión con la Entrada general del edificio es independiente. En esta Entrada General se emplea un registro metálico de dimensiones suficientes y que permite interceptar la canalización que proviene desde la arqueta o cámara de entrada.

La entrada al edificio de cada subsistema, se produce por puntos diferentes y la separación entre arquetas es superior a 20 metros, la distancia mínima que el estándar exige. Se ha previsto una canalización externa al edificio hasta zona de dominio público, donde se producirá la conexión con las empresas proveedoras de servicios de telecomunicaciones.

3.3.2 SUBSISTEMA TRONCAL DE CAMPUS

Dado que en este proyecto solo existe un edificio, no procede el subsistema troncal de Campus.

3.3.3 SUBSISTEMA TRONCAL DE EDIFICIO

El subsistema troncal de edificio se extiende desde los repartidores de edificio (RE) hasta los repartidores de planta (RP). El subsistema incluye:

- El cableado del subsistema.
- La terminación mecánica de los cables de la vertical o troncal del edificio incluyendo las conexiones (por ejemplo las interconexiones o las conexiones cruzadas) tanto en el repartidor de edificio como en los repartidores de planta junto con los latiguillos de parcheo y/o puentes en el repartidor de edificio. Los latiguillos de equipo no se consideran parte del mismo.

Según requerimiento añadido en el Aclaratorio número 5 publicado el 17 de noviembre de 2015, se exige que el Subsistema Troncal de Edificio para este proyecto sea redundante. De este modo, se consideran dos Repartidores de Edificio, ubicados en pisos diferentes, y cableado redundante hasta cada Repartidor de Planta siguiendo en la mayor parte del recorrido caminos diferentes, todo ello en aras de una mayor seguridad en la continuidad del servicio.

Además, los Repartidores de Edificio están conectados entre sí a través de enlaces de fibra óptica dedicados.

Para el cableado troncal o backbone se considera cable de Fibra Óptica de las siguientes características: retardante a la llama, Multimodo de 50/125 μm , de 12 filamentos de fibras, OM3+ y optimizado para laser VCSEL a 850 nm. Estos enlaces se terminan empalmados por fusión en las bandejas o paneles de fibra óptica de cada armario.

3.3.4 SUBSISTEMA HORIZONTAL

El subsistema horizontal, que se extiende desde el repartidor de planta RP hasta las tomas de telecomunicaciones conectadas al mismo, incluye: el cableado del subsistema la terminación mecánica de los cables horizontales incluyendo las conexiones tanto en la toma de telecomunicaciones como en el repartidor de planta junto con los latiguillos de parcheo y/o puentes en dicho repartidor, y las tomas de telecomunicaciones.

El cableado horizontal se realiza de una sola tirada entre la toma de telecomunicaciones y el panel de conectores del armario repartidor de planta. No se consideran puntos de transición o consolidación, empalmes o inserción de dispositivos.

Según requerimiento añadido en el Aclaratorio número 5 publicado el 17 de noviembre de 2015, el cableado estructurado horizontal se basará principalmente en cable blindado tipo F/FTP y en la norma ANSI/TIA/EIA-568-B.2-10 ANSI/TIA/EIA-606-A. Por tanto, el resto de los elementos que conforman el subsistema horizontal (paneles de parcheo, latiguillos de conexión y tomas finales de telecomunicaciones), han de ser de la misma tipología.

Para todo el sistema de cableado estructurado se contempla una categoría Cat6A. No obstante, los componentes seleccionados deben asegurar la retro-compatibilidad con componentes de categorías inferiores y la interoperabilidad con componentes de la misma categoría y otros fabricantes.

El diseño del cableado estructurado y la distribución de Repartidores de Planta asegura que en ningún caso un enlace permanente superará la limitación máxima de distancia: 85 m.

3.3.5 DATA CENTER

Si bien el Data Center se desarrolla en la especialidad de Control Centralizado, según exigencias marcadas en el Aclaratorio número 5, se expone en este punto de la memoria una breve descripción del mismo.

En el citado Aclaratorio, se especifica que para el diseño del mismo ha de seguirse el estándar TIER requiriendo una especificación del tipo TIER III (Infraestructura mantenible de forma concurrente).

En primer lugar, indicar que se ha considerado necesario ubicar el DataCenter en un piso diferente al especificado en la planimetría del Anteproyecto que lo ubicaba en el piso -1.

Es crucial la selección de una buena ubicación para el Data Center que minimice en el diseño los máximos riesgos posibles. A este respecto existen ya algunas normativas de construcción para garantizar que se tienen en consideración todos los aspectos importantes y lograr así el mejor alojamiento para los sistemas de información de una organización.

Este estándar que en sus orígenes se basa en una serie de especificaciones para comunicaciones y cableado estructurado, avanza sobre los subsistemas de infraestructura proporcionando los criterios que se deben seguir para clasificar estos subsistemas en función de los distintos grados de disponibilidad que se pretende alcanzar. Los requisitos que este tipo de normas establecen afectan a: Estructura, Ubicación, Acceso, Protección contra incendios, Equipos y Redundancia.

Una de las recomendaciones básicas en cuanto a la ubicación del Data Center, es que estarán por encima de los niveles de agua. Por tanto nunca deben instalarse estos sistemas en los sótanos tal y como está planteado.

El diseño presentado considera la ubicación del DataCenter en el Piso 3. Se ha aprovechado este cambio que se considera imprescindible para cumplir con la exigencia TIER III, para alojar junto al CPD las siguientes salas:

- Sala de Informática, donde se prevén puestos de trabajo para el personal del departamento IT.
- Cuarto de Operadores que aloja el primero de los Repartidores de Interconexión.
- Sala de control del edificio.
- Sala de Seguridad. Se considera imprescindible separar esta sala de la sala de control, dado que habitualmente el personal que permanece en ella es distinto con funciones claramente diferenciadas (empresa privada de seguridad).
- Sala de almacenamiento para guardar equipos de repuesto, y zona de transición de equipos, donde es posible realizar el ensamblaje de equipos y realizar pruebas de los mismos. De esta forma, con una buena política respecto al desembalaje de equipos, se reduce notablemente la cantidad de polvo dentro del Data Center.
- Oficina de Radiocomunicaciones.

En el Data Center proyectado se considera un sistema de climatización redundante N+1 y un nivel de redundancia eléctrica N+1.

Dada las dimensiones del Data Center, se considera un área de distribución principal (MDA). Esta área incluye el cross-connect principal, el cual es el punto central de distribución para el cableado estructurado del datacenter.

Desde esta área de distribución principal se distribuye el cableado hasta el área de distribución de equipamiento, el área donde se encuentran los servidores.

El total de armarios considerados es el siguiente:

- Repartidor de Edificio 1 - RE01 y repartidor de piso 3C (RP3C); ambos alojados dentro del mismo rack.
- Repartidor MDA
- Armarios de Servidores (14 unidades).

La distribución de estos armarios sigue una configuración típica de pasillo frío – pasillo caliente, de modo que todos los frontales de los racks quedan enfrentados en el pasillo frío por donde se climatiza desde el piso técnico.

El CPD está dimensionado para alojar hasta un total de 25 racks.

Cálculos Específicos

a) Cableado Estructurado

Enlaces RACK MDA con RACKS DE SERVIDORES

MDA-SERV01	6 x FTP Cat6A	MDA-A:01 a MDA-A:06
MDA-SERV02	6 x FTP Cat6A	MDA-A:07 a MDA-A:12
MDA-SERV03	6 x FTP Cat6A	MDA-A:13 a MDA-A:18
MDA-SERV04	6 x FTP Cat6A	MDA-A:19 a MDA-A:24
MDA-SERV05	6 x FTP Cat6A	MDA-B:01 a MDA-B:06
MDA-SERV06	6 x FTP Cat6A	MDA-B:07 a MDA-B:12
MDA-SERV07	6 x FTP Cat6A	MDA-B:13 a MDA-B:18
MDA-SERV08	6 x FTP Cat6A	MDA-B:19 a MDA-B:24
MDA-SERV09	6 x FTP Cat6A	MDA-C:01 a MDA-C:06
MDA-SERV10	6 x FTP Cat6A	MDA-C:07 a MDA-C:12
MDA-SERV11	6 x FTP Cat6A	MDA-C:13 a MDA-C:18
MDA-SERV12	6 x FTP Cat6A	MDA-C:19 a MDA-C:24
MDA-SERV13	6 x FTP Cat6A	MDA-D:01 a MDA-D:06
MDA-SERV14	6 x FTP Cat6A	MDA-D:07 a MDA-D:12

Enlaces RACK MDA con RACKS EDIFICIO (Repartidores Principales)

MDA-RE01	1 x 12FO 50/125 OM3+	RE01/MDA-1
MDA-RE02	1 x 12FO 50/125 OM3+	RE02/MDA-1

En los Frontis de Racks proporcionados en los esquemas de detalles, puede verse el equipamiento previsto para cada Gabinete, así como el espacio de reserva de cada uno de ellos.

b) Red Eléctrica

El proveedor especificará el tipo de conductor eléctrico que será usado en cada tramo, los que deben cumplir con estándar de calibre y calidad para un Data Center.

Se ha determinado suministrar un máximo de **300 KVA** para el Data Center, dejando una holgura de un 50% (**hasta 450 kVA**).

c) Tableros de Distribución

Los tableros deben contar con las protecciones adecuadas de corto circuito y protección contra contactos indirectos.

Tablero Principal (T1SC.e2 CPD): Tablero de distribución de energía, recibe la línea que proviene de la alimentación principal y de los generadores eléctricos. Estará dimensionado para recibir una entrada de **hasta 450 kVA**.

Tablero de Sala de CPD (T1SC.e2.1 Sala CPD UPS): Tablero de distribución de energía, recibe la línea que proviene del tablero principal (T1SC.e2 CPD) y la línea de respaldo proveniente del Tablero General BT CT-1. Desde el tablero T1SC.e2.1 se alimenta la sala de CPD, que estará dentro de la sala a la que alimenta.

Capacidad: **280 KVA.**

Tablero Operaciones (T1SC.e2.2 Operaciones CPD): Tablero de distribución que alimenta las oficinas de operaciones, bodega de almacenamiento y otros espacios fuera de la sala de máquinas.

Capacidad: **20 KVA.**

d) Sistema de Respaldo de Energía

Carga inicial a respaldar: 70 KVA.

Carga proyectada a respaldar con DC a full capacidad: 175 KVA.

Autonomía: 30 minutos.

La UPS deben ser escalables en carga.

Se debe considerar como opción UPS tipo monofásico y trifásico, es decir, una UPS con módulos de poder y sistemas de baterías que permitan operar como una nube de UPS.

Las UPS destinadas a Racks de comunicaciones son N + 1.

Las UPS son monitoreadas por dispositivos de alerta IP.

Los equipos del Data Center que deben estar respaldados con UPS son:

- Racks de servidores y comunicaciones.
- Equipos de detección y extinción.
- Luces de emergencia.
- Sistema de control de acceso.
- Sistema de cámaras.

Se han considerado **dos UPS de 120 KVA N+1** para el Data Center con una autonomía de **30 minutos.**

Dado el tamaño de la UPS, siguiendo las recomendaciones de la TIER, estas unidades se alojan en un cuarto independiente y no en la Sala de Máquinas.

e) Climatización

La climatización del Data Center se basa en un modelo de pasillos fríos y pasillos calientes, donde el frío se aporta por el piso y el calor es recolectado por la parte superior de la sala.

El ratio empleado para el cálculo del sistema de climatización, es el siguiente:

- **1000 W / m²**

Teniendo en cuenta la superficie del Data Center, 68 m² aprox, se tienen: 68 kW.

RECINTO	Área(m ²)	Cargas Equipamiento (W/m ²)	Total Potencia frío (KW)
CPD	68	1000	68

Según define el estándar TIER III, se considera un nivel de redundancia para el sistema de climatización N+1. De esta forma, se contemplan **3 equipos de precisión autónomos de 36.6 kW** y de elevada eficiencia energética.

EQUIPOS INSTALADOS	Número equipos iguales	Potencia frío equipo (KW)	Total Potencia frío instalada (kW)
EQUIPOS DE PRECISIÓN AUTÓNOMO	3	36,6	73,2

f) Sistema de detección y extinción de incendios

Se dispone de un sistema de Detección de Incendios de tipo *direccionable* (Inteligente). En el Data Center se instalarán Detectores de humo por aspiración (Tipo VESDA). Para la ubicación de los detectores se cumplirá con lo indicado en la NFPA 72, siendo lo siguiente:

- Detectores de humo montados en techo (horizontal) a una distancia mínima de 102 mm de la pared (vertical). No se instalarán detectores adosados a un muro vertical.
- Distancia mínima entre detector de humo y difusor de aire acondicionado 1,00 m.

Para la protección del Data Center se dispone de un Sistema de Extinción por Rociadores de Gas Novec 1230. Este tipo de gas se utilizará en concentraciones que permitan la respiración de personas y no atenta contra la salud de las personas. Formado por una o más reservas de agente extintor, tuberías de alimentación y distribución, boquillas de descarga, sistemas automáticos de detección y control. Se protege tanto la zona de ambiente, como el interior de falso techo e interior de falso suelo.

Para la distribución homogénea en el espacio a proteger, se diseña red de tuberías que alimentaran los difusores de descarga.

Para el sistema de extinción del Data Center se distribuirán los difusores de la siguiente forma:

- Zona ambiente: 4 difusores de acero-cromado de 360° de 1½" con diafragma calibrado de 1½".

- Zona interior falso suelo: 4 difusores de acero-cromado de 360° de 3/8” con diafragma calibrado de 3/8”

Para el correcto funcionamiento de la extinción automática, se dispone de los siguientes elementos para su accionamiento:

- Panel de Detección para Extinción, con dos zonas de detección y una maniobra de extinción.
- Panel de detección por aspiración. Desde el panel detector se instala red de tubería de plástico ABC tanto por falso techo como falso suelo y se conectan puntos de nuestro capilares.
- Para el disparo automático de la extinción, es preciso que se active el panel de detección por aspiración.
- Pulsador de bloqueo de la extinción.
- Pulsador de disparo de la extinción.
- Sirena de alarma.
- Rótulo luminoso con inscripción “Extinción Disparada”.
- Módulo de control conectado a Central de Detección de la Sala de Control.

TIER III: Infraestructura mantenible de forma concurrente

Requisitos fundamentales:

- Un data center que posee una infraestructura mantenible de forma concurrente, cuenta con componentes redundantes y varias líneas de distribución independientes (energía y climatización). Generalmente sólo una línea de distribución permanece activa, todas las otras permanecen inactivas pero listas para operar.
- Todos los equipos de TI son alimentados de forma dual e instalados correctamente para cumplir con la topología del lugar.

Pruebas de performance.

- Cada uno de los equipos y elementos pueden ser removidos o apagados de forma planificada, sin afectar el funcionamiento ni operación del datacenter.
- Una interrupción o falla imprevista de cualquier componente tendrá un impacto en los equipos informáticos.
- Existe suficiente capacidad instalada (de forma permanente) para alimentar todos los equipos cuando componentes redundantes son sacados de operación.

Impacto en la operación

- El sitio es susceptible a interrupciones cuando ocurren eventos no planificados. Errores en la operación o fallas espontáneas de alguno de los componentes del sistema puede ocasionar una interrupción generalizada.
- Mantenciones planificadas de infraestructura pueden ser realizadas haciendo uso de los componentes que proveen redundancia y líneas de distribución alternativas (energía y climatización principalmente).
- Con el objetivo de que el sistema de alimentación eléctrica entre las UPS y los equipos computacionales sea "mantenible de forma concurrente", se requiere que todo el hardware tenga dos entradas de energía. Dispositivos utilizados para realizar la transferencia entre distintas líneas de distribución (tales como conmutadores de transferencia) deben ser excluidos de este requerimiento.
- Durante actividades de mantenimiento el riesgo de interrupción podría ser elevado.

3.3.6 SALAS DE PISO

Las Salas de Piso de Telecomunicaciones albergarán los Repartidores de Planta del Sistema de Cableado Estructurado, así como equipamiento secundario distribuido de otros sistemas de telecomunicaciones. Las Salas de Telecomunicaciones de Piso deben tener las dimensiones apropiadas que permitan alojar el equipamiento previsto. En el plano *HCU-DEB-ESD-010* queda reflejado el layout del conjunto de Salas de Comunicaciones consideradas en este Proyecto debidamente acotados.

El acceso a los Gabinetes o Racks de Piso debe asegurarse desde el frontal del mismo así como desde su parte trasera o lateral, a lo menos, con una distancia mínima hacia la pared o cualquier otro elemento que facilite las tareas de instalación y mantenimiento.

a) Sistema de Respaldo de Energía

Las Salas de Piso consideran un sistema de respaldo de energía (UPS), con módulos de potencia y módulos de batería Plug-and-Play Hot Swappable (intercambiables en caliente). Esta solución permite disponer de una energía limpia, de calidad y de alta disponibilidad.

Para esta UPS modular se considera un sistema de redundancia N+1. Será además monitoreada por el sistema de control del edificio (BMS).

Se han considerado UPS de entre 10+5 y 30+5 KVA (N+1) para los Cuartos de Telecomunicaciones con una autonomía prevista de 10 minutos.

Sala Piso	Cuadro Eléctrico	Tensión	UPS kVA	Régimen de Carga	Configuración	Autonomía
3A	T1SC.e1	TRIFÁSICA	15	67%	N+1	10 min

NORMALIZACIÓN HOSPITAL DE CURICÓ
ESPEC. CABLEADO ESTRUCTURADO Y CORRIENTES DÉBILES
MEMORIA DE CÁLCULO

SD	T1SC.b2	TRIFÁSICA	15	67%	N+1	10 min
SG	T1SC.b3	TRIFÁSICA	15	67%	N+1	10 min
1B	T1SC.c1	TRIFÁSICA	10	69%	N+1	10 min
1J	T1SC.c5	TRIFÁSICA	10	69%	N+1	10 min
SB	T1SC.b1	TRIFÁSICA	10	69%	N+1	10 min
SH	T1SC.b4	TRIFÁSICA	10	69%	N+1	10 min
5A	T1SC.g1.1	TRIFÁSICA	10	69%	N+1	10 min
5C	T1SC.g2.1	TRIFÁSICA	10	69%	N+1	10 min
5E	T1SC.g3.1	TRIFÁSICA	10	69%	N+1	10 min
5G	T1SC.g4.1	TRIFÁSICA	10	69%	N+1	10 min
3B	T1SC.e1.1	TRIFÁSICA	10	69%	N+1	10 min
2A	T1SC.d1.1	TRIFÁSICA	10	69%	N+1	10 min
2B	T1SC.d2.1	TRIFÁSICA	10	69%	N+1	10 min
2G	T1SC.d3.1	TRIFÁSICA	10	69%	N+1	10 min
2I	T1SC.d4.1	TRIFÁSICA	10	69%	N+1	10 min
1A	T1SC.c1.1	TRIFÁSICA	10	69%	N+1	10 min
1D	T1SC.c2.1	TRIFÁSICA	10	69%	N+1	10 min
1F	T1SC.c4.1	TRIFÁSICA	10	69%	N+1	10 min
1I	T1SC.c5.1	TRIFÁSICA	10	69%	N+1	10 min
SB	T1SC.b1.1	TRIFÁSICA	10	69%	N+1	10 min
SA	T1SC.b2.1	TRIFÁSICA	10	69%	N+1	10 min
SF	T1SC.b3.1	TRIFÁSICA	10	69%	N+1	10 min
SE	T1SC.b4.1	TRIFÁSICA	10	69%	N+1	10 min
2C	T1SC.d1	TRIFÁSICA	15	70%	N+1	10 min
2D	T1SC.d2	TRIFÁSICA	15	70%	N+1	10 min

**NORMALIZACIÓN HOSPITAL DE CURICÓ
ESPEC. CABLEADO ESTRUCTURADO Y CORRIENTES DÉBILES
MEMORIA DE CÁLCULO**

1C	T1SC.c2	TRIFÁSICA	15	70%	N+1	10 min
1H	T1SC.c4	TRIFÁSICA	15	70%	N+1	10 min
2F	T1SC.d3	TRIFÁSICA	30	95%	N+1	10 min
2H	T1SC.d4	TRIFÁSICA	20	87%	N+1	10 min
1G	T1SC.c3	TRIFÁSICA	15	95%	N+1	10 min
5B	T1SC.g1	TRIFÁSICA	25	84%	N+1	10 min
5H	T1Sc.g4	TRIFÁSICA	25	84%	N+1	10 min
5D	T1SC.g2	TRIFÁSICA	20	90%	N+1	10 min
5F	T1Sc.g3	TRIFÁSICA	20	90%	N+1	10 min

b) Sistema de Climatización

En el caso de los cuartos de comunicaciones se dispondrá para cada uno de un equipo autónomo de precisión solo frío, provisto de humectador para control preciso de la humedad de la sala. El equipo presentará una potencia frigorífica de 6,4 Kw y trabajará con refrigerante R407-C. La unidad interior será de montaje en techo.

RECINTO	Área máxima (m ²)	Cargas Equipamiento (W/m ²)	Potencia frío requerida (KW)
Sala de piso comunicaciones	27,23	225	6,1

c) Sistema de detección y extinción de incendios

Se dispone de un sistema de Detección de Incendios de tipo *direccionable* (Inteligente). Cada elemento tiene asociado una dirección grabada en memoria no volátil para ser identificado por el Panel de Control de Incendio en caso de alarma o fallo.

La función de este sistema es la de advertir un fuego en su estado incipiente y avisar con la suficiente anticipación para tener tiempo para una reacción temprana.

Se instala el sistema de extinción por gas Novec 1230 en todas las Salas de Comunicaciones de Piso. Para la distribución homogénea en el espacio a proteger, se diseña red de tuberías que alimentaran los difusores de descarga.

Los elementos principales del sistema, son:

NORMALIZACIÓN HOSPITAL DE CURICÓ ESPEC. CABLEADO ESTRUCTURADO Y CORRIENTES DÉBILES MEMORIA DE CÁLCULO

- Central de detección / extinción
- Cilindro 52 litros (LPG)
- 50 kG de agente extintor Novec 1230
- Soporte para cilindro 52 litros
- Disparador manual
- Cabezales neumáticos
- Actuador eléctrico / actuador neumático
- Contactor de descarga
- Presostato de vigilancia de presión
- 2 boquillas de aluminio 15 mm (180°)
- 2 boquillas de aluminio 20 mm (180°)
- Juego de etiquetas

d) Cableado Estructurado

Se incluye la siguiente tabla con el número de puntos de red de cada Repartidor de Piso:

PLANTA 4-5-6									
	DATOS	VOZ	TOTAL NO POE	WIFI LLENF	SEG	TOTAL POE	TELEM	PUNTOS DE	
								RED	CABLE FTP
RACK 5A	86	54	140	46	21	67		207	9108
RACK 5B	133	71	204	65	28	93		297	13068
RACK 5C	80	50	130	45	21	66		196	8624
RACK 5D	144	82	226	69	32	101		327	14388
RACK 5E	92	53	145	45	21	66		211	9284
RACK 5F	138	83	221	80	32	112		333	14652
RACK 5G	88	51	139	50	24	74	19	232	10208
RACK 5H	109	60	169	58	33	91	12	272	11968

PLANTA 3									
	DATOS	VOZ	TOTAL NO POE	WIFI+LLENF	SEG	TOTAL POE	TELEM	PUNTOS DE	
								RED	CABLE FTP
RACK 3A	73	27	100	6	18	24		124	4340
RACK 3B	163	33	196	9	29	38		234	10296
RACK 3C	32	13	45		16	16		61	1525

PLANTA 2									
	DATOS	VOZ	TOTAL NO POE	WIFI+LLENF	SEG	TOTAL POE	TELEM	PUNTOS DE	
								RED	CABLE FTP
RACK 2A	84	28	112	13	18	31		143	7436
RACK 2B	66	24	90	5	19	24		114	5928

NORMALIZACIÓN HOSPITAL DE CURICÓ ESPEC. CABLEADO ESTRUCTURADO Y CORRIENTES DÉBILES MEMORIA DE CÁLCULO

RACK 2C	117	55	172	13	29	42	6	220	9680
RACK 2D	140	43	183	8	25	33		216	9504
RACK 2E	135	37	172	6	25	31	8	211	9284
RACK 2F	323	62	385	19	45	64	36	485	16975
RACK 2G	54	23	77	11	15	26	5	108	4752
RACK 2H	81	25	106	6	24	30	4	140	6160

PLANTA 1									
	DATOS	VOZ	TOTAL NO POE	WIFI+LLENF	SEG	TOTAL POE	TELEM	PUNTOS DE	
								RED	CABLE FTP
RACK 1A	69	42	111	10	35	45		156	8112
RACK 1B	73	48	121	10	33	43		164	7216
RACK 1C	76	34	110	5	18	23		133	5852
RACK 1D	79	41	120	12	28	40		160	7040
RACK 1F	125	58	183	9	29	38		221	9724
RACK 1G	78	17	95	7	19	26		121	5324
RACK 1H	59	29	88	4	19	23		111	4884
RACK 1I	24	14	38	2	19	21		59	2596
RACK 1J	37	16	53	1	21	22		75	3300

PLANTA S									
	DATOS	VOZ	TOTAL NO POE	WIFI+LLENF	SEG	TOTAL POE	TELEM	PUNTOS DE	
								RED	CABLE FTP
RACK 0A	20	4	24	6	12	18		42	2184
RACK 0B	40	32	72	5	32	37		109	4796
RACK 0C	68	64	132	5	22	27		159	6996
RACK 0D	43	29	72	5	27	32		104	4576
RACK 0E	28	12	40	5	50	55		95	4180
RACK 0F	66	30	96	8	51	59		155	6820
RACK 0G	83	29	112	5	35	40		152	6688
RACK 0H	59	22	81	6	40	46		127	5588

e) Seguridad Electrónica

- Control de Accesos.

La entrada a las Salas de Piso está controlada por el sistema de control de accesos implementado. Así, además de habilitar el paso a la sala según el permiso del usuario en cuestión, el histórico del sistema dejará registrado dicho acceso.

La entrada se realiza mediante lector RFID y la salida se acciona mediante pulsador.

- Intrusión

Se ha considerado la instalación de sensores de movimiento de doble tecnología (IR/MW) en todos los cuartos de telecomunicaciones. Asimismo, se han instalado contactos magnéticos en todas las puertas que avisan al sistema cada vez que una de ellas quede abierta disminuyendo el riesgo de intrusión indeseada.

El detector volumétrico complementa al contacto magnético para saber si la sala está ocupada. De esta forma, se evita un escenario en el que se produzca una salida “falsa” del recinto, en la que se ha activado el procedimiento de salida, pero el recinto realmente no ha sido abandonado.

Ambas señales son recogidas por el nodo IP controlador de puerta.

- Videovigilancia

Todas las Salas de Comunicaciones disponen de una cámara del circuito cerrado de televisión. Estas cámaras tendrán foco IR integrado para garantizar el visionado de las imágenes en caso de ausencia de luminosidad, y su óptica será varifocal. La distancia focal de la lente deberá ajustarse de manera que permita la mayor apertura angular posible (entorno a 3-5 mm).

3.3.7 TIPOLOGÍA DE PUESTOS DE TRABAJO

Dada la singularidad del proyecto y con la idea de adecuarse a las necesidades de cada estancia, las tomas de red se encuadran en diferentes tipos de cajas de mecanismos. En los planos del proyecto quedan perfectamente definidas las distintas tipologías.

Además se dotan de salidas RJ45 para conexión directa a todos los equipos IP que así lo requieran (cuadros de control, centrales de incendios e intrusión, puntos de acceso inalámbrico, etc.)

3.3.8 GESTIÓN Y ADMINISTRACIÓN DEL SISTEMA

Todos los elementos del SCE (repartidores, paneles, enlaces, 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.

Las etiquetas de identificación deberán cumplir los siguientes requisitos:

- Deberá cuidarse que las etiquetas se coloquen de modo que se acceda a ellas, se lean y se modifiquen con facilidad, si es necesario.

- Las etiquetas 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 u otros entornos agresivos deberán diseñarse para 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 a información recogida en las mismas.

La identificación y el etiquetado se hará según el estándar TIA/EIA 606A-Addendum 1.

Se debe seguir la siguiente regla de etiquetado: rack-panel:puerto; por ejemplo: R3- A:21 (Rack 3 patch panel A puerto 21).

3.3.9 SISTEMA VoIP

El sistema propuesto para telefonía está basado en la instalación de telefonía IP (VoIP). Para ello se dispondrá de una call manager IP centralizado. Los teléfonos IP necesarios para el hospital se considera como equipamiento no incluido en el presente proyecto, así como las licencias precisas para un adecuado funcionamiento del sistema.

Con estos criterios, el cableado de voz es el mismo que el utilizado para datos. Al mismo tiempo se podrán utilizar teléfonos IP inalámbricos utilizando la infraestructura WiFi del hospital para el uso del personal móvil. Estos dispositivos WiFi IP permitirán su integración con otros servicios a través de un servidor de gestión de contenidos que permita la interoperabilidad con otros subsistemas.

3.3.10 SOLUCIÓN INALÁMBRICA

Dada la singularidad del edificio y puesto que todos los sistemas convergen en IP, resulta necesario considerar la distribución de puntos de acceso inalámbrico que garanticen una cobertura inalámbrica plena en todo el edificio.

Todos los puntos de acceso quedarán concentrados en un solo panel de parcheo a fin de facilitar la cruzada con el swith PoE correspondiente. Se consideran puntos de acceso de interior de altas prestaciones según el estándar 802.11ac, así como un controlador central alojado en el Data Center para la gestión del sistema.

3.3.11 TELÉFONOS PÚBLICOS

Se considera en la instalación la existencia de tomas de telecomunicaciones destinadas a teléfonos públicos. Para ello, se considera un cableado horizontal desde los Repartidores de Interconexión, entre los cuales se establece una cruzada de 24 enlaces en cobre. De esta forma, el conjunto de todas las tomas destinadas a teléfono público son accesibles desde cualquiera de los dos armarios de operadores. En este caso, dado que se considera una telefonía analógica o digital (no IP), no existe la limitación en distancia de los 90 metros para el enlace permanente. En cualquier caso, para este cableado horizontal se ha seguido considerando cable F/FTP Cat6.

4 SISTEMA DE LLAMADO A ENFERMERA

4.1 GENERALIDADES

El sistema de Llamado a Enfermería considerado en este proyecto del Hospital de Curicó, es conforme a los Criterios de Diseño y Términos de Referencia publicados en el ámbito de la presente Licitación, así como a las pautas de diseño MINSAL.

Se cumple satisfactoriamente el requerimiento del proyecto que la Empresa representante deba tener permanencia en el mercado nacional superior a 5 años y con servicio técnico en Chile.

Se ha previsto un sistema de comunicación hablada (y no hablada) de asistencia entre habitaciones/boxes y puestos de control de enfermería, que gestiona la comunicación de los pacientes hospitalizados con el personal clínico.

La instalación del sistema se realiza a través de la tecnología IP aprovechando la red multiservicio IP del hospital.

Este sistema ha sido incluido en todas las habitaciones de hospitalización, en boxes y en salas con camas tales como UCI, observación, reanimación etc., además de en los correspondientes controles de enfermería donde llegan los avisos y se gestionan.

El sistema de alarma de paro estará integrado dentro del sistema de llamadas a enfermera siendo un tipo específico de llamada, que provocará la activación del protocolo de actuación definido para este tipo de alarma.

El sistema de llamada a enfermera, que constituye una herramienta esencial para la gestión clínica, permite la entrega de información y registro de las actuaciones realizadas en el mismo.

En rasgos generales, el sistema consistirá de las siguientes funciones:

- Siguiendo la misma filosofía que en el resto de especialidades, el sistema de Llamado a Enfermería tiene una infraestructura hardware descentralizada con objeto de evitar un único punto de fallo, siendo los elementos principales del sistema módulos IP autónomos en la red LAN. El sistema de llamada proyectado no depende por tanto de un elemento coordinador. La capacidad de procesar se encuentra en cada estación de paciente, dotando al sistema de una independencia y autonomía total.
- Los dispositivos IP de paciente tienen la propiedad de conservar todas las funcionalidades para su correcto funcionamiento a nivel local, incluso ante un eventual fallo de red. Además deben permitir de forma automática la transmisión de datos al servidor cuando se restablezca el buen funcionamiento de la red, dotando al sistema de una gran robustez y seguridad en la continuidad del servicio.
- Las Estaciones de Enfermería no son un software ni una solución basada en un PC, sino un dispositivo de comunicaciones críticas diseñado para tal fin.
- El sistema distingue 8 estados diferentes en cada alarma: Llamada de paciente activa, llamada en espera, presencia de personal, emergencia o Código Azul, alarma en baño, alarma por desconexión de pulsador, registro de cuidado, llamada a personal.
- El personal clínico puede aceptar, desviar o cancelar cada una de las llamadas recibidas en equipos de telefonía estándar, fijos o inalámbricos, que es capaz de integrar.
- El sistema permite la integración directa con las bases de datos existentes y a través del protocolo de comunicación HL7.
- Los dispositivos periféricos de habitación pueden ser retirados y reemplazados sin afectar al funcionamiento del sistema. Además todo el cableado de los dispositivos de habitación (pulsadores, tiradores de baño, luces de sobrepuerta, etc.) son conectados directamente a la estación de paciente, minimizando así los fallos que se producirían en un bus de comunicación al conectar varios dispositivos de distintas habitaciones.
- El sistema de Llamado de Enfermería se integra a la CPI considerando un parlante y un micrófono por cama.

4.2 DESCRIPCIÓN DEL SISTEMA

Se implementa un sistema de Llamado a Enfermería que permite en las áreas de hospitalización la comunicación de alarmas desde la habitación, distinguiendo la procedencia y generando prioridades en la notificación visual de las mismas. El sistema debe reflejar un comportamiento diferente para las notificaciones generadas en un pulsador, un baño, código azul, etc.

El sistema debe permitir las siguientes funciones por ubicación:

a) Por habitación:

- Mínimo dos salidas fácilmente desconectables para pulsadores de tipo pera que utilizan los pacientes para llamar al personal de enfermería.
- Luz de paciencia independiente para cada cama con la función tranquilizadora para el paciente.
- Punto de Presencia de enfermera e identificación con tarjetas RFID. Dichas tarjetas son compatibles con las empleadas en otras instalaciones que requieren identificación, como es el caso del control de accesos.
- Parlante por cama.
- Micrófono por cama.

b) Baño:

- Llamada generada desde el tirador de Baño con Cordón de Llamada
- Luz de paciencia indicadora de la transmisión de la llamada a personal

c) Exterior de la habitación:

- Notificación según niveles de prioridad
- Indicador luminoso con lámparas led que diferencien los distintos estados de las alarmas de la habitación

d) Puesto de enfermería:

- Recepción de las alarmas por áreas configurables.
- Desvío de las alarmas a otras estaciones de enfermería
- Numero virtualmente ilimitado de habitaciones asociadas

- Posibilidad de recepción de llamadas en telefonía estándar y monitorización en software.
- Avisos de audio a todas las habitaciones de la sala
- Visualización de cámaras de Video IP
- Posibilidad de recepción de llamadas telefónicas SIP
- Control de apertura de puertas
- Visualización del histórico de llamadas de la sala
- Chequeo en tiempo real de los terminales y dispositivos conectados

4.3 OPERACIÓN DEL SISTEMA

El sistema de Llamado de Enfermería diseñado permite recibir en las Estaciones de Enfermería todas las alarmas que provengan de las estaciones de paciente y sus periféricos o de otras estaciones de enfermería. La comunicación puede ser manos libres, y puede ser también apoyada por auriculares de sistemas telefónicos para garantizar la privacidad de las conversaciones. Todas las comunicaciones de voz y datos pueden ser realizadas sin la utilización de un software o equipo externo como centrales PBX o IPPBX. Esto, por supuesto, sin perjuicio de que se posibilite la integración con central telefónica para la utilización de sus terminales telefónicos en la recepción de las llamadas de emergencia.

El sistema tiene la capacidad de definir, según protocolo interno de actuación, el envío de mensajes a dispositivos fijos o móviles, tales como beepers, teléfonos fijos o inalámbricos y anunciadores tipo display.

Todas las alarmas y llamadas son almacenadas en un registro cronológico en base de datos abierta que se puede analizar en pantalla para el desarrollo de Informes de Gestión de Enfermería o Gestión Administrativa personalizados, imprimirlos o exportarlos a otras aplicaciones o bases de datos. La base de datos propia del sistema de Llamada a Enfermería puede ser integrada con la del hospital para la sincronización de los datos de pacientes y del personal. Esta integración debe ser posible a través del acceso directo a las bases de datos existentes o **utilizando el protocolo de comunicaciones HL7.**

En áreas comunes de paso para el personal se dispone de PCs (tipo All in One) para la monitorización del estado de las alarmas en tiempo real, que también permiten la introducción de valores si se utiliza tecnología táctil en el PC.

El sistema especificado permite las funcionalidades mínimas exigidas en los Términos de Referencia, que son:

- Presencia de personal clínico en la habitación por pulsación de un botón y opción a tecnología de identificación por proximidad RFID 125KHz o 13,56MHz. Tanto el botón como la opción del módulo RFID deben pertenecer a la estación de paciente, sin suponer un dispositivo añadido. La presencia activa la notificación visual a través de luz de sobrepuerta y un mensaje con la actualización del estado de la alarma en la estación de enfermería.
- Selección de la cama si la estación de paciente se utiliza para dos pacientes.
- Cancelación de cada alarma de forma individual, en el orden deseado y por paciente.
- Código Azul.
- Notificación de cada uno de los estados a través de la luz de sobrepuerta con criterios de prioridad.

La operativa del sistema de llamada a enfermería que el proyecto requiere, se enumera a continuación:

a) Operación de llamada desde pulsador de Pera.

La llamada desde la pera debe ser activada con botón de color y con la resistencia adecuada para pacientes de todas las edades. Si durante tiempo de espera para ser atendido el paciente actúa de nuevo sobre la pera, el sistema debe reactivar inmediatamente la llamada. El pulsador de pera puede generar llamadas por activación manual del botón y por desconexión voluntaria o accidental del dispositivo.

b) Operación de llamada desde baño

Una llamada de Asistencia desde baño se debe generar mediante cordón con suficiente longitud como para ser accionado desde el suelo

c) Operación de llamada Código Azul

Una llamada para comunicación de código azul, debe ser activada desde un botón independiente perfectamente identificado para esta función en la estación de paciente.

d) Operación de llamada de Emergencia Médica

Una llamada de Emergencia Médica se genera al activar un botón independiente perfectamente identificado para esta función en la estación de paciente.

4.4 ELEMENTOS DEL SISTEMA

a) Pupitre o Estación de Enfermería

El sistema de llamado de enfermería no es coordinado por un elemento general atendiendo a su filosofía de funcionamiento descentralizada. Las estaciones de enfermería están posicionadas estratégicamente para facilitar el trabajo del personal clínico y de forma independiente recibir las llamadas de un número virtualmente ilimitado de camas sin necesidad de un elemento coordinador. Todas las estaciones de enfermería están conectadas a la red de datos para poder traspasar a otro puesto de control la gestión de las llamadas de forma manual.

La estación de enfermería contiene todos los elementos para la gestión de llamadas sin necesidad de otro dispositivo. Es decir, dispone en el mismo dispositivo de micrófono y altavoz, botones para la recepción de llamadas y navegación en el menú, además de pantalla para visualización de la lista de alarmas, así como el estado de las mismas. Las estaciones de enfermería no son un software ni una solución basada en un PC, sino un dispositivo de comunicaciones críticas diseñado para tal fin.

b) Interfaces de comunicación LAN

Los elementos de la red utilizan Interfaces Ethernet TCP/IP con soporte de asignación de IP fijo y opcionalmente DHCP.

c) Alimentación eléctrica

Se emplean dispositivos SAI para garantizar el funcionamiento en las situaciones de falla de alimentación eléctrica general. El sistema permite la alimentación eléctrica de las estaciones de paciente con electrónica de red PoE.

d) Alimentación eléctrica de los elementos periféricos de habitación

Todos los elementos de habitación están alimentados desde la estación de paciente permitiendo un funcionamiento completo y autónomo incluso ante el fallo del servidor informático donde se instala el software. La capacidad de procesamiento en cada estación de paciente permite el funcionamiento del sistema de forma independiente a otras estaciones de paciente.

e) Piloto De Pasillo

A través de estos indicadores luminosos se muestran los diferentes estados de las alarmas. Todas las habitaciones tienen una notificación visual en la parte exterior de éstas, independiente de la cantidad de camas que contengan. Las luces de Pasillo se colocarán a la entrada de cada habitación o sala según se indique en los planos. Deben tener diferentes campos de luz LED y ser fácilmente visibles a distancias de 15 metros durante el día y con un ángulo de visión de 180°.

Su funcionamiento está capacitado para indicar 6 niveles de llamada: alarma de pulsador, desconexión de pulsador alarma de baño, código Azul, atención telefónica de enfermera y Presencia de Enfermera. Las luces de pasillo se rigen por un criterio de prioridades que notifique la alarma considerada con más riesgo para el paciente, debiendo ser configurada para utilizar el siguiente orden de prioridades: Código azul, llamada desde baño, llamada desde pulsador de pera, desconexión de pulsador.

f) Estación de Paciente

La estación de paciente es un dispositivo con capacidad de procesamiento que permite la gestión de todas las alarmas producidas en la habitación donde se encuentra, aunque no exista comunicación con el servidor informático. La estación de paciente contempla un método de identificación de presencia del personal clínico del tipo RFID, que evite la manipulación no autorizada de la estación y que sea cancelada después de un tiempo sin manipulación.

La estación de paciente contiene en el mismo dispositivo todos los elementos necesarios para su completa funcionalidad.

g) Pulsador De Llamado

El pulsador de llamado es activado con un cierre de contacto libre de voltaje para permitir su utilización en ambientes con atmosferas ricas en oxígeno. También generará alarma por desconexión de la estación de paciente que será identificada de forma clara en el puesto de enfermería.

h) Tirador De Baño

Permite generar el llamado de emergencia de baños. Este módulo tiene un grado de protección IP nivel 63 e incorpora una protección de goma para evitar infiltración y condensación de humedad desde la pared. Los módulos emiten señales tranquilizadoras audiovisuales para indicar al paciente que la llamada ha sido transmitida e incorporar un botón para "Cancelar" la llamada. Las alarmas deben generar una Llamada de voz desde la estación de paciente asociada en la Estación de Enfermera y causar la notificación visual en la lámpara de corredor teniendo en cuenta los criterios de prioridad si coexisten otras llamadas en la misma habitación.

5 SISTEMA DE CONTROL DE ERRANTES

5.1 GENERALIDADES

El sistema de Control de Errantes considerado en este proyecto del Hospital de Curicó, es conforme a los Criterios de Diseño y Términos de Referencia publicados en el ámbito de la presente Licitación, así como a las pautas de diseño MINSAL.

Se cumple satisfactoriamente el requerimiento del proyecto que la Empresa representante deba tener permanencia en el mercado nacional y con servicio técnico en Chile.

El sistema elegido para control de errantes es del mismo fabricante que el elegido para el sistema de llamada de enfermería. Ambos sistemas están plenamente ligados, siendo en su conjunto una herramienta esencial para la gestión y la seguridad del Hospital.

Las características esenciales del sistema de control de errantes, son las siguientes:

- El sistema de Control de Errantes tiene una infraestructura de hardware descentralizada para evitar un único punto de fallo. Los nodos IP son inteligentes y actúan como módulos IP autónomos en la red LAN. El sistema de control de errantes proyectado no depende por tanto de un elemento coordinador, ya sea interno o externo al sistema. La capacidad de procesar se encuentra en cada dispositivo de puerta o acceso dotando al sistema de una independencia y autonomía total.
- Los dispositivos IP de control en puertas o accesos pueden conservar todas las funcionalidades para su correcto funcionamiento a nivel local, incluso ante un eventual fallo de red. Además permiten de forma automática la transmisión de datos al servidor cuando se restablezca el buen funcionamiento de la red.
- Las Estaciones de Enfermería donde se reciben las alarmas, no son un software ni una solución basada en un PC, sino un dispositivo de comunicaciones críticas diseñado para tal fin.
- El sistema puede distinguir al menos 4 estados diferentes de alarma: Alarma de puerta abierta, alarma de errante activo y errante activo con puerta abierta.
- El personal debe obligatoriamente cancelar las alarmas de errante que supongan riesgo de fuga con un método de identificación como las tarjetas de RFID, asegurando así la correcta cancelación de la misma sin riesgo para las personas. Estas tarjetas RFID son las mismas que usa el personal sanitario para el sistema de llamada de enfermería y el control de accesos.
- El sistema de control de errantes permite funcionalidades avanzadas en los modos offline y online, como: la activación de alarmas, bloqueo de puertas, notificación visual y sonora, reconocimiento del personal, etc.
- El sistema permite la integración con bases de datos externas.
- Los dispositivos utilizados como identificadores de pacientes (TAG) para el control de errantes, son compatibles con los sistemas de localización, botón de alarmas inalámbricas y lanzamiento de alarmas automáticas por caída o inactividad.
- Los dispositivos inalámbricos del sistema pueden ser monitorizados en tiempo real para conocer su estado de conexión, capacidad de baterías, etc., notificando cualquier anomalía en la estación de enfermería y en un software de apoyo.

5.2 DESCRIPCIÓN DEL SISTEMA

Se implementa un sistema de Control de Errantes que bloquea los accesos cuando detecta la presencia en un radio aproximado de 2 metros a pacientes con pulseras de errantes sin autorización de paso.

El sistema debe garantizar la seguridad de las personas con deterioros cognitivos impidiendo su salida incontrolada del centro. Para ello, se ha instalado este sistema en todas las puertas de cierre del ala del piso 4 dedicada a Hospitalización Salud Mental, así como al ala del piso 6 dedicado a Pensionado. De esta forma garantizamos la seguridad de estas personas.

El sistema dispone de un dispositivo tipo Hardware que refleja las alarmas con indicación del estado en el que se encuentra.

El sistema permite las siguientes funciones por ubicación:

- Por acceso o puerta controlada:
 - Bloqueo de puerta
 - Reconocimiento de pulseras de paciente
 - Reconocimiento de pulseras de personal (Acompañantes)
 - Reconocimiento de puerta abierta (Riesgo de fuga)
 - Notificación visual
 - Notificación sonora
 - Cancelación de alarmas desatendida cuando no existe riesgo de fuga. Se cancela al retirarse el paciente.
 - Cancelación presencial de alarmas con riesgo de fuga.
 - Identificación con personal con tarjetas RFID u otro método similar.
- Paciente:
 - Pulsera (Tag) con batería reemplazable y duración mínima de 1 año.
 - Pulsera compatible con otras funciones inalámbricas como localización.
 - Indicador de estado.
 - Correas fácilmente reemplazables por el personal del centro.
 - Posibilidad de activar alarmas desde botón.
 - Pulsera con protección IP65 mínimo

- Puesto de control:
 - Dispositivo hardware creado para la función específica de recibir alarmas críticas.
 - Notificación de las alarmas por áreas configurables.
 - Notificación del estado de cada alarma.
 - Desvío de las alarmas a otras estaciones de enfermería de forma automática por turnos configurables.
 - Software de apoyo para monitorización, configuración y gestión del sistema: Exportación de estadísticas e informes, módulo de notificaciones, etc.
 - Posibilidad de apoyo visual a la estación de enfermería para notificación de alarmas.
- Zonas comunes del edificio:
 - Notificación opcional en receptores inalámbricos portados por el personal del hospital.
 - Notificación de los estados de las alarmas en receptor inalámbrico
 - Posibilidad de actuar como inhibidor de alarmas para acompañamiento de pacientes.
 - Posibilidad de actuar como identificador de personal para la cancelación de alarmas sin proximidad ni contacto.
 - Posibilidad de incorporar dispositivos inalámbrico en áreas comunes para notificación visual de alarmas (tipo luces inalámbricas)

5.3 OPERACIÓN DEL SISTEMA

El sistema de Control de Errantes debe reconocer, en los accesos controlados, a los pacientes que no dispongan de autorización de paso bloqueando las puertas si existieran de forma automática. Si no existieran puertas debe notificar el paso por dicho área (pasillos, hall, etc.) Si el paciente se retira del área bloqueada, se debe restituir el estado normal de paso sin bloqueo.

Cuando una puerta se encuentra abierta o se manipula desbloqueándola, el sistema debe notificar el estado de alarma máximo a las estaciones de enfermería y de forma sonora junto al acceso.

Para garantizar el correcto funcionamiento del bloqueo en puertas, el sistema debe contar con una alarma que identifique las puertas abiertas aunque no exista presencia de un errante.

Para completar la movilidad del personal, el sistema debe disponer de dispositivos móviles para la recepción de alarmas.

Todos los estados de las alarmas y de bloqueo/desbloqueo de puertas podrán ser monitorizados por un software de apoyo en PC del puesto de enfermería. El mismo software debe dar información de la integridad del sistema y permitirá explotar los datos en forma de estadística e informes.

La base de datos propia del sistema de control de errantes puede ser integrada con la del hospital para la sincronización de los datos de pacientes y del personal. Esta integración debe ser posible a través del acceso directo a las bases de datos existentes. El software debe indicar información de cada paciente, nivel de riesgo asociado, datos demográficos (edad, altura, etc.), fotografía y datos de contacto de los familiares como mínimo.

El sistema a especificar debe permitir como mínimo reconocer las siguientes fases de riesgo:

- Presencia de paciente con puerta cerrada: Activación de bloqueo de puerta y notificación al puesto de enfermería y dispositivos móviles.
- Presencia de paciente permanente con puerta bloqueada: Continua bloqueo de puertas y notificación al puesto de enfermería y dispositivos móviles. Además notificación visual junto al acceso.
- Retirada del paciente en cualquiera de los casos anteriores: Cancelación automática de alarma.
- Presencia de paciente con puerta abierta: Notificación al puesto de enfermería y dispositivos móviles. Además notificación visual y sonora junto al acceso.
- Puerta abierta sin presencia de paciente: Notificación al puesto de enfermería y dispositivos móviles. Además notificación visual y sonora junto al acceso.

6 SISTEMA DE TV ABIERTA Y TV CABLE SATELITAL

6.1 INTRODUCCIÓN

La instalación desarrollada en esta especialidad pretende dar solución a la distribución de señal de televisión en el complejo hospitalario.

Chile se encuentra inmersa en la actualidad en un ambicioso Plan de Transición hacia la televisión digital terrestre, de modo que en un plazo establecido de 5 años (para el año 2020), el país contará con este nuevo servicio plenamente implantado poniendo fin a las emisiones en analógico. Mientras, durante este período transitorio, convivirán en el espectro las emisiones en ambas tecnologías.

A través del decreto supremo N° 136, de 2009, individualizado en la letra h) de los Vistos, se definió que la norma técnica oficial que se utilizará en la República de Chile para las transmisiones en tecnología digital del servicio de radiodifusión televisiva de libre recepción,

será el estándar ISDB-T con el sistema de compresión de video MPEG-4, de origen japonés y en su variante brasileña, ateniéndose para ello a los estándares fijados para televisión digital por la Asociación Brasileña de Normas Técnicas (ABNT) y los acuerdos del FORO ISDB-T Internacional.

Ha sido en el Decreto 167 de 15 de abril de 2015, publicado por la Subsecretaría de Telecomunicaciones adscrita al Ministerio de Transporte y Telecomunicaciones, donde se establece la hoja de ruta para la migración hacia la televisión terrestre digital (TVD).

El plan para la TVD establece un ordenamiento de las frecuencias destinadas al Servicio de Radiodifusión Televisiva Digital, con el propósito de lograr un uso racional y eficiente del espectro radioeléctrico, así como establecer los parámetros técnicos de planificación y control de dicho servicio. Asimismo, a fin de conseguir un tránsito ordenado y un eficiente uso del espectro radioeléctrico en el proceso de digitalización de la televisión, el Plan TVD regula además los procedimientos y normas para definir las frecuencias de reemplazo de las concesiones de televisión analógica que se digitalicen y para nuevas concesiones de televisión digital.

De acuerdo a lo establecido en el Plan General de Uso del Espectro Radioeléctrico y lo dispuesto en decreto supremo N° 136, de 2009, del Ministerio de Transportes y Telecomunicaciones, y resolución exenta N° 7.219, de 2009, de la Subsecretaría de Telecomunicaciones, se reserva para el servicio de radiodifusión televisiva digital los canales de la banda UHF que se señalan a continuación.

NORMALIZACIÓN HOSPITAL DE CURICÓ
ESPEC. CABLEADO ESTRUCTURADO Y CORRIENTES DÉBILES
MEMORIA DE CÁLCULO

Canal	Banda de frecuencias (MHz)	Frecuencia de la portadora central (MHz)
21	512 – 518	515 + 1/7
22	518 – 524	521 + 1/7
23	524 – 530	527 + 1/7
24	530 – 536	533 + 1/7
25	536 – 542	539 + 1/7
26	542 – 548	545 + 1/7
27	548 – 554	551 + 1/7
28	554 – 560	557 + 1/7
29	560 – 566	563 + 1/7
30	566 – 572	569 + 1/7
31	572 – 578	575 + 1/7
32	578 – 584	581 + 1/7
33	584 – 590	587 + 1/7
34	590 – 596	593 + 1/7
35	596 – 602	599 + 1/7
36	602 – 608	605 + 1/7
38	614 – 620	617 + 1/7
39	620 – 626	623 + 1/7
40	626 – 632	629 + 1/7
41	632 – 638	635 + 1/7
42	638 – 644	641 + 1/7
43	644 – 650	647 + 1/7
44	650 – 656	653 + 1/7
45	656 – 662	659 + 1/7
46	662 – 668	665 + 1/7
47	668 – 674	671 + 1/7
48	674 – 680	677 + 1/7
49	680 – 686	683 + 1/7
50	686 – 692	689 + 1/7
51	692 – 698	695 + 1/7

Las frecuencias anteriormente señaladas serán reservadas para la transición de las concesiones de radiodifusión televisiva analógicas a la tecnología digital y para el otorgamiento de futuras concesiones, estas últimas, de acuerdo a lo que establezca el Consejo Nacional de Televisión de conformidad al inciso segundo del artículo 50º de la Ley Nº 18.838.

En el mencionado Decreto Nº 167 se especifica que, en caso de implementarse servicios interactivos, se deberá cumplir las especificaciones establecidas en las normas ABNT NBR 15606 de Brasil, referidas al middleware Ginga.

6.2 DOCUMENTACIÓN LEGAL ESPECÍFICA

A continuación adjuntamos el listado de la Documentación Legal relativa a la televisión digital (TVD).

- Decreto N° 167, publicado el 15 de abril de 2015 en el Diario Oficial, que constituye el Reglamento que establece la hoja de ruta para la implementación de la TV Digital en Chile.
- Decreto N° 136, Define norma técnica oficial que se utilizará en la República de Chile para las transmisiones en tecnología digital del Servicio de Radiodifusión Televisiva de Libre Recepción.
- Resolución Exenta N° 7219, Fija norma técnica que establece las especificaciones técnicas mínimas que deberán cumplir los receptores de Televisión Digital Terrestre.
- Decreto N° 264, Fija normas complementarias al Decreto Supremo número 136 de 14 de septiembre de 2009.
- Resolución Exenta N° 7316, Modifica Resolución Exenta N° 7219 de 2009, de la Subsecretaría de Telecomunicaciones.
- Decreto N° 227, Fija normas complementarias a los Decretos 136 de 2009 y 264 de 2010, ambos del Ministerio de Transportes y Telecomunicaciones.
- Oficio Circular N° 99, Informa respecto de nuevo período anual, de exposición pública y abierta para efectuar transmisiones demostrativas y experimentales del Servicio de Radiodifusión Televisiva de Libre Recepción con Tecnología Digital.
- Oficio Circular N° 100, Informa respecto de nuevo período anual, de exposición pública y abierta para efectuar transmisiones demostrativas y experimentales del Servicio de Radiodifusión Televisiva de Libre Recepción con Tecnología Digital.
- Oficio Circular N° 29, Informa respecto del procedimiento para obtener permisos provisorios para efectuar transmisiones demostrativas y/o experimentales del Servicio de Radiodifusión Televisiva de Libre Recepción con Tecnología Digital.
- Oficio Circular N° 103, Convoca al Primer Llamado del Proyecto de Exposición Pública y Abierta para Efectuar Transmisiones Demostrativas y Experimentales del Servicio de Radiodifusión Televisiva de Libre Recepción con Tecnología Digital.
- Decreto N° 127, Fija norma complementaria a los Decretos 136 de 2009, 264 de 2010 y 227 de 2011, todos ellos del Ministerio de Transportes y Telecomunicaciones.

- Resolución Exenta N° 4792, Suspende los efectos del Oficio Circular N° 103, de 02 de agosto de 2012, de la Subsecretaría de Telecomunicaciones, en tanto no se emita pronunciamiento definitivo por parte de la Contraloría General de la República.

6.3 CONSIDERACIONES DE DISEÑO

El sistema considerado para la instalación de televisión en este centro hospitalario, proporciona señal de televisión abierta y tiene también la opción de conectar sistema de cable privado o bien señal de video proporcionada por el propio hospital (entidad pertinente).

El sistema de recepción y distribución de señales de televisión, estará destinado a distribuir señales acústicas y visuales provenientes de las señales de televisión abierta y gratuita disponibles en la ciudad de Curicó, las señales provenientes de las empresas que distribuyen TV Satelital, así como la distribución de señales de programas de difusión e información pregrabados (programas envasados) para la inducción e información de pacientes, visitas y personal del Hospital.

Por tanto, el sistema de televisión se utilizará para la visualización de programas de televisión en vivo y también para la difusión e información de programas pregrabados.

Según se ha comentado en el introductorio de este capítulo, el sistema de captación y difusión de señales de radio y televisión deben ser compatibles con la llegada del estándar confirmado de TV digital japonés-brasileño ISDB-Tb; actualmente, a modo de pruebas. Hasta 2.020 convivirán las emisiones en ambas tecnologías, analógica y digital, y será en ese año cuando se producirá el llamado “apagón analógico” quedando únicamente en el aire emisiones digitales.

Asimismo, en paralelo a la captación de las señales radioeléctricas mediante elementos ubicados en la azotea (antenas yagi-uda, antenas parabólicas, etc.), el sistema debe permitir la recepción y distribución de Televisión por cable. Debido a la compatibilidad con éste último medio de transmisión, además de las pérdidas de distribución a cada toma final, se han tenido en cuenta las pérdidas de retorno asociadas al canal de retorno propio de las televisiones por cable.

Por otra parte, tal y como ya se ha mencionado, a través de este sistema se pueden reproducir mensajes de audio o video emitidos por el propio hospital. Dicho contenido viene en formato digital, introduciéndose en la cabecera de TV mediante reproductor digital, para incluirlo en uno de los canales de televisión disponibles dentro del espectro.

Según criterios de diseño fijados en los Términos de Referencia asociados a la presente licitación, se debe considerar un Punto IP y un punto Análogo por habitación. Este último punto está destinado para televisión abierta.

Se instalará 1 punto doble (IP + analógico) cada 2 camas.

6.4 DISTRIBUCIÓN DE PUNTOS

Los espacios mínimos en los que se ha considerado la ubicación de tomas de televisión, son los siguientes:

- Oficinas director y RRPP
- Salas de reuniones de 24 personas o más
- Salas de capacitación, auditorio, biblioteca
- Cafetería
- Comedores de personal
- Salas de espera de más de 20 personas
- Salas de descanso personal
- Residencia
- Salas de espera y halls
- Gimnasio rehabilitación
- Taller de terapia ocupacional
- Sala de atención integral parto
- Salas de juego
- Habitaciones

6.5 DESCRIPCIÓN DE LA SOLUCIÓN

6.5.1 INTRODUCCIÓN

El dimensionado de los elementos de captación se realizará teniendo en cuenta los niveles de intensidad de campo de las señales recibidas, la orientación para la recepción de las mismas y el posible rechazo a señales interferentes, así como la mejora de la relación señal-ruido en la instalación y los posibles obstáculos y reflexiones que pudieran producirse en edificios colindantes.

Las señales captadas por las antenas de los servicios de radiodifusión sonora y televisión terrenales y por satélite, llegan mediante los correspondientes cables coaxiales hasta los equipos de cabecera alojados en el cuarto de telecomunicaciones de planta 5ª (TR 5D). Los canales terrestres serán recibidos por procesadores con objeto de evitar la intermodulación entre ellos y de conseguir un nivel de señal ecualizado en todos ellos. Su figura de ruido, ganancia y nivel máximo de salida se han seleccionado para garantizar en las tomas de usuario un nivel de señal adecuado.

La señal de satélite será recibida por transmoduladores que realizan la operación de recibir un transpondedor de satélite en alguno de los formatos de modulación DVBS o DVBS2 y lo demodula y vuelve a modular en ISDB-Tb y convierte a un canal de salida UHF con el fin de que todos los televisores puedan presentar la señal en pantalla. Una vez transmodulada, esta señal se mezclará con la señal de TV terrestre y se hará una distribución de todas las señales recibidas en UHF.

La red de distribución de TV se ha diseñado para obtener el mayor equilibrio posible entre las distintas tomas de usuario. Los elementos que componen dicha estructura así como la interconexión entre los mismos, pueden encontrarse de forma más detallada en los esquemas de la instalación.

Para el funcionamiento adecuado de las redes de distribución y dispersión, todas las tomas de derivadores y distribuidores no utilizadas, serán terminadas con cargas resistivas de 75 Ohmios de impedancia.

En la fase de ejecución de las obras y una vez estén colocadas las antenas en su posición definitiva, si fuera necesario se deberá instalar un amplificador de mástil que eleve estos niveles de señal a los recomendados para cada uno de los servicios.

6.5.2 CÁLCULO DE LOS SOPORTES DE LAS ANTENAS RECEPTORAS

La estructura de soporte empleada para las antenas de televisión terrenal de este proyecto, es un tubo de acero galvanizado de 3 m de longitud y 45 mm de diámetro, con un momento flector de 656,75 Nxm.

El conjunto de los elementos de captación de radiodifusión sonora y televisión deberá soportar velocidades de viento de hasta 150 km/h.

La estructura con mástil diseñada anteriormente soporta una carga máxima admisible de viento en las antenas de 510 N.

El esfuerzo del viento para las antenas a esta altura es:

$$FUHF: 150,50 \text{ N}$$

El momento flector en el mástil es el siguiente:

$$MANT = FUHF \times DUHF = 150,50 \text{ N} \times 2,75 \text{ m} = 413,87 \text{ Nxm} < 656,75 \text{ Nxm}$$

El momento flector obtenido es inferior al soportado por el mástil proyectado.

6.5.3 CABECERA Y RED DE DISTRIBUCIÓN

La cabecera de distribución de señales de televisión incluye la televisión terrestre analógica, televisión terrestre digital, televisión satelital, televisión por cable y canal propio.

Se ha elegido un sistema de cabecera modular altamente escalable y flexible a las distintas alternativas de emisiones que se han considerado. Esta cabecera está formada por módulos capaces de procesar las señales de televisión analógica o digital terrestre (dos canales por cada procesador terrestre), así como canales procedentes de emisiones vía satélite. Ver más detalles en los esquemas de la instalación.

Una de las grandes **ventajas** de este sistema es la posibilidad de **remodular cada canal** situándolo en el canal deseado. Por tanto, se puede establecer un **plan de frecuencias o parrilla de canales fijo**. Esta facilidad es de gran interés en los procesos migratorios como en el que se verá inmerso el país, con un plan de transición en el que habrá varias fases y cambios de frecuencias. El tener un plan de frecuencias definido en el hotel posibilita que, sin más que ajustar debidamente en cabecera los cambios o añadidos, todos los televisores del centro estén debidamente sintonizados evitando uno de los problemas más comunes en las labores de mantenimientos de este tipo de edificios: la difícil tarea de tener todos los televisores correctamente sintonizados puesto que, de no establecerse este plan de frecuencias interno, tendría que hacerse uno a uno.

Respecto a la red de distribución, se ha tenido claro y se considera una mejora frente a lo especificado en los Términos de Referencia, el realizarla mediante fibra óptica.

El objetivo de conseguir una red lo más equilibrada posible se convierte en prácticamente imposible en este tipo de edificios si se quiere abordar de forma convencional, exclusivamente con amplificadores y ecualizadores. En la actualidad, la forma más acertada de abordar este tipo de instalaciones, es aprovechar las bondades de la fibra óptica y realizar una red de distribución basada en este medio físico.

Conviene destacar que, aunque se emplea como medio físico la fibra óptica, estos enlaces son dedicados y no forman parte del backbone del cableado estructurado del edificio. De hecho, no se trata de una transmisión IP; simplemente se usa este medio físico para transmitir señales audiovisuales.

Según puede verse en los esquemas de principio de la instalación, se han considerado 13 nodos ópticos repartidos en el edificio. La señal llega a estos nodos a través de fibra óptica monomodo desde un repartidor alojado en cabecera. La señal llega hasta estos puntos de forma transparente, tal que puede fijarse a la salida de estos receptores ópticos el nivel de señal deseado y establecerlo como punto de trabajo para esa ramificación.

La salida del conversor óptico-eléctrico que constituye el nodo, es repartida mediante repartidores de “x” salidas según una configuración en multi-estrella, con cable coaxial de bajas pérdidas hasta las tomas finales de usuario.

6.6 TELEVISIÓN POR IP

Se plantea en este Proyecto un Sistema de Televisión por IP en paralelo al sistema convencional. Todas las habitaciones tienen un punto de red junto a la toma analoga, de modo que pueda recibir señal audiovisual por ambas tecnologías.

Se sitúa una cabecera IP en el rack de comunicaciones junto a la cabecera convencional, dotada de los módulos necesarios para la adaptación de las señales digitales terrestres y satelitales procedentes de los elementos de captación presentes en la cubierta del edificio. Dicha cabecera se conecta al SCE del edificio distribuyendo la señal RTV por la red IP del edificio.

En cada habitación se considera un STB (Set of Box), que es el equipo interfaz entre la toma IP y el televisor de habitación. Asociado a cada STB se consira un mando de control remoto IR.

Asimismo se considera el servidor central que administra las comunicaciones con todos los dispositivos de red, además de los derechos de acceso a los contenidos y servicios desde cada una de las habitaciones. Este servidor quedará alojado en la sala de servidores del edificio.

6.7 CÁLCULOS DE ATENUACIÓN

Se presenta a continuación el resultado de los cálculos para la atenuación (dB) en la banda de interés de 47 MHz a 860 MHz, de todas las tomas finales de televisión del Hospital divididas según los diferentes nodos ópticos considerados:

A) Nodo RP5B

Toma	47 MHz	860 MHz
TV5B.6.01	25,2378	30,0314
TV5B.6.02	24,2578	26,2584
TV5B.6.03	24,2978	26,4124
TV5B.6.04	25,0317	29,4083
TV5B.6.05	24,3797	26,8981
TV5B.6.06	24,6797	28,0531
TV5B.6.07	24,6997	28,1301
TV5B.6.08	24,3797	26,8981

NORMALIZACIÓN HOSPITAL DE CURICÓ
ESPEC. CABLEADO ESTRUCTURADO Y CORRIENTES DÉBILES
MEMORIA DE CÁLCULO

TV5B.6.09	24,075	28,9388
TV5B.6.10	24,087	28,985
TV5B.6.11	24,387	30,14
TV5B.6.12	24,387	30,14
TV5B.6.13	24,531	30,94
TV5B.6.14	24,839	32,1258
TV5B.6.15	24,531	30,94
TV5B.6.16	24,711	31,633
TV5B.6.17	24,2538	26,243
TV5B.6.18	24,1498	25,8426
TV5B.5.01	24,4713	27,1341
TV5B.5.02	24,4993	27,2419
TV5B.5.03	24,1593	25,9329
TV5B.5.04	24,4593	27,0879
TV5B.5.05	24,1593	25,9329
TV5B.5.06	25,0652	29,6524
TV5B.5.07	24,5972	27,8506
TV5B.5.08	24,8972	29,0056
TV5B.5.09	24,9252	29,1134
TV5B.5.10	24,3823	30,1173
TV5B.5.11	24,0583	28,8699
TV5B.5.12	24,3583	30,0249
TV5B.5.13	24,0583	28,8699
TV5B.5.14	24,9485	32,5397
TV5B.5.15	24,5165	30,8765
TV5B.5.16	24,6285	31,3077
TV5B.5.17	24,5165	30,8765
TV5B.5.18	24,5972	27,8506
TV5B.4.01	24,4346	26,9882
TV5B.4.02	24,4906	27,2038

NORMALIZACIÓN HOSPITAL DE CURICÓ
ESPEC. CABLEADO ESTRUCTURADO Y CORRIENTES DÉBILES
MEMORIA DE CÁLCULO

TV5B.4.03	24,1506	25,8948
TV5B.4.04	24,4586	27,0806
TV5B.4.05	24,1506	25,8948
TV5B.4.06	25,051	29,6008
TV5B.4.07	24,603	27,876
TV5B.4.08	24,895	29,0002
TV5B.4.09	24,935	29,1542
TV5B.4.10	24,383	30,1246
TV5B.4.11	24,067	28,908
TV5B.4.12	24,367	30,063
TV5B.4.13	24,067	28,908
TV5B.4.14	25,043	32,9112
TV5B.4.15	24,531	30,94
TV5B.4.16	24,651	31,402
TV5B.4.17	24,531	30,94
TV5B.4.18	24,603	27,876

B) Nodo RP5D

Toma	47 MHz	860 MHz
TV5D.6.01	24,543	27,4608
TV5D.6.02	24,267	26,3982
TV5D.6.03	24,579	27,5994
TV5D.6.04	24,555	27,507
TV5D.6.05	24,267	26,3982
TV5D.6.06	23,6117	26,9141
TV5D.6.07	23,9397	28,1769
TV5D.6.08	23,8917	27,9921
TV5D.6.09	23,6117	26,9141

NORMALIZACIÓN HOSPITAL DE CURICÓ ESPEC. CABLEADO ESTRUCTURADO Y CORRIENTES DÉBILES MEMORIA DE CÁLCULO

TV5D.6.10	24,407	30,217
TV5D.6.11	24,067	28,908
TV5D.6.12	24,067	28,908
TV5D.6.13	24,387	30,14
TV5D.6.14	24,531	30,94
TV5D.6.15	24,971	32,634
TV5D.6.16	24,711	31,633
TV5D.6.17	24,531	30,94
TV5D.4.01	24,4869	27,2003
TV5D.4.02	24,4989	27,2465
TV5D.4.03	24,1709	25,9837
TV5D.4.04	24,4789	27,1695
TV5D.4.05	24,1709	25,9837
TV5D.4.06	25,0601	29,6343
TV5D.4.07	24,6001	27,8633
TV5D.4.08	24,9121	29,0645
TV5D.4.09	24,9281	29,1261
TV5D.4.10	24,0525	28,8445
TV5D.4.11	24,3805	30,1073
TV5D.4.12	24,3685	30,0611
TV5D.4.13	24,0525	28,8445
TV5D.4.14	24,5165	30,8765
TV5D.4.15	24,9525	32,5551
TV5D.4.16	24,6445	31,3693
TV5D.4.17	24,5165	30,8765
TV5D.4.18	24,6001	27,8633
TV5D.5.01	24,4898	27,213
TV5D.5.02	24,1738	25,9964
TV5D.5.03	25,7138	31,9254
TV5D.5.04	24,9535	29,2331

NORMALIZACIÓN HOSPITAL DE CURICÓ
ESPEC. CABLEADO ESTRUCTURADO Y CORRIENTES DÉBILES
MEMORIA DE CÁLCULO

TV5D.5.05	24,8975	29,0175
TV5D.5.06	24,6175	27,9395
TV5D.5.07	25,0095	29,4487
TV5D.5.08	25,0786	29,9588
TV5D.5.09	25,3706	31,083
TV5D.5.10	25,3946	31,1754
TV5D.5.11	25,0786	29,9588
TV5D.5.12	25,5397	31,9781
TV5D.5.13	25,8277	33,0869
TV5D.5.14	25,8677	33,2409
TV5D.5.15	25,5397	31,9781
TV5D.5.16	25,6637	32,4555
TV5D.5.17	25,2146	30,4824
TV5D.5.18	24,6175	27,9395
TV5D.5.19	24,1738	25,9964
TV5D.5.20	24,9818	29,1072

C) Nodo RP5F

Toma	47 MHz	860 MHz
TV5F.6.01	24,0477	25,4971
TV5F.6.02	24,1477	25,8821
TV5F.6.03	24,1477	25,8821
TV5F.6.04	25,0008	29,2878
TV5F.6.05	24,3768	26,8854
TV5F.6.06	24,6768	28,0404
TV5F.6.07	24,6968	28,1174
TV5F.6.08	24,3768	26,8854
TV5F.6.09	25,375	31,0938
TV5F.6.10	25,395	31,1708

NORMALIZACIÓN HOSPITAL DE CURICÓ
ESPEC. CABLEADO ESTRUCTURADO Y CORRIENTES DÉBILES
MEMORIA DE CÁLCULO

TV5F.6.11	25,067	29,908
TV5F.6.12	25,359	31,0322
TV5F.6.13	25,067	29,908
TV5F.6.14	24,56	31,067
TV5F.6.15	25	32,761
TV5F.6.16	24,692	31,5752
TV5F.6.17	24,56	31,067
TV5F.6.18	24,3477	26,6521
TV5F.6.19	24,4757	27,1449
TV5F.5.01	24,0935	25,6765
TV5F.5.02	24,1535	25,9075
TV5F.5.03	24,1535	25,9075
TV5F.5.04	24,5885	27,8125
TV5F.5.05	24,8885	28,9675
TV5F.5.06	24,5885	27,8125
TV5F.5.07	24,9125	29,0599
TV5F.5.08	24,8965	28,9983
TV5F.5.09	24,0612	28,8826
TV5F.5.10	24,3612	30,0376
TV5F.5.11	24,0612	28,8826
TV5F.5.12	24,3612	30,0376
TV5F.5.13	24,5165	30,8765
TV5F.5.14	24,5165	30,8765
TV5F.5.15	24,8205	32,0469
TV5F.5.16	24,6445	31,3693
TV5F.5.17	24,3975	26,8469
TV5F.5.18	24,4615	27,0933
TV5F.4.01	24,4898	27,213
TV5F.4.02	24,1738	25,9964
TV5F.4.03	24,1738	25,9964

NORMALIZACIÓN HOSPITAL DE CURICÓ
ESPEC. CABLEADO ESTRUCTURADO Y CORRIENTES DÉBILES
MEMORIA DE CÁLCULO

TV5F.4.04	24,679	28,1072
TV5F.4.05	24,635	27,9378
TV5F.4.06	24,635	27,9378
TV5F.4.07	24,563	27,6606
TV5F.4.08	25,4095	31,2343
TV5F.4.09	25,3735	31,0957
TV5F.4.10	25,0815	29,9715
TV5F.4.11	25,5535	31,7887
TV5F.4.12	25,5357	31,9627
TV5F.4.13	25,8317	33,1023
TV5F.4.14	25,5397	31,9781
TV5F.4.15	25,5397	31,9781
TV5F.4.16	25,8557	33,1947
TV5F.4.17	25,0815	29,9715
TV5F.4.18	24,679	28,1072
TV5F.4.19	25,2178	30,0158
TV5F.4.20	24,1058	25,7346

D) Nodo RP5H

Toma	47 MHz	860 MHz
TV5H.6.01	24,4473	27,0417
TV5H.6.02	24,1593	25,9329
TV5H.6.03	24,4873	27,1957
TV5H.6.04	24,4793	27,1649
TV5H.6.05	24,1593	25,9329
TV5H.6.06	23,6088	26,9014
TV5H.6.07	23,6088	26,9014
TV5H.6.08	23,8928	27,9948
TV5H.6.09	23,6088	26,9014

NORMALIZACIÓN HOSPITAL DE CURICÓ
ESPEC. CABLEADO ESTRUCTURADO Y CORRIENTES DÉBILES
MEMORIA DE CÁLCULO

TV5H.6.10	24,067	28,908
TV5H.6.11	24,407	30,217
TV5H.6.12	24,367	30,063
TV5H.6.13	24,067	28,908
TV5H.6.14	24,531	30,94
TV5H.6.15	24,967	32,6186
TV5H.6.16	24,655	31,4174
TV5H.6.17	24,531	30,94
TV5H.5.01	24,5151	27,3365
TV5H.5.02	24,2231	26,2123
TV5H.5.03	24,5511	27,4751
TV5H.5.04	24,5311	27,3981
TV5H.5.05	24,2231	26,2123
TV5H.5.06	23,5885	26,8125
TV5H.5.07	23,9165	28,0753
TV5H.5.08	23,8885	27,9675
TV5H.5.09	23,5885	26,8125
TV5H.5.10	24,0525	28,8445
TV5H.5.11	24,3765	30,0919
TV5H.5.12	24,3525	29,9995
TV5H.5.13	24,0525	28,8445
TV5H.5.14	24,5165	30,8765
TV5H.5.15	24,8445	32,1393
TV5H.5.16	24,5245	30,9073
TV5H.5.17	24,5165	30,8765
TV5H.4.01	16,845	21,895
TV5H.4.02	16,845	21,895
TV5H.4.03	17,737	25,3292
TV5H.4.04	17,005	22,511

E) Nodo RP3A

Toma	47 MHz	860 MHz
TV3A.01	14,0489	18,5789
TV3A.02	14,5889	20,6579
TV3A.03	13,9569	18,2247
TV3A.04	13,6369	16,9927
TV3A.05	12,3645	21,0799
TV3A.06	11,5565	17,9691

F) Nodo RP2A

Toma	47 MHz	860 MHz
TV2A.01	16,0888	19,3244
TV2A.02	16,5408	21,0646
TV2A.03	16,0448	19,155
TV2A.04	16,4568	20,7412
TV2A.05	16,899	24,3568
TV2A.06	17,103	25,1422
TV2A.07	16,883	24,2952
TV2A.08	17,595	26,7908
TV2A.09	17,087	24,835
TV2A.10	15,975	20,5538

G) Nodo RP2F

Toma	47 MHz	860 MHz
TV2F.2.01	21,9846	24,8956
TV2F.2.02	22,5486	27,067
TV2F.2.03	22,2606	25,9582
TV2F.2.04	22,2486	25,912

NORMALIZACIÓN HOSPITAL DE CURICÓ
ESPEC. CABLEADO ESTRUCTURADO Y CORRIENTES DÉBILES
MEMORIA DE CÁLCULO

TV2F.2.05	22,8086	28,068
TV2F.2.06	20,9901	23,7249
TV2F.2.07	20,6101	22,2619
TV2F.2.08	22,2741	28,6683
TV2F.2.09	20,5541	22,0463
TV2F.2.10	21,0161	24,0399
TV2F.2.11	21,3681	25,3951
TV2F.2.12	21,3681	25,3951
TV2F.2.13	21,0161	24,0399
TV2F.2.14	22,8231	31,1657
TV2F.2.15	22,6271	30,4111
TV2F.2.16	21,7631	27,0847
TV2F.2.17	21,6151	26,5149
TV2F.1.01	21,079	25,8928
TV2F.1.02	21,475	27,4174
TV2F.1.03	21,751	28,48
TV2F.1.04	23,131	33,793
TV2F.1.05	21,762	28,3842
TV2F.1.06	22,87	32,65
TV2F.1.07	22,878	32,6808
TV2F.1.08	21,414	27,0444
TV2F.1.09	21,2725	26,5687
TV2F.1.10	21,9045	29,0019
TV2F.1.11	21,6725	28,1087
TV2F.1.12	22,4005	30,9115

H) Nodo RP2G

Toma	47 MHz	860 MHz
TV2G.01	15,3615	17,8925
TV2G.02	16,5215	22,3585
TV2G.03	17,3815	25,6695
TV2G.04	16,2662	20,078
TV2G.05	16,7582	21,9722
TV2G.06	16,2742	20,1088
TV2G.07	16,2502	20,0164
TV2G.08	16,4212	21,6546
TV2G.09	15,0532	16,3878
TV2G.10	16,4212	21,6546

I) Nodo RP1A

Toma	47 MHz	860 MHz
TV1A.01	14,8545	22,7739
TV1A.02	12,6825	14,4117
TV1A.03	14,8545	22,7739
TV1A.04	14,1835	20,3287
TV1A.05	12,7715	14,8925
TV1A.06	14,0515	19,8205

J) Nodo RP1G

Toma	47 MHz	860 MHz
TV1G.01	15,7978	19,7672
TV1G.02	15,9298	20,2754
TV1G.03	15,7818	19,7056

NORMALIZACIÓN HOSPITAL DE CURICÓ
ESPEC. CABLEADO ESTRUCTURADO Y CORRIENTES DÉBILES
MEMORIA DE CÁLCULO

TV1G.04	16,2738	21,5998
TV1G.05	16,2178	21,3842
TV1G.06	15,8738	20,0598
TV1G.07	16,1155	19,4625
TV1G.08	16,5835	21,2643
TV1G.09	16,9355	22,6195
TV1G.10	16,5315	21,0641

K) Nodo RP1H

Toma	47 MHz	860 MHz
TV1H.01	16,3949	20,5167
TV1H.02	17,2749	23,9047
TV1H.03	17,1549	23,4427
TV1H.04	16,4785	20,9675
TV1H.05	16,4385	20,8135
TV1H.06	16,3065	20,3053
TV1H.07	16,9565	22,8385
TV1H.08	16,8165	22,2995
TV1H.09	16,5565	21,2985

L) Nodo RP1J

Toma	47 MHz	860 MHz
TV1J.01	20,7985	24,2219
TV1J.02	21,7625	27,9333
TV1J.03	21,0625	25,2383
TV1J.04	22,2305	29,7351
TV1J.05	21,3065	26,1777
TV1J.06	20,9065	24,6377

M) Nodo RPOD

Toma	47 MHz	860 MHz
TV0D.01	15,7615	26,3605
TV0D.02	16,3455	28,6089
TV0D.03	14,1915	19,4257
TV0D.04	14,3915	20,1957
TV0D.05	17,3295	22,3737
TV0D.06	16,7375	20,0945
TV0D.07	16,8775	20,6335
TV0D.08	16,7175	20,0175
TV0D.09	17,8255	26,3223
TV0D.10	17,7415	25,9989
TV0D.11	16,6055	21,6253

N) Nodo RPOH

Toma	47 MHz	860 MHz
TV0H.01	10,0545	15,6325
TV0H.02	10,0865	15,7557
TV0H.03	9,5945	13,8615
TV0H.04	10,2545	16,4025

7 SISTEMA DE ATENCIÓN POR TURNOS Y MÓDULOS

El sistema de atención por turnos y módulos considerado en este proyecto tiene la finalidad de organizar la llegada y atención de los pacientes a las diferentes salas de espera, mesones de atención de enfermería, recaudación y atención general, entre otros.

El sistema de gestión de turnos permite al paciente registrarse a la llegada al Hospital y asignarle un código a través del cual será informado, mediante monitores en las salas de espera, de su turno de entrada a las consultas externas o a urgencias.

Para ello, se han dispuesto tomas de red en las que se conectará todo el equipamiento del sistema de gestión de turnos, que es el siguiente:

- Dispensadores de Tickets. Se han dispuesto por las zonas de interés (ver planos), de forma que su número y ubicación sea adecuado a la demanda de los pacientes, disponiéndolos en las proximidades de los mostradores de recepción del área de consultas. Cada dispensador se conectará a la red de cableado estructurado del hospital a través de una toma de datos.
- Pantallas informativas LCD (visor electrónico). Proporcionarán a los usuarios la información de la situación de su turno de consulta y mensajes de noticias, avisos o cualquier otro contenido. Para ello se han dispuesto en todas las salas de espera del bloque de consultas externas y resto de zonas de interés. Las pantallas estarán estratégicamente ubicadas para poder ser visualizadas por todos los usuarios que se encuentren en las áreas de espera.
- Controlador distribuido. Asociado a cada pantalla informativa, se sitúa un controlador IP inteligente del sistema que proporciona las salidas de vídeo y audio necesarias a dicho monitor. Por tanto, las llamadas pueden hacerse tanto de forma visual como de forma audible, indistintamente.
- Controlador central del sistema, ubicado en la sala de servidores, gobierna de forma centralizada el funcionamiento y operación del sistema.

Como ha quedado expuesto, el sistema de gestión de turnos emplea la red IP del cableado estructurado, donde convergen el resto de sistemas, como plataforma básica de comunicación.

Descripción del sistema

El sistema para la gestión de turnos permite realizar una gestión ordenada de los turnos de atención de cada paciente. El sistema le asignará un turno al paciente al presentarse en la sala de espera e identificarse a través del dispensador de tickets previa cita concertada. Los pacientes esperarán en la sala de espera. Las pantallas estarán situadas

estratégicamente en las salas de espera para poder ser visualizadas por todos los pacientes que se encuentran en ellas, proporcionando a los usuarios tanto la situación de su turno de consulta como mensajes de noticias, avisos o cualquier otro comentario.

Si el paciente no le ha sido posible acreditarse en el dispensador de tickets por cualquier causa (identificación errónea de la persona, desconocimiento del funcionamiento del dispensador, etc.), podrá acudir al puesto de recepción correspondiente para solicitar su ticket al personal del hospital. El personal de la recepción podrá recuperar del sistema la información relacionada con la cita (especialidad, facultativo, sala, hora, etc.) e imprimirá un ticket asignándole un número de turno, el identificador de la sala de espera y número de box al que debe dirigirse y la hora de su cita, sabiendo el paciente a donde dirigirse para ser atendido.

Las llamadas a los pacientes se harán desde el propio ordenador usado por el trabajador en el box, desde el cual se podrá comprobar en todo momento el número de pacientes que han llegado ya a la sala de espera, los pacientes que se han atendido y los que faltan por atender.

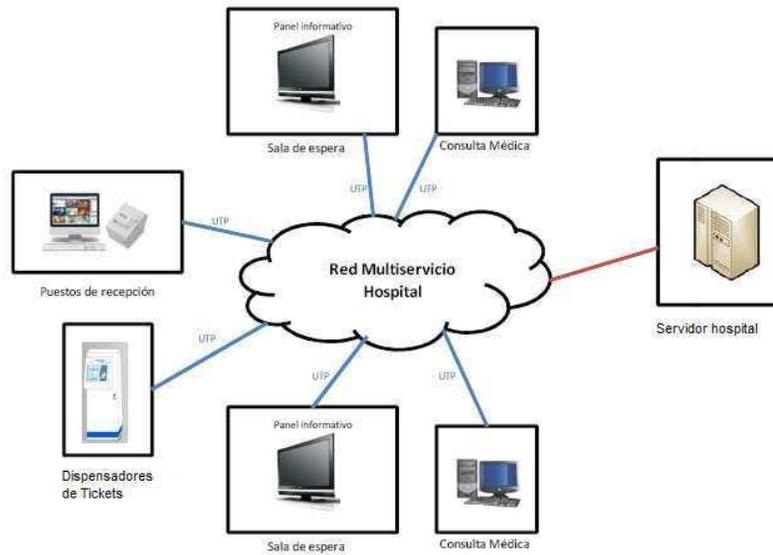
El software suministrado permitirá la gestión de turnos y la gestión de contenidos a mostrar en las pantallas, posibilitando la creación de parrillas de programación semanales por pantallas. Dichos contenidos serán transmitidos a través de la red multiservicio del hospital, por lo que el software deberá asegurar tanto la integración con los sistemas corporativos y de información del hospital. Por lo tanto, este software estará instalado en servidores propiedad del centro, que estarán ubicados en armarios del CPD, y serán los elementos centrales del sistema.

El sistema también contemplará dos casuísticas:

- Cita programada que se corresponderá con la cita que un paciente tiene ya programada ante un médico o un recurso sanitario. Para ello es imprescindible la capacidad de integración con aplicaciones y otras bases de datos.
- Cita no programada, que se corresponderá con la cita que no se tiene preparada de antemano, como la cola en el mostrador de la cita previa, la ventanilla de información, la ventanilla de atención al paciente, etc.

De cara a administrar el sistema, los usuarios configurados como administradores podrán realizar diferentes tareas de configuración, además de permitir la posibilidad de recoger estadísticas por si en algún momento fuese necesario realizar algún estudio.

A continuación se presenta el esquema de conexionado del sistema de gestión de turnos.



En el documento de especificaciones técnicas se detallan las características técnicas específicas de los diferentes productos que conforman el sistema de atención por turnos y módulos.

8 SISTEMA DE SONORIZACIÓN Y LLAMADO

8.1 CONSIDERACIONES PREVIAS

Dentro de los criterios de seguridad y organización interna, el sistema de sonorización y megafonía se debe integrar y considerar como un elemento esencial dada las posibilidades de emitir mensajes, avisos, información, señales de alarma y evacuación, tanto para el funcionamiento ordinario como en situaciones de peligro o emergencia, difundiendo información específica por zonas y/o general que ayuden a organizar y orientar a las personas, al mismo tiempo que se emiten recomendaciones de calma y comportamiento a seguir.

Para ello el sistema debe reunir una serie de características específicas, tales como:

- Fiabilidad y escalabilidad
- Flexibilidad de funciones
- Alto grado de inteligibilidad
- Facilidad de funcionamiento y sencillez de uso
- Funcionamiento automático en situaciones de emergencia.

Además de la emisión de mensajes de avisos o de cualquier otra naturaleza, también es posible la difusión de música ambiental. Ambas emisiones se podrán realizar tanto de forma selectiva a una o varias zonas del edificio, como de forma general.

Existirá una jerarquía de emisión, que por orden de prioridad, será:

- mensajes de emergencia pregrabados
- mensajes hablados desde el pupitre microfónico
- mensajes pregrabados de carácter informativo
- música ambiental

Nivel de presión sonora (SPL)

En los proyectos de megafonía se debe considerar el nivel de presión sonora en función tanto de la distancia del altavoz al oyente como de la potencia entregada al altavoz. Para ello tendremos en cuenta la siguiente fórmula:

$$\text{SPL (dB SPL)} = \text{Sensibilidad (dB/Wm)} + 10 \times \log (\text{Potencia (W)}) - 20 \times \log (\text{Distancia (m)})$$

De esta fórmula se deduce lo siguiente:

- EL nivel de presión sonora que proporciona un altavoz disminuye en 6 dB cada vez que se dobla la distancia.
- El nivel de presión sonora que proporciona un altavoz aumenta en 3 dB cada vez que se dobla la potencia entregada.

Para la adecuada selección de parlantes, proyectores acústicos, etc., es imprescindible tener en cuenta algunas cuestiones básicas. El rango de valores que el oído humano es capaz de percibir está entre 0 dB (20 μ Pa) y 140 dB (200 Pa), aunque el umbral del dolor se sitúa en 120 dB. Por encima de este valor, se podría dañar irreversiblemente el oído.

Relación Señal a Ruido

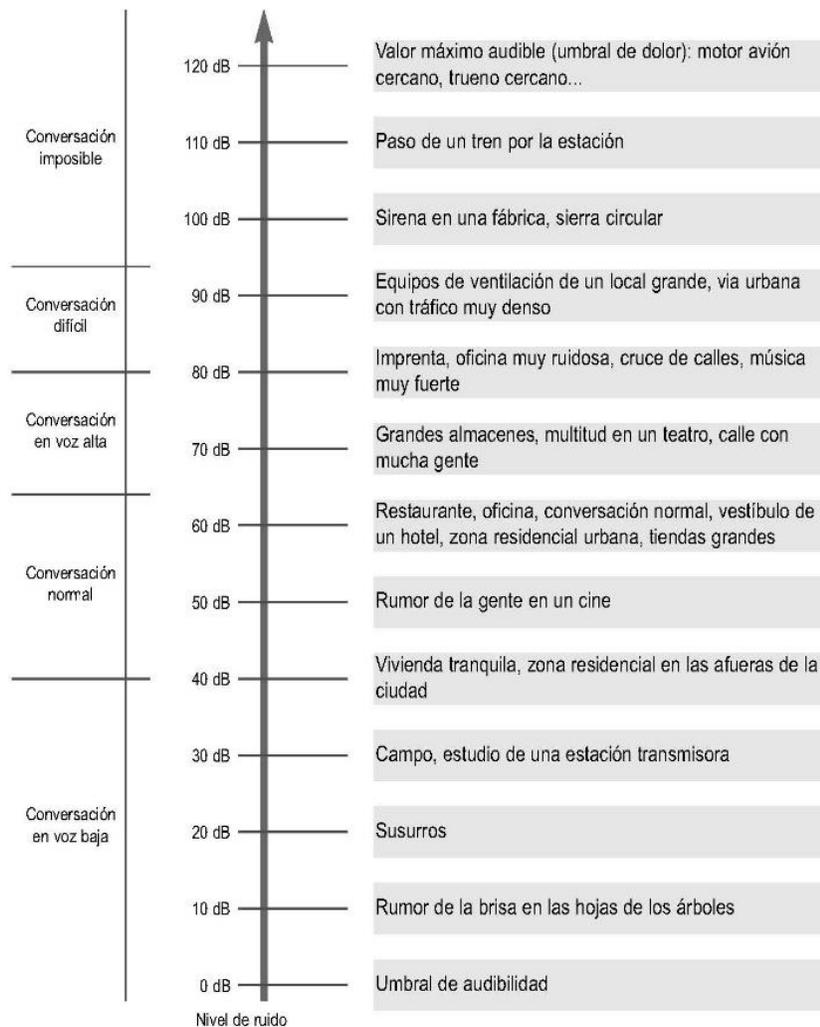
De la misma manera que es importante el nivel de señal acústica que se recibe, en megafonía es importante cuantificar el nivel de ruido, ya que será el principal culpable cuando un mensaje importante no pueda llegar a destino o no pueda ser descifrado correctamente. Para que esto no ocurra el nivel de ruido deberá estar entre 15 y 20 dB por debajo del nivel del mensaje, es decir, la relación señal-ruido (SNR) será como mínimo de +15 dB.

Sistema de prioridad

Generalmente las señales no se mezclan, sino que únicamente una de ellas se envía al espacio sonorizado o zonas determinadas. Un sistema de prioridades se encarga de gestionar los posibles conflictos cuando dos o más señales deben ser difundidas en una

misma zona. El sistema de prioridades analizará la importancia de cada una de las señales y cederá o prohibirá el paso de las señales en función del nivel de prioridad o importancia otorgado a cada una de ellas. Con ello se consigue que los mensajes hablados de información, de aviso o de emergencia, no queden sin difusión o enmascarados por la difusión de otras señales de audio.

NIVELES DE RUIDO TÍPICO



En general, podemos realizar cálculos rápidos de SPL sabiendo que:

Cada vez que doblamos la potencia, aumenta el SPL en 3 dB.

Cada vez que doblamos la distancia, disminuye el SPL en 6 dB.

Línea de 100 V

Los amplificadores de megafonía acostumbran a proporcionar salidas para la conexión de altavoces de baja impedancia (4, 8 ó 16 ohms) y altavoces de alta impedancia (100, 70 ó 50 V). La conexión en baja impedancia es recomendable cuando trabajamos con pocos altavoces y distancias cortas de cableado entre amplificador y altavoces. La conexión en línea de 100 V (altavoces de alta impedancia con transformador) está recomendada cuando se trabaja con un alto número de altavoces y distancias largas de cableado entre amplificador y altavoces, garantizando una correcta conexión de todos los altavoces y una alta eficiencia en la transmisión de las señales eléctricas por la línea de altavoces. La conexión de los altavoces se efectúa en paralelo escogiendo en cada punto de altavoz la conexión más apropiada para el espacio a sonorizar, ya que el transformador que incorporan acostumbra a proporcionar varias tomas de potencia de conexión.

En sistemas de megafonía las líneas de cableado entre amplificador y altavoces se deben diseñar para que no sufran pérdidas de más de un 10%. La recomendación, en términos generales, es la utilización de cables de cobre con formación multifilar, con una sección recomendada a partir de 1,5 mm². En cualquier caso, se debe estudiar cada caso por separado y diseñar la estructura y características del cableado para garantizar una correcta transmisión de las señales eléctricas.

No es aconsejable que las líneas de altavoces circulen por canalizaciones comunes a otras señales. Compartir las canalizaciones con líneas eléctricas puede provocar la aparición de zumbido en los altavoces que según el grado de inducción podría ser molesto. Si alguna de las líneas de altavoces no tiene programa musical, es aconsejable que circule por canalización independiente para evitar la diafonía de las líneas que transmiten programa musical.

8.2 CONSIDERACIONES DE DISEÑO

El sistema de sonorización del edificio dispone de las siguientes características:

- Podrá difundir avisos con o sin prioridad desde los pupitres microfónicos instalados a tal efecto en el edificio.
- El sistema se comunicará con el sistema de gestión de incendios mediante contactos libres de potencial de entrada/salida a los interface digitales universales.
- Sistema con prioridad de avisos, especialmente en caso de incendio y/o emergencia.
- Emisión de mensajes pregrabados, automática o manualmente.
- Se puede difundir programas musicales de ambientación, seleccionando en qué zonas deben ser escuchados y en cuáles no.

- Se puede sectorizar la instalación en zonas, controladas desde los equipos, de tal forma que los avisos se pueden enviar de forma particular a una zona, o de forma general a todo el hospital.
- Desde los equipos se puede activar señales acústicas que indiquen una emergencia, así como mensajes de cualquier tipo grabados en memorias digitales.
- Es un sistema flexible y escalable, capaz de admitir ampliaciones o modificaciones posteriores.
- El sistema se ha proyectado para dar servicio a las zonas comunes del hospital.
- El sistema de sonorización deberá adaptarse a las zonas que se diseñen en el plan de evacuación del hospital.
- El sistema de megafonía propuesto estará distribuido en sala de rack de piso y centralizado en un rack de 19" ubicado en la Sala de Servidores. Se requerirán tomas de datos IP para la conexión de los amplificadores. Los altavoces se conectarán en línea de 100V a estos amplificadores. Por su parte, las estaciones de llamada también precisarán de una toma de datos conectada a los switch de la especialidad.
- La señal reproducida por el sistema debe ser de una calidad tal, que permita una clara comprensión de los mensajes hablados emitidos y la difusión de música ambiental proporcionando una cobertura sonora uniforme en todos los sectores que se definan en proyecto de hospital Curicó.
- El sistema de sonorización y megafonía será independiente del sistema de Audioevacuación, dirigido y comandado por la Central de Detección de Incendios.
- Se considera la distribución de 4 canales o programas, de modo que cada usuario pueda seleccionar a nivel local el programa que desea escuchar.
- Todos los potenciómetros o atenuadoras de nivel a emplear en el proyecto serán de conexión obligada, de modo que en caso de aviso de emergencia se produzca la activación del canal de audio de forma automática.

8.3 DESCRIPCIÓN DE LA SOLUCIÓN

8.3.1 CENTRALES DE AUDIO

La instalación de megafonía considerada para este proyecto está diseñada con 7 centrales modulares conectadas a la red IP del edificio.

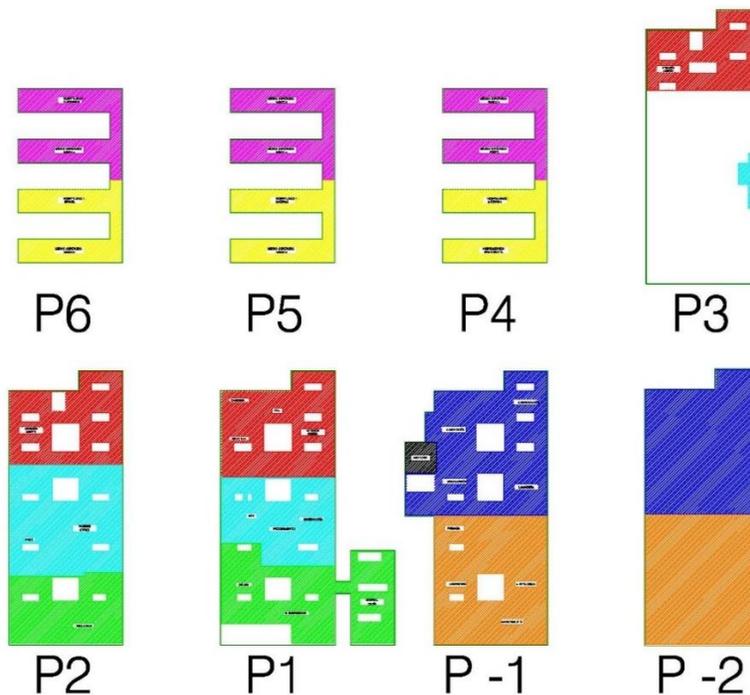
Las centrales modulares están compuestas por matrices digitales de audio modulares, cuyo número dependerá del número de cartas o tarjetas a instalar según las necesidades específicas a cubrir.

Los componentes principales de estas centrales modulares de audio, son:

- Matriz digital de audio modular
- Carta de 2 entradas a la matriz
- Carta de 2 salidas a la matriz
- Carta conmutación 6 líneas

El área de cobertura de cada central de sonorización queda reflejada en el siguiente gráfico:

-  CENTRAL 1 - RACK 5B
-  CENTRAL 2 - RACK 5H
-  CENTRAL 3 - RACK 3A
-  CENTRAL 4 - RACK 2F
-  CENTRAL 5 - RACK 2H
-  CENTRAL 6 - RACK 0D
-  CENTRAL 7 - RACK 0G
-  CENTRAL 8 - AUDITORIO

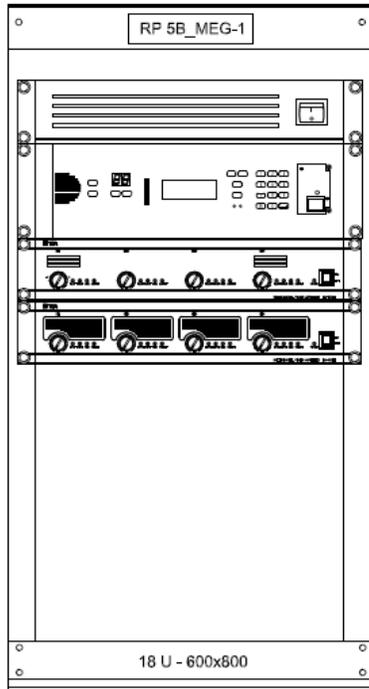


NORMALIZACIÓN HOSPITAL DE CURICÓ

ESPEC. CABLEADO ESTRUCTURADO Y CORRIENTES DÉBILES

MEMORIA DE CÁLCULO

1. Central MEG-01 – PISO 5 – SALA TR5B

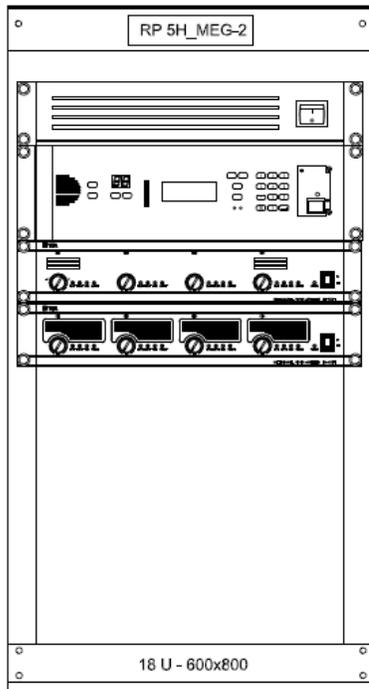


RACK MEG-1	
Equipamiento	
Módulo de Manjobra	1
Matriz Digital Modular	1
Carta 2 Entradas	1
Carta 2 Salidas	4
Carta Conn. 6 líneas	3
Etapa Potencia 4x500W	1
Etapa Potencia 4x120W	1

Nota: Matriz configurada para 19 zonas

RACK MEG-1			
Zonificación			
1	Piso 6	Bloque 1, Sala de espera	M1.1
2		Bloque 1, Zonas comunes	M1.2
3		Bloque 2, Sala de espera	M1.3
4	Piso 5	Bloque 2, Zonas comunes	M1.4
5		Bloque 1, Sala de espera	M1.5
6		Bloque 1, Zonas comunes	M1.6
7	Piso 4	Bloque 2, Sala de espera	M1.7
8		Bloque 2, Zonas comunes	M1.8
9		Bloque 1, Sala de espera	M1.9
10	Piso 4	Bloque 1, Zonas comunes	M1.10
11		Bloque 2, Sala de espera	M1.11
12		Bloque 2, Zonas comunes	M1.12
13	Pisos 6, 5, 4	Estancias con selector de canal - 4 programas -	M1.13
14			
15			
16			
18			

2. Central MEG-02 – PISO 5 – SALA TR5H

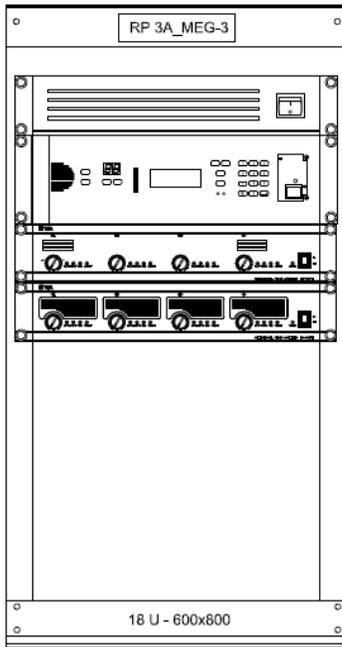


RACK MEG-2	
Equipamiento	
Módulo de Manjobra	1
Matriz Digital Modular	1
Carta 2 Entradas	1
Carta 2 Salidas	4
Carta Conn. 6 líneas	3
Etapa Potencia 4x500W	1
Etapa Potencia 4x120W	1

Nota: Matriz configurada para 19 zonas

RACK MEG-2			
Zonificación			
1	Piso 6	Bloque 3, Sala de espera	M2.1
2		Bloque 3, Zonas comunes	M2.2
3		Bloque 4, Sala de espera	M2.3
4	Piso 5	Bloque 4, Zonas comunes	M2.4
5		Bloque 3, Sala de espera	M2.5
6		Bloque 3, Zonas comunes	M2.6
7	Piso 4	Bloque 4, Sala de espera	M2.7
8		Bloque 4, Zonas comunes	M2.8
9		Bloque 3, Sala de espera	M2.9
10	Piso 4	Bloque 3, Zonas comunes	M2.10
11		Bloque 4, Sala de espera	M2.11
12		Bloque 4, Zonas comunes	M2.12
13	Pisos 6, 5, 4	Comedor y estar pacientes	M2.13
14			
15			
16			
17			

3. Central MEG-03 – PISO 3 – SALA TR3A

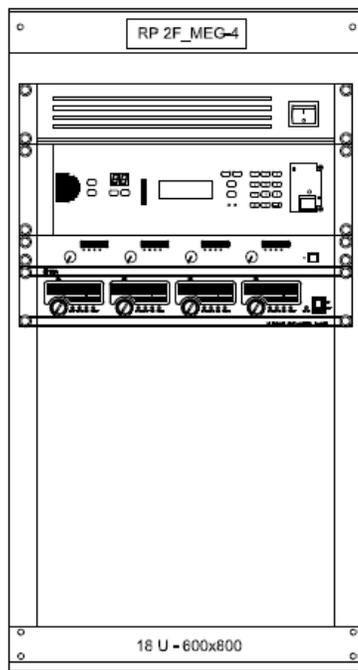


RACK MEG-3	
Equipamiento	
Módulo de Manobra	1
Matriz Digital Modular	1
Carta 2 Entradas	1
Carta 2 Salidas	4
Carta Conn. 6 líneas	3
Etapa Potencia 4x500W	2
Etapa Potencia 4x120W	0

Nota: Matriz configurada para 19 zonas

RACK MEG-3			
Zonificación			
1	Piso 3	Sala de espera 1	M3,1
2		Sala de espera 2	M3,2
3		Sala de espera 3	M3,3
4		Zonas comunes Atención Abierta	M3,4
5			M3,5
6		Estancias con selector de canal - 4 programas -	M3,6
7			M3,7
8			M3,8
9	Piso 2	Sala de espera 1	M3,9
10		Sala de espera 2	M3,10
11		Sala de espera 3	M3,11
12		Zonas comunes Atención Abierta	M3,12
13			M3,13
14		Estancias con selector de canal - 4 programas -	M3,14
15			M3,15
16			M3,16
17	Piso 1	Sala de espera 1	M3,17
18		Sala de espera 2	M3,18
19		Sala de espera 3	M3,19
20		Hall principales	M3,20
21		Cafetería	M3,21
22		Zonas comunes	M3,22
23			
24		Estancias con selector de canal - 4 programas -	M3,23
25			
26			

4. Central MEG-04 – PISO 2 – SALA TR2F

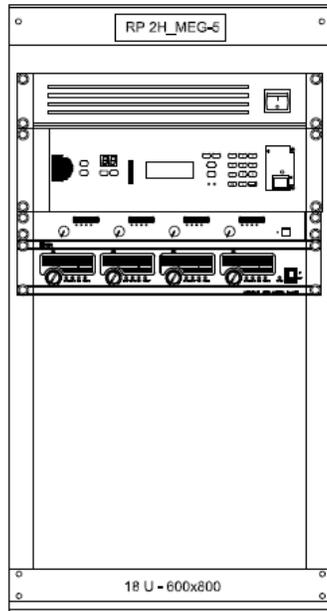


RACK MEG-4	
Equipamiento	
Módulo de Manobra	1
Matriz Digital Modular	1
Carta 2 Entradas	1
Carta 2 Salidas	4
Carta Conn. 6 líneas	3
Etapa Potencia 4x500W	1
Etapa Potencia 4x250W	1

Nota: Matriz configurada para 19 zonas

RACK MEG-4			
Zonificación			
1	Piso 2	Sala de espera 1	M4,1
2		Sala de espera 2	M4,2
3		Sala de espera 3	M4,3
4		Zonas comunes	M4,4
5			M4,5
6		Estancias con selector de canal - 4 programas -	M4,6
7			M4,7
8			M4,8
9		UTI	M4,9
10		UCI Adulto	M4,10
11		UCI Neonato	M4,11
12	Piso 1	Sala de espera 1	M4,12
13		Sala de espera 2	M4,13
14		Sala de espera 3	M4,14
15		Sala de espera 4	M4,15
16		Zonas comunes (Piso 1 y 3)	M4,16
17			
18		Estancias con selector de canal - 4 programas -	M4,17
19			
20			
21	Gimnasio	M4,18	

5. Central MEG-05 – PISO 2 – SALA TR2H

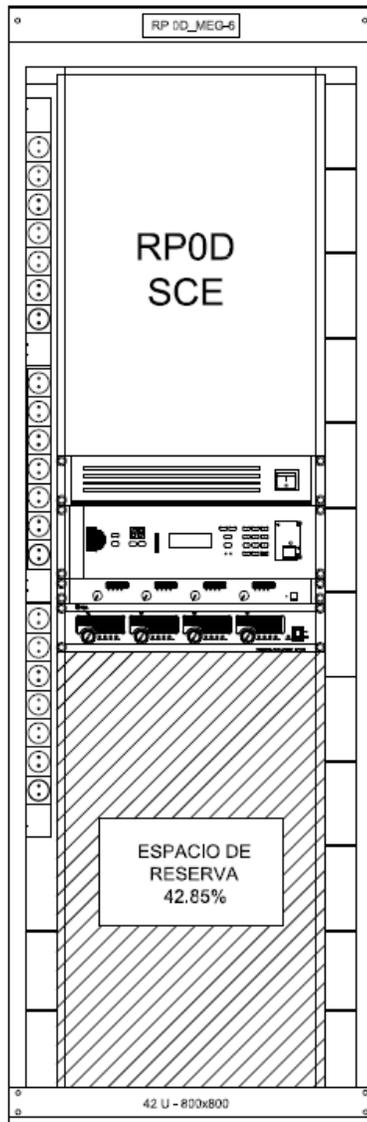


RACK MEG-5	
Equipamiento	
Módulo de Manobra	1
Matriz Digital Modular	1
Carta 2 Entradas	1
Carta 2 Salidas	4
Carta Comm, 6 líneas	3
Etapas Potencia 4x500W	1
Etapas Potencia 4x250W	1

Nota: Matriz configurada para 19 zonas

RACK MEG-5				
Zonificación				
1	Piso 2	Sala de espera	M5.1	
2		Pabellones quirúrgicos	M5.2	
3		Zonas comunes	M5.3	
4		Estancias con selector de canal - 4 programas -		M5.4
5				M5.5
6				M5.6
7				M5.7
8	Piso 1	Entrada/España emergencias	M5.8	
9		Salas de espera secundarias	M5.9	
10		Zonas comunes Hospital de Día	M5.10	
11		Zonas comunes Diálisis	M5.11	
12		Zonas comunes Urgencias	M5.12	
13		Estancias con selector de canal - 4 programas -		
14				M5.13
15				
16				

6. Central MEG-06 – PISO -1 – SALA TR0D

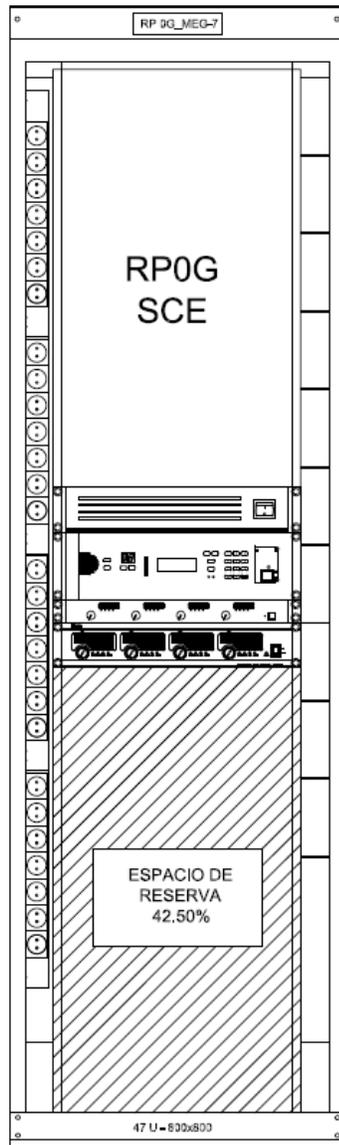


RACK MEG-6	
Equipamiento	
Módulo de Manobra	1
Matriz Digital Modular	1
Carta 2 Entradas	1
Carta 2 Salidas	4
Carta Comm. 6 líneas	2
Etapa Potencia 4x250W	1
Etapa Potencia 4x250W	1

Nota: Matriz configurada para 14 zonas

RACK MEG-8			
Zonificación			
1	Piso •1	Zonas comunes generales	M5.1
2		Zonas comunes Administración	M5.2
3		Auditorio	M5.3
4		Hall Auditorio	M5.4
5		Salón multipropósitos	M5.5
6	Piso •2	Estancias con selector de canal • 4 programas •	M5.6
7			
8			
9	Piso •2	Estacionamientos 1/2	M6.7
10			

7. Central MEG-07 – PISO -1 – SALA TROG



RACK MEG-7		RACK MEG-7	
Equipamiento		Zonificación	
Módulo de Manobra	1	1	Zonas comunes generales M7.1
Matriz Digital Modular	1	2	Vestuarios y Casilleros M7.2
Carta 2 Entradas	1	3	
Carta 2 Salidas	4	4	Estancias con selector de canal - 4 programas - M7.3
Carta Conn. 6 líneas	1	5	
Etapas Potencia 4x500W	1	6	
		7	Estacionamientos 2/2 M7.4

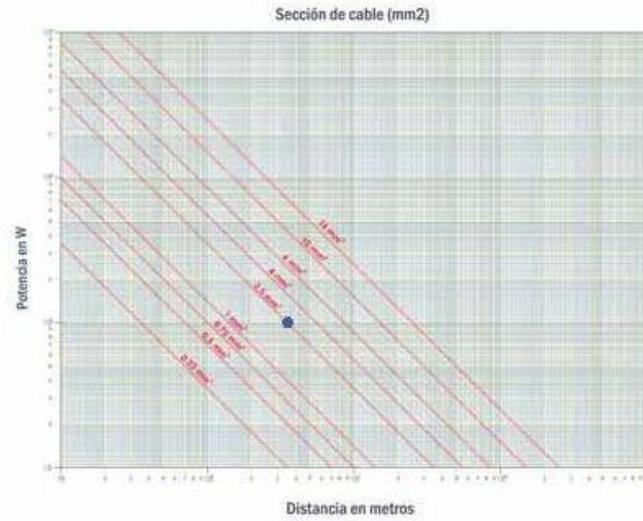
Nota: Matriz configurada para 9 zonas

8.3.2 LÍNEAS DE ALTAVOCES

Desde cada central saldrán las líneas de audio hasta cada zona, en línea de 100V con los parlantes conectados en paralelo.

La tabla de referencia para determinar la sección necesaria en líneas de 100V, en función de la potencia entregada por el amplificador y la distancia de la carga en punta, considerando una caída de tensión máxima de un 10%, es la siguiente:

NORMALIZACIÓN HOSPITAL DE CURICÓ
ESPEC. CABLEADO ESTRUCTURADO Y CORRIENTES DÉBILES
MEMORIA DE CÁLCULO



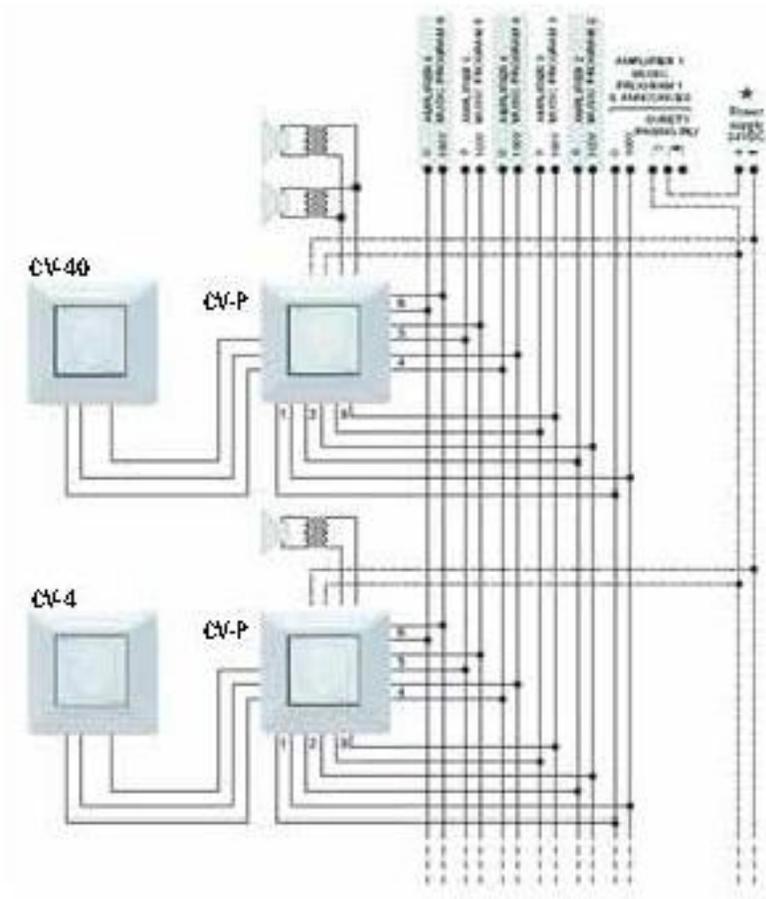
En la siguiente tabla se muestra a modo de resumen la distancia máxima considerada en este proyecto en función de potencia del amplificador y la distancia:

		SECCIÓN (mm2)				
		0,75	1	1,5	2,5	4
Potencia (W)	60	178	237	345	577	931
	120	89	119	173	289	466
	240	44	59	86	144	232
	360	30	40	58	96	155

Siguiendo las especificaciones del proyecto, se considera la distribución de 4 programas o canales de audio de modo que, a través de selectores de canal en local, pueda elegirse el programa de música a escuchar.

Estos selectores de canal se asocian a atenuadoras de nivel de conexión obligada, de modo que ante un mensaje de prioridad, el canal es abierto y el mensaje se escucha forzosamente en el interior de la sala.

El cableado de audio desde la central hasta cada zona de 4 programas se compone de 10 hilos (de sección 2.5 mm2 según tabla de cálculos): 8 hilos para los 4 programas de audio y 2 hilos de seguridad de avisos. Desde la atenuadora hasta el parlante, únicamente es necesario conectarlo mediante 2 hilos de 1.5 mm2 de sección. Ver el siguiente detalle de conexiones:



8.3.3 LLAMADO A PACIENTES

Una de las funciones históricas de los sistemas de sonorización es la de llamado de pacientes. No obstante, cabe reseñar que esta funcionalidad está perdiendo peso debido a la aparición de nuevos sistemas más vanguardistas de gestión de turnos y llamado, como el visto en esta memoria en el capítulo 7.

Los sistemas de gestión de turnos se tratan de sistemas específicamente diseñados para tal fin, con un abanico de posibilidades mucho mayor que el que aporta un sistema de llamado por megafonía, y que atenta en menor medida contra la privacidad, que suele ser uno de los puntos débiles de los sistemas de llamado a través de la megafonía donde, en la mayor parte de los casos, se suele usar el nombre del paciente siendo este escuchado por la totalidad de los presentes en la sala de espera.

En cualquier caso, es una funcionalidad que el sistema de megafonía considerado cubre como es evidente. Las llamadas a zonas se pueden hacer de dos formas:

- Desde los pupitres IP de llamado y control (conectados a los switches de piso de la LAN),
- Desde los teléfonos IP del sistema VoIP, dado que se han incluido las entradas de la matriz de audio y los interfaces IP/SIP necesarios para la comunicación de la telefonía IP con el sistema de sonorización.

8.3.4 SERVIDOR CENTRAL DEL SISTEMA

En la Sala de Servidores se aloja el servidor central del sistema de megafonía, del que se pueden destacar las siguientes características:

- Envío de mensajes en directo o pregrabados con selección de zonas o grupos de zonas.
- Edición de zonas y grupos de zonas.
- Interfaz gráfica con planos de la instalación (mapas de bits) y presentación de equipos sobre ellos.
- Asignación de niveles de prioridad para cada mensaje.
- Control y asignación dinámica del volumen de avisos, en función de su origen.
- Asignación de programas musicales a diferentes zonas.
- Control de la grabación de avisos digitales (WAV, MP3, WMA...)
- Programación de mensajes automáticos y de memorias de volumen de avisos y música, según horarios establecidos y activaciones remotas.
- Programación de tarjeta de mensajes pregrabados
- Niveles de accesibilidad a las funciones del programa mediante contraseñas.
- Definición de perfiles de usuario.
- Supervisión en pantalla de los parámetros y del estado de megafonía de cada zona de altavoces.
- Ficheros históricos de eventos y alarma.

9 SEGURIDAD ELECTRÓNICA

Un centro hospitalario constituye un edificio de unas características muy determinadas y complejas que requiere la implantación de medidas de seguridad. En él se desarrollan de forma simultánea múltiples actividades (asistencial, investigadora, administrativa...) y concurren un importante número de personas (personal sanitario, administrativo y de mantenimiento, pacientes, proveedores, contratistas, etc.). Se trata sin duda alguna de un entorno en el cual se requiere la máxima concentración en las labores que allí se desarrollan. Cualquier distorsión en la actividad puede suponer un gran problema y de ahí que la minimización de los riesgos sea de vital importancia.

Los riesgos principales que podrían darse en este recinto son los siguientes:

- Tránsito por zonas exclusivas para parte del personal propio del hospital.
- Restricción horaria del tránsito por determinadas zonas del edificio
- Visitas en horarios no autorizados
- Intrusión desde el exterior en horarios no autorizados
- Robo de equipos de alto valor económico
- Agresiones o altercados entre pacientes o con el personal asistencial.

Los diferentes subsistemas que conforman la seguridad electrónica del Hospital, son los siguientes:

- Circuito Cerrado de Televisión (CCTV)
- Control de Accesos (CCAA)
- Detección de Intrusión
- Sistema de integración

A destacar que dentro del subsistema de CCTV, se considera tanto un CCTV de videovigilancia convencional, destinado a un fin específico de seguridad, como un Circuito Interno de Televisión, con un objetivo de uso clínico, cuyas cámaras son independientes al primer sistema.

Por otra parte, dentro del subsistema de control de accesos, también conviene destacar que se incorpora un sistema de control de horarios para la gestión de la asistencia de los recursos humanos del hospital.

Dada la envergadura de la instalación de seguridad electrónica considerada, resulta necesario contemplar un sistema de integración que posibilite el tratamiento de toda esta información bajo una única plataforma.

Como ya se ha comentado con anterioridad, todos los subsistemas de seguridad han sido considerados bajo la premisa de su convergencia en la red IP existente del edificio. Siguiendo las indicaciones reflejadas en el Aclaratorio número 5, la especialidad de control de acceso y seguridad se integran en la plataforma única de portación de señales, no siendo necesario una red de área local específica para esta especialidad.

Todos los equipos y sistemas propuestos como así también el despliegue de la red asociada, deben cumplir la normativa y reglamentos vigentes, y en particular aquellas que garantizan el derecho a la intimidad y el derecho a la protección de los datos de carácter personal.

9.1 CIRCUITO CERRADO DE TELEVISIÓN

9.1.1 CIRCUITO CERRADO DE TELEVISIÓN DE VIDEOVIGILANCIA

Introducción

A través del Circuito Cerrado de Televisión proyectado en este edificio, es posible la visualización y grabación de las imágenes proporcionadas por las videocámaras instaladas en las distintas zonas del edificio. El objetivo es poder tener la gestión total del Hospital y poder visualizar y grabar todos los escenarios posibles.

El sistema está basado en tecnología IP, el cual permite tener una calidad más alta tanto a nivel de visualización como de grabación, así como la capacidad de poder disponer de estas imágenes desde cualquier punto de la red.

Atendiendo a los criterios de diseño fijados en las bases de la presente licitación, se han considerado puntos de CCTV en los siguientes recintos:

- Salas comunes
- Estacionamientos y exteriores de zonas de ingreso
- Casetas de guardias y portones eléctricos
- Ingreso a zonas de acceso restringido
- Farmacias
- Cajas de pago
- Recinto de tesorería
- Recepciones
- Salas de espera

- Pasillos
- Salida de ascensores
- Interior de ascensores
- Hall
- Sala de servidores
- Salas eléctricas
- Salas de racks

Arquitectura del CCTV

Bajo la premisa de tener un CCTV IP, existen dos opciones de diseño.

La primera, considerar cámaras analógicas y convertir a IP mediante codificadores de video Ethernet, ya sea de forma distribuida (nodos) o centralizada en un punto. Esta arquitectura suele tener bastante implantación, ya las distancias entre cámara y codificador pueden ser muy elevadas (hasta 1600 m empleando transmisores y receptores activos), permitiendo soluciones más económicas.

La segunda, considerar un sistema IP 100%, de modo que todas las cámaras sean IP. En este caso, la limitación de distancia viene impuesta por la propia red del cableado estructurado. Las cámaras IP son puntos de red del cableado estructurado que deben recogerse a través del subsistema horizontal y conectarse a un switch de piso. A través del backbone del SCE, la información llega hasta el centro de control de seguridad que se conecta directamente al CORE de la red.

En este proyecto, según requerimientos indicados en los criterios de diseño, se opta por la segunda opción: sistema IP 100%.

Tipología de cámaras

El CCTV proyectado para este edificio considera un amplio abanico en la tipología de cámaras para adaptarse a los diferentes requerimientos específicos de cada área a cubrir. En cualquier caso, es común a todas ellas las siguientes características:

- Alto nivel de calidad de imagen (HD).
- Elevadas prestaciones, especialmente en lo que se trata de la reducción de los requisitos de ancho de banda y de almacenamiento.
- Basada en tecnología IP.
- Alimentación PoE a través del propio cable de red, siendo la electrónica de red de piso la que le inyecta la alimentación necesaria para su funcionamiento.

- Lente varifocal, para ajustar in situ la apertura angular y el alcance requerido según la escena.

Las cámaras consideradas en este proyecto son:

- Cámara domo PTZ de exterior, para cubrir perímetro exterior del edificio y parcela.
- Cámara domo PTZ de interior, para zonas de entrada del edificio (hall y grandes vestíbulos).
- Cámara minidomo de montaje en cielo para pasillos, vestíbulos, etc.
- Cámara minidomo de montaje en cielo con foco IR integrado, para el interior de recintos (salas de racks y cuartos eléctricos, etc.), que suelen estar con luz apagada.
- Cámara compacta tipo bullet con IR integrado para zonas técnicas y estacionamientos.
- Cámaras microdomos de gran apertura angular para interior de ascensores.

Centro de Control

El centro de control contiene todo el equipamiento, tanto hardware como software, para la visualización y grabación de las imágenes captadas por el CCTV instalado.

Dado el elevado número de cámaras que resulta en la instalación, se hace necesario el diseño de un centro de control integral que sea capaz de gobernar el total de cámaras bajo una misma plataforma, y no el abordar la instalación del centro de control como una simple batería de grabadores de red.

Para el almacenamiento en red, se consideran 2 unidades de array de discos ISCSI de 12x4TB, necesario para almacenar todo el video de la red durante un mínimo de 7 días. No obstante, en el siguiente apartado se presenta el cálculo de la capacidad de almacenamiento con esta configuración.

Estos arrays de discos SCSI se localizan en la sala de servidores dada lo crítico de este equipamiento.

Las principales ventajas de emplear este sistema de almacenamiento pueden resumirse en las siguientes:

- Solución escalable de almacenamiento en red: unidad controladora con 12 discos duros internos y ampliable hasta 192 unidades de disco duro a través de las unidades de expansión conectadas con interfaz SAS.

- Protección RAID configurable basada en hardware (RAID-5 o RAID-6) para el máximo rendimiento del sistema.
- Ventiladores de refrigeración y fuentes de alimentación redundantes intercambiables en caliente.
- Dos puertos 10 Gigabit Ethernet para conseguir la conectividad iSCSI de mayor velocidad.
- Diseño completamente modular para facilitar el servicio de mantenimiento.

A nivel software, se considera un sistema de gestión de video profesional (Video Management System, VMS) que permite la gestión, supervisión y control de todo el sistema. Un solo servidor de gestión es capaz de gobernar hasta 2000 cámaras IP, si bien es claramente ampliable formando subgrupos.

Las funcionalidades y prestaciones que ofrece un software de estas características están a la altura de lo exigido en este proyecto.

El equipamiento considerado en la sala de seguridad, está compuesto por:

- 2 estaciones de trabajo específicas de seguridad
- 2 teclados digitales con mando para el control del sistema de seguridad
- 4 monitores full-HD 1920x1080p
- Videowall formado por 8 monitores de 55" Full-HD y 4 decodificadores

Como se mencionaba con anterioridad en el apartado dedicado a la Sala de Servidores dentro del capítulo del Sistema de Voz y Datos, se considera una Sala de Seguridad para uso específico del personal de seguridad. Se entiende que es conveniente que existan dos salas diferenciadas, una para control del edificio destinada principalmente a personal de mantenimiento, y otra de seguridad, donde habitualmente el personal es específico e incluso podría ser un servicio externalizado.

Cálculo de la capacidad de almacenamiento

Se presenta en este punto la capacidad de almacenamiento considerada para el CCTV de videovigilancia.

Se ha realizado la siguiente hipótesis de cálculo en lo referente al escenario típico y que condiciona el ancho de banda requerido:

- 50% estático
- 40% estándar
- 10% ocupado

TIPO	Cantidad	BW (Mbps)	Capacidad / Día (GB)	Capacidad / 7 días (GB)
Minidomo IP POE	419	481,85	8002,99	56020,93
Minidomo IP POE IR	118	135,70	2265,33	15857,31
DOMO PTZ Interior	2	2,30	40,07	280,49
DOMO PTZ Exterior	9	10,35	180,32	1262,24
Cámara compacta IR	51	58,65	1003,96	7027,72
Microdomo ascensores	20	12,90	200,12	1400,84
Total (GB):				81849,53

Dado que la **capacidad de almacenamiento** considerada en el diseño son 96 TB (2x12x4TB), según los cálculos anteriores, la capacidad de almacenamiento del Sistema de CCTV de videovigilancia se estima en: **8 días**.

9.1.2 CIRCUITO INTERNO DE TELEVISIÓN DE USO CLÍNICO

En paralelo al CCTV de videovigilancia y de forma independiente, se desarrolla un circuito interno de televisión de uso clínico.

El uso de estas cámaras estará destinado a realizar las siguientes funciones:

- *Control de pacientes de riesgo, Unidades de Paciente Crítico y Unidades de Pacientes de Corta Estadía (riesgos para su propia salud o salud ajena y riesgos de fuga).*
- *Grabación de intervenciones quirúrgicas.*

Para este subsistema de CCTV se ha seguido una arquitectura análoga al CCTV de videovigilancia, basada en cámaras IP/PoE y conectadas al switch de piso a través del cableado estructurado basado en F/FTP Cat6A.

El tipo de cámara empleada es una cámara minidomo IP PoE de alta resolución, con la única diferencia que en la zona de salud mental, se han incluido estas cámaras con carcasa antivandálica como suele ser habitual.

Para la grabación de las imágenes se considera un array de discos ISCSI de 12x2TB ubicado en la sala de servidores, y cuya gestión puede llevarse a cabo desde cualquier puesto conectado a la red IP del edificio, según determine el protocolo del Centro Hospitalario.

Cálculo de la capacidad de almacenamiento

Se presenta en este punto la capacidad de almacenamiento considerada para el CCTV de uso clínico.

Se ha realizado la siguiente hipótesis de cálculo en lo referente al escenario típico y que condiciona el ancho de banda requerido:

- 50% estático
- 40% estándar
- 10% ocupado

TIPO	Cantidad	BW (Mbps)	Capacidad / Día (GB)	Capacidad / 7 días (GB)
Minidomo IP PoE Antiv.	31	45,57	782,90	5480,30
Minidomo IP PoE	59	86,73	1490,04	10430,28
Total (GB):				15910,58

Dado que la **capacidad de almacenamiento** considerada en el diseño son 24 TB (12x2TB), según los cálculos anteriores, la capacidad de almacenamiento del Sistema de CCTV de videovigilancia se estima en: **10.5 días**.

9.2 SISTEMAS DE CONTROL DE ACCESOS

9.2.1 CONTROL DE ACCESOS

Introducción

Un control de accesos es un sistema que permite de forma efectiva supervisar, cuantificar y limitar el movimiento de personas en las dependencias de una instalación. Dada la tipología de edificio, en el que coexisten personas con perfiles tan diferenciados (personal asistencial, pacientes, personal de mantenimiento, etc.), resulta imprescindible el contar con un sistema de control de accesos potente que gestione adecuadamente el tránsito en el interior del recinto.

En esencia, un control de accesos permite a los usuarios autorizados moverse por la instalación en concordancia a una serie de permisos asignados y establecidos por la propiedad. Cada usuario es portador de un credencial, como una tarjeta de proximidad, que presenta a un lector para permitir el acceso a un área de la instalación. Un controlador, al que está conectado el lector, compara con su base de datos interna y decide si acepta o deniega la petición de acceso. Si el credencial es autorizado por el punto de acceso, el

controlador activa el sistema de bloqueo (cerradura, electroimán, etc.) para permitir el paso del usuario. De lo contrario, el acceso es denegado.

Independientemente del resultado de la petición de acceso, el evento es registrado en el sistema para su recuperación y posterior análisis. En el caso de que se produzca algún tipo de alteración o bloqueo de algunas de las puertas que disponen de un sistema de control de accesos, se generará una alarma en la sala de seguridad identificando la puerta en cuestión. Esta puerta y la alarma permanecerán bloqueadas hasta que no se verifique el motivo de la misma.

El Sistema de Control de Accesos tiene una infraestructura de hardware descentralizada, para evitar un único punto de fallo. Como consecuencia de ello los nodos IP deben ser inteligentes y actuar como módulos IP autónomos en la red LAN. El sistema proyectado no depende por tanto de un único elemento coordinador, ya sea interno o externo al sistema. Esta característica dota al sistema de una gran robustez y seguridad en la continuidad del servicio, a la vez que lo hace altamente escalable.

Los dispositivos IP de accesos conservan todas las funcionalidades para su correcto funcionamiento a nivel local, incluso ante un eventual fallo de red, permitiendo conservar las estrategias de permisos de accesos en modo offline. Además permiten de forma automática la transmisión de datos al servidor cuando se restablezca el buen funcionamiento de la red.

El sistema permite dispositivos con comunicación por voz utilizando el cableado estructurado (VoIP). Dicha comunicación es posible sin la utilización de un software o equipo externo como centrales PBX o IPPBX.

Estos controladores, además de ser IP, tienen tecnología PoE, por lo que son alimentados directamente a través del cableado estructurado suministrándoles la alimentación requerida la electrónica de red PoE de piso a la que están conectados.

Las zonas a controlar, virtualmente ilimitadas, son aquellas de acceso restringido al personal específico, siendo configurables los permisos de accesos de cada persona. En el caso a la especialidad que nos compete, se requiere controlar los accesos a Salas de Servidores, Salas de Control centralizado, Salas de Rack y Salas de Seguridad, entre otras.

Además el proyecto considera el control de las áreas de instalaciones, bodegas, tesorería, farmacia, laboratorios, despachos, etc.

El sistema de Control de Accesos está apoyado por un software de gestión que ofrece toda la información relativa a los accesos del centro. Si el servidor donde ese aloja el software sufre un fallo, el sistema tiene la capacidad de seguir funcionando.

Como norma general, se controla únicamente el acceso en las puertas de entrada dejando la salida mediante pulsador. No obstante, en las salas cuyo acceso es crítico, como es el caso de la sala de servidores, la sala de control y la sala de seguridad, para una mayor seguridad se considera el concepto de antipassback, donde tanto la entrada como la salida son controladas, no permitiendo salir si la persona no ha ingresado con su tarjeta al espacio respectivo.

Características mínimas del sistema de control de accesos

Las características mínimas que se han tenido en consideración para el diseño del sistema de control de accesos, han sido:

- Modos de funcionamiento offline y online con permutación automática entre ambos.
- Montaje superficial y empotrado
- Alimentación eléctrica con opción Power over Ethernet (PoE).
- Interfaz TCP/IP con utilización de cable estructurado.
- Integración con BBDD externas.
- Entradas/salidas para la conexión con dispositivos externos.
- Opción de intercomunicación VoIP sin necesidad de central telefónica.
- Capacidad de almacenamiento para más de 5.000 tarjetas.
- Desbloqueo de puertas en caso de incendio
- Indicador visual de permisos (aceptado / denegado)
- Software de gestión con exportación de estadísticas e informes.

Componentes básicos del sistema de control de accesos

a) Unidad controladora

El controlador en el que reside el punto de acceso corresponde a la combinación de uno o más puntos de acceso y lectores de entrada y pulsadores de salida. Se dispone de controlador nativo TCP/IP permitiendo su uso en redes de cable estructurado Ethernet mediante una conexión tipo RJ-45.

En el diseño que se presenta se han considerado controladores de 1 puerta, 2 puertas y 4 puertas.

El controlador está basado en tecnología microprocesada mediante el uso de una CPU que se utiliza para la gestión de las comunicaciones y la ejecución de la aplicación firmware incorporada. Está dotado de una memoria sólo de lectura y de memoria para almacenar los parámetros de acceso, credenciales y eventos de acceso. Incorpora las entradas y salidas correspondientes para el conexionado de los dispositivos auxiliares (lector credencial, contacto de puerta, etc.) del punto de acceso.

En conjunción con el software de control, permite al administrador o responsable de seguridad gestionar la identidad de los usuarios, el registro de eventos y los derechos de acceso que correspondan a cada una de las acreditaciones.

Las unidades controladoras, alojadas en cajas de registro diseñadas a tal efecto, están ubicadas próximas a los accesos que se quieren controlar (ver ubicación en planos).

b) Lectora de proximidad

El lector de proximidad, es el componente que se instala en la pared adyacente a la puerta o punto de acceso. El lector se conecta al controlador que contiene la Base de Datos de acreditaciones y los permisos asociados. Un lector de proximidad, utiliza una tecnología especial que genera un campo magnético alrededor del mismo. Cuando una tarjeta de proximidad (acreditación) se presenta en el área del lector (normalmente entre 5 y 15 cm), una carga eléctrica es inducida en la tarjeta por el campo magnético. La carga eléctrica entrega la energía suficiente para permitir que el transmisor interno de la tarjeta envíe sus datos al lector vía radio frecuencia. Algunos lectores de proximidad pueden integrar teclados numéricos para que información adicional pueda ser transmitida al controlador, o para permitir escribir la secuencia de un código de amenaza o pánico.

Cuando el lector de proximidad recibe la información de la tarjeta, la transmite al controlador mediante un interfaz determinado. Los lectores, incorporan unos leds que proporcionan indicación visual a la persona que presenta el credencial para anunciarle si el acceso le ha sido otorgado o denegado. El lector también puede emitir un sonido audible para confirmar la presentación del credencial.

c) Credenciales

La tarjeta pasiva de proximidad sin contacto es el formato de credencial más usado en la actualidad. Es del tamaño de una tarjeta de crédito (formato ISO) y puede contener la fotografía e información que describe al usuario y la institución para la que trabaja o representa. En un Control de Accesos convencional, una tarjeta de proximidad se asigna a cada individuo usuario del sistema. A los usuarios del sistema, se les asigna puntos de acceso determinados por los derechos de acceso otorgados por la propiedad. Es una práctica común fijar fotografías y datos para una identificación visual y propósitos de seguridad.

Cada credencial contiene información única que el sistema de Control de Accesos utiliza para identificar al portador de la misma. La información se almacena en la tarjeta con un formato específico. Los controladores de acceso deben ser compatibles con el formato de la tarjeta para que la información contenida en la misma pueda ser decodificada y, por lo tanto, entendible.

d) Contacto Magnético

Un contacto magnético es un dispositivo usado para señalar al controlador el estado abierto o cerrado de una puerta. Es un dispositivo sin contacto que contiene un imán posicionado en la puerta y un receptor magnético posicionado en el marco, que activa un interruptor interno. El controlador es capaz de interpretar fácilmente la situación de la puerta (abierta o cerrada) mediante el simple cambio de estado del dispositivo.

e) Detector volumétrico

Si bien este elemento forma parte del subsistema de detección de intrusión, resulta interesante citarlo en este apartado pues al fin y al cabo representa un componente del sistema de seguridad del recinto controlado.

Desde el punto de vista de la seguridad, el contacto magnético citado en el anterior punto sirve para conocer el estado de la puerta (abierta o cerrada). Este sistema requiere ser complementado con un detector de intrusión que sea capaz de llevar la información al personal de seguridad de si la sala está ocupada.

De esta forma, se evita un escenario típico de una salida “falsa” de un recinto, en la que se ha activado el procedimiento de salida (ya sea mediante pulsador o mediante lector), pero realmente el recinto no ha sido abandonado.

Para tal función, se ha elegido un detector de doble tecnología IR/MW instalado en una de las paredes del recinto (ver ubicación en planos).

f) Botones desbloqueadores

El pulsador de salida señala al controlador al que está conectado que un usuario está realizando una petición de salida desde una un área segura. Este pulsador se instala en el interior del recinto junto a la puerta controlada.

El pulsador se cablea directamente a una entrada digital del controlador (ver detalles en planos). Cuando se presiona el pulsador, este cambia de estado y el controlador desbloquea la puerta sin anunciar alarma cuando la puerta es abierta. El controlador registra la transacción, pero al no existir un credencial único al iniciar la acción, no se registra el evento de acceso ya que el usuario es totalmente anónimo para el controlador.

g) Cerradero electrónico

Un cerradero electrónico es un mecanismo de bloqueo instalado en el marco de la puerta o punto de acceso. El pestillo estándar instalado en cualquier puerta, se extiende hasta alojarse en el interior del cerradero eléctrico con la finalidad de prevenir la apertura de la puerta. Cuando el sistema otorga el acceso, la cerradura eléctrica es activada por el controlador para permitir el desbloqueo del pestillo y permitir la apertura de la puerta con una simple presión sobre la misma.

El controlador, controla el estado del cerradero eléctrico y puede ser fácilmente configurado (desde el software) para una operación normalmente abierta o una operación normalmente cerrada (failsafe o fail-secure).

Los cerraderos eléctricos pueden ser de dos tipos: “Fail-safe” ó “Fail-Secure”, reflejando el estado del mecanismo en ausencia de alimentación debido a un fallo de red eléctrica.

- Cerradura Fail-Safe: En caso de fallo de alimentación, este mecanismo revierte a un estado de abierto o desbloqueado.

- Cerradura Fail-Secure: En caso de fallo de alimentación, este mecanismo revierte a un estado de cerrado o bloqueado.

Los cerraderos eléctricos considerados en este proyecto son del tipo Fail Safe.

9.2.2 CONTROL DE ASISTENCIA

El Sistema de Control Asistencia de Recursos Humanos tiene la función de control y registro de asistencia de los trabajadores del Hospital.

Esta funcionalidad se implementa mediante lectores RFID 125 KHz con display, situados en las puertas de acceso. También se ha visto conveniente instalar estos lectores en la zona de vestuarios donde a priori comienza y termina la jornada gran parte del personal sanitario.

Asimismo, se considera un sistema de gestión para el seguimiento y control de estos horarios, siendo capaz de integrar bases de datos externas del centro hospitalario referente a la sincronización de los datos del personal (altas, bajas, permisos...)

Estos lectores se conectan a las mismas controladoras IP vistas en el apartado anterior del sistema de control de accesos.

En cada dispositivo de control horario, es posible mediante teclado la introducción de comentarios, como por ejemplo, motivos de entrada y/o salida del centro, siendo estos motivos configurables.

En los accesos al recinto se instalan lectores de control horario, los cuales están conectados al servidor informático donde se instala el software de gestión para su funcionamiento online. No obstante, siguiendo la misma filosofía que marca las directrices de este proyecto, en caso de fallo de red, el sistema de control horario sigue permitiendo el registro de las entradas y salidas del personal del centro en modo offline.

Está previsto la utilización de las mismas tarjetas de identificación RFID para los controles horarios, los controles de accesos y otros sistemas que requieran identificación mediante esta tecnología inalámbrica, como es el caso del sistema de llamada a enfermería para la cancelación de llamadas.

9.2.3 CONTROL DE ACCESO VEHICULAR

Dentro del sistema de control de accesos general diseñado para el edificio, se considera necesario extender este sistema a los accesos que se producen mediante tráfico rodado en las diferentes entradas de la urbanización.

El control de accesos de vehículos se lleva a cabo de la siguiente forma:

- Se prevé una columna o báculo de altura adecuada para su operación desde el interior del vehículo, dispuesta según el sentido de la circulación.
- Dicha columna alojará:
 - a) Un lector RFID, que habilitará el paso levantando la barrera según los permisos del portador de dicha tarjeta. El sistema central de seguridad dejará registrado que dicha entrada o salida se ha producido.
 - b) Una placa de audio en acero inoxidable, para funciones de intercomunicación con el personal de seguridad.
 - c) Controladora IP, que recogerá las señales provenientes del lector y de la placa de audio para entregarlas al sistema y actuar en consecuencia.

Las funciones de intercomunicación dadas por la placa de audio situada en la columna, posibilita que se establezca una comunicación oral entre la persona que ha realizado la llamada y el personal de seguridad. Puesto que la señal de audio es recogida por la controladora IP, esta comunicación podrá mantenerse según protocolo interno de operación a través de una computadora manejada por el personal específico o a través de cualquier teléfono SIP.

Aunque no se considera en este proyecto, el sistema permite la integración de sistemas lectores de matrícula y lazos inductivos.

9.3 SISTEMA DE INTRUSIÓN

El Sistema de Intrusión tiene la función de supervisar, vigilar y controlar zonas consideradas como críticas, como pabellones, salas de tableros generales, áreas de cajas, Dirección del Establecimiento de Salud, farmacia, bodegas, salidas al exterior no públicas y salidas de escape, salas de comunicaciones, etc.

Se ha considerado como mínimo la instalación de sensores de intrusión en todos los recintos que disponen de control de accesos. Asimismo, se han instalado contactos magnéticos en todas las puertas de emergencia para avisar cada vez que una de ellas quede abierta disminuyendo el riesgo de intrusión.

En las salas que disponen de control de accesos, se ha incluido un detector de intrusión de doble tecnología: infrarrojas – microondas (IR/MW), de montaje en pared. La señal generada por este detector es recogida por la controladora IP del sistema de control de accesos, que incorpora esta funcionalidad de recoger eventos. Además, dado que el controlador dispone de salidas, se podrían activar dispositivos disuasorios tales como: sirena, luz sorpresiva, etc.

En paralelo e integrado bajo la misma plataforma de seguridad, se ha considerado una central de intrusión específica, con conexión IP, capaz de recolectar las señales de otros sensores de intrusión repartidos estratégicamente por el edificio, a través de los módulos de expansión de zonas que se conectan a la central mediante un bus RS485. Esta central, ubicada en la sala de seguridad junto al resto de equipos centrales del sistema, dispone de teclado de control que permite el armado y desarmado, entre otras funcionalidades, de las particiones definidas.

9.4 SISTEMA DE INTEGRACIÓN

Como se comentaba con anterioridad, dada la envergadura de la instalación de seguridad electrónica considerada, resulta necesario contemplar un sistema de integración que posibilite el tratamiento de toda esta información bajo una única plataforma.

El software de control e integración de los sistemas de seguridad considerados, permite la integración de forma transparente cualquier tipo de electrónica específica de los diversos sistemas de seguridad existentes en el edificio. Los subsistemas integrados en esta plataforma son:

- Control de Accesos y Control de Horarios
- Sistema anti-intrusión
- Circuito Cerrado de Televisión
- Detección de Incendios
- Módulo de interfonía SIP

Además, ha sido tenido en cuenta puesto que es requisito básico para la funcionalidad del edificio, que este sistema de gestión integral de seguridad se entienda con el sistema de control centralizado del edificio (BMS), ya no solo desde el punto de vista de una simple monitorización de los sistemas, sino también permitiendo una interacción directa en aquellos puntos que puedan estar relacionados desde un punto de vista de la seguridad del edificio y de sus usuarios.

Se trata de un software de Supervisión y Control parametrizable y modular, que permite la personalización de cualquier tipo de instalación, y que proporciona las herramientas

necesarias para establecer la adecuada "Interfase" usuario-máquina para el seguimiento, modificación, visualización y control de cualquier tipo de señal que afecte a los distintos servicios presentes en la instalación.

El software considerado tiene un sinóptico que trabaja sobre un motor GIS, lo que posibilita presentar mapas mucho mayores y con muchos más dispositivos, además de permitir el uso de planos georeferenciados y vectoriales.

10 CANALIZACIONES

Las canalizaciones de todos los sistemas de corrientes débiles han sido especificadas en proyecto y planos de control en conformidad a la normativa eléctrica nacional, normas de corrientes débiles informadas en este documento y los requerimientos de MINSAL.

- Se ha considerado para el diseño una red de canalizaciones para corrientes débiles independiente para cada sistema.
- Una bandeja porta conductores BPC, aterrizados a la tierra de protección de la red de computación, la cual estará disponible para cables troncales. Estas deben estar accesibles en todo su recorrido.
- Las canalizaciones a la vista para un recinto son en su totalidad en bandeja DLP, incorporando todos los accesorios respectivos según norma de cableado TIA/EIA 568.
- Las canalizaciones para todos los cableados, donde se realicen pasadas de muros, deben ser protegidas con PVC conduit auto-extinguible y selladas en ambos extremos con cajas de derivación correspondiente.
- Solo se ha considerado canalización auto extinguible, libre de halógenos y no propagador del incendio. Toda la canalización se tenderá en tramos continuos y utilizando todos los elementos de terminación requeridos y cumpliendo la normativa eléctrica o normativa de seguridad según sea el caso.

En Santiago a 7 de Diciembre de 2016



Juan C. Melet Friz

Ingeniero Civil Eléctrico