

USUALS

ESTUDIO TÉCNICO PRELIMINAR SOBRE LA RED DE TELECOMUNICACIONES DEL CAMPUS DE CIENCIAS DE LA SALUD DE GRANADA

Granada

Aprobado por el Excmo. Ayuntamiento
pleno en sesión de fecha

26 SET 2002

Granada, *Compañía*
SECRETARÍA GENERAL

SECRETARÍA GENERAL
AYUNTAMIENTO DE GRANADA

Aprobado PROVISIONALMENTE
por el Excmo. Sr. Alcalde Sr. X
22 MAYO 2002
Granada, *Compañía*
El Secretario General (P.D.)
JEFE DE LA SECRETARÍA TÉCNICA
ÁREA DE PLANEACIÓN URBANA
Fdo. Mr. Jansel *Compañía*



Compañía Andaluza de Telecomunicaciones

Mayo 1998

Este documento es propiedad de CAT. Queda prohibida su reproducción.



**ESTUDIO TÉCNICO PRELIMINAR SOBRE
LA RED DE TELECOMUNICACIONES DEL
CAMPUS DE CIENCIAS DE LA SALUD
DE GRANADA.**

Aprobado por el Excmo. Ayunmto.
pleno en sesión de fecha

27 SET. 2002

Granada, *condicionada*

SECRETARIO GENERAL



P.D.
[Signature]



Aprobado PROVISIONALMENTE
por el Excmo. Sr. Alcalde en fecha

22 MAYO 2002
Granada, *condicionada*
El Secretario General P.D.

[Signature]

COMPAÑÍA ANDALUZA DE TELECOMUNICACIONES

Mayo 1998

Este documento es propiedad de CAT. Queda prohibida su reproducción.

ÍNDICE

1.	INTRODUCCIÓN.....	4
2.	OBJETO.....	6
3.	PLANIFICACIÓN ESTRATÉGICA DE RED.	6
3.1.	Catálogo de Servicios del Campus.....	7
3.2.	Determinación de la estructura de la Red.....	11
4.	ESPECIFICACIONES DE RED.....	12
4.1.	Topología de la red.....	16
4.1.1.	Nivel troncal.....	17
4.1.1.1	Nivel troncal: Líneas de Transmisión.....	19
4.1.1.2	Nivel troncal: Nodos.....	20
4.1.2.	Nivel de Acceso.....	21
4.1.2.1	Centrales telefónicas (PABX).....	23
4.1.2.2	Redes de Área Local (LAN).....	23
4.1.2.3	Elementos de Internetworking.....	25
4.2.	Acceso de la Red Corporativa a las Redes Públicas de telecomunicaciones.....	30
5.	ESPECIFICACIONES DE LOS SERVICIOS DE TELECOMUNICACIONES.....	32
5.1.	Servicios de telefonía.....	32
5.2.	Servicios de datos.....	37
5.2.1.	Intranet.....	39
5.2.2.	Sistemas EDI. Intercambio electrónico de datos.....	41
5.2.3.	Telemedicina. Plataforma base y aplicaciones concretas.....	44
5.2.3.1	Gestión de historiales clínicos.....	45
5.2.3.2	Trabajo cooperativo soportado por Ordenador (CSCW).....	48
5.2.3.3	Telepresencia, telecuidado y teleremotización.....	49
5.2.3.4	Otros servicios típicos de Telemedicina.....	51
5.2.4.	Sistemas de Información.....	52
5.2.4.1	Sistema de información para servicios de Telemedicina.....	55
5.3.	Comunicaciones Móviles.....	58
5.3.1.	Comunicaciones inalámbricas de voz. Estándar DECT.....	59
5.3.2.	Redes Trunking.....	61
5.3.3.	Radiomensajería (Paging).....	63
6.	SISTEMA DE GESTIÓN DE RED, OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO.....	65
6.1.	Modelo FCAPS de OSI.....	66
6.2.	Estándar SNMP.....	71
6.3.	Conclusión.....	73



7.	SISTEMAS DE TELECONTROL DE INSTALACIONES.....	75
7.1.	Sistemas de Seguridad.....	77
7.1.1.	Control de accesos.....	77
7.1.2.	Circuito Cerrado de Televisión (CCTV).....	78
7.1.3.	Detección y extinción de incendios.....	80
7.1.4.	Megafonía.....	82
7.2.	Otras Instalaciones Auxiliares.....	83
7.2.1.	Climatización.....	83
7.2.2.	Alumbrados exteriores.....	83
7.2.3.	Regadíos de zonas verdes.....	83
8.	SISTEMAS DE PROTECCIÓN DE LA ALIMENTACIÓN ELÉCTRICA: SAI's Y GRUPOS ELECTRÓGENOS.....	85

Aprobado PROVISIONALMENTE
por el Excmo. Sr. Alcalde en fecha
22 MAYO 2002
Granada, *condicionada*
El Secretario General PD.

Aprobado por el Excmo. Ayuntamiento.
pleno en sesión de fecha

27 SET. 2002

Granada, *condicionada*
EL SECRETARIO GENERAL

ES
El. Fraile



Aprobado PROVISIONALMENTE
por el Excmo. Sr. Alcalde en fecha
22 MAYO 2002
Granada, condicionada
El Secretario General P.D.



1. INTRODUCCIÓN.

Gracias al consenso alcanzado entre diversos organismos públicos y privados de la sociedad andaluza y española, el **Campus de Ciencias de la Salud de Granada**, (en lo sucesivo el Campus), se ha fundado con el objetivo de crear en Andalucía un centro vanguardista en materia de docencia e investigación en el campo sanitario.

La consecución de este objetivo pasa inexorablemente por dotar el Campus de las más avanzadas tecnologías tanto en materia de sanidad como de telecomunicaciones, garantizando así la prestación a la sociedad un servicio de gran calidad en el área sanitaria.

La necesidad de dotar el Campus de un avanzado sistema de telecomunicaciones se justifica por las siguientes causas:

- El amplio colectivo humano que acogerán las distintas entidades integrantes del Campus (Hospital, Clínicas, Facultades Universitarias, Residencias, ...), sólo podrá desarrollar sus actividades cotidianas con eficacia, si cuenta con adecuados sistemas que posibiliten la obtención, tratamiento, difusión y almacenamiento de la información.
- La cada día mayor relación de los equipamientos sanitarios modernos con las TIC (Tecnologías de la información y las Comunicaciones) hace imprescindible para el funcionamiento de aquellos el disponer de adecuados sistemas de telecomunicación.

Aprobado por el Excmo. Ayuntamiento
pleno en sesión de fecha
27 sept. 2002

Granada, condicionada
EL SECRETARIO GENERAL



Así pues, como parte de las infraestructuras del Campus, será necesario contar con modernos sistemas informáticos y de telecomunicaciones que posibiliten la interacción rápida y directa entre las personas, y entre éstas y los equipamientos sanitarios. En definitiva, la dotación de una potente red de telecomunicaciones en el Campus, es un factor imprescindible para el



eficaz funcionamiento del mismo, y está llamada a ser, más que un conjunto de servicios, un recurso estratégico.

El presente estudio técnico de red de telecomunicaciones ha resultado del análisis de las necesidades que se prevé surgirán, en materia de servicios de telecomunicaciones, en las entidades integrantes del Campus.

Aprobado PROVISIONALMENTE
por el Excmo. Sr. Alcalde en fecha
22 MAYO 2002
Granada, *condicionada*
El Secretario General P.D.



Aprobado por el Excmo. Ayunmto.
pleno en sesión de fecha

27 SET. 2002

Granada, *condicionada*
SECRETARIO GENERAL
P.D.
ll. Pinares



2. OBJETO.

El objeto de este documento consiste en realizar una recopilación de las características que deberá poseer la red de telecomunicaciones del Campus, de cara a garantizar la disponibilidad de recursos suficientes para soportar los servicios de telecomunicaciones que serán demandados por las personas presentes en el Campus.

Esta recopilación de características podrá servir de base para la elaboración de las especificaciones del Pliego de Condiciones que deberá hacerse público para la convocatoria del concurso de adjudicación del equipamiento de la mencionada red.

3. PLANIFICACIÓN ESTRATÉGICA DE RED.

El valor estratégico de los medios de telecomunicación depende en gran medida de la facilidad de acceso que tengan los diferentes usuarios a los mismos. La red del Campus deberá ser planificada de forma que el acceso a la misma pueda realizarse de forma sencilla sin necesidad de emplear terminales excesivamente sofisticados, es decir, el usuario deberá tener gran facilidad para el uso de la red. Esto, unido al empleo de normativas internacionales que posibiliten la interconexión con otras redes, facilitará la extensión y el crecimiento de los servicios de telecomunicaciones en el Campus.

El diseño de la red de telecomunicaciones del Campus requiere el estudio de dos capítulos fundamentales: los servicios que se desea ofrezca esta red y la estructura que la misma deberá tener.

El capítulo de los servicios deseados se determina mediante la elaboración del catálogo de servicios necesarios para el desarrollo de las actividades propias del Campus, mientras que la

Aprobado PROVISIONALMENTE
por el Excmo. Sr. Alcalde en fecha

22 MAYO 2002

Granada, *condicionada*
El Secretario General P.D.

Aprobado por el Excmo. Ayuntamiento.
pleno en sesión de fecha

27 SET 2002

Granada, *condicionada*
El Secretario General

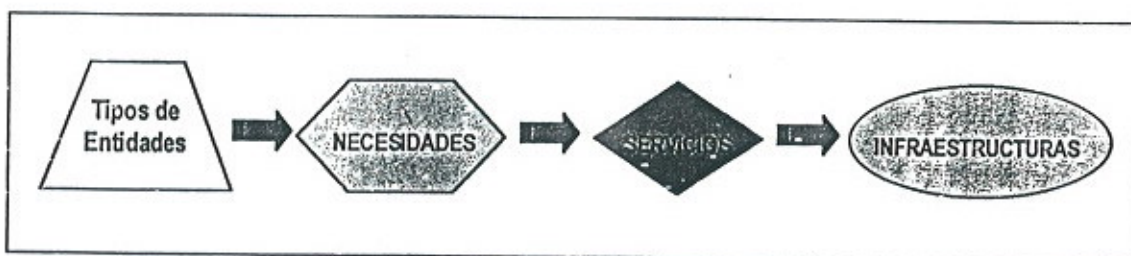
estructura de la red habrá que definirla a través del conocimiento de factores como: la naturaleza y el dimensionamiento de los elementos que se integrarán en la misma, su topología, los métodos de control de tráfico, etc.

A fin de evitar problemas de infra-dimensionamiento, será adecuado planificar la red con recursos razonablemente superiores a los que consumirán las necesidades inicialmente previstas.

3.1. Catálogo de Servicios del Campus

La construcción del catálogo de servicios de telecomunicaciones del Campus requiere un análisis previo de las necesidades de telecomunicaciones de cada uno de los tipos de entidades albergadas en su recinto.

Una vez detectadas las necesidades, se podrán identificar los servicios de telecomunicación adecuados para satisfacerlas y, por último, las infraestructuras de red necesarias para soportar los servicios.—



A continuación se realiza una **agrupación de las entidades del Campus por segmentos de actividad**. Cada segmento se caracterizará por tener un particular tipo de necesidades de productos y servicios de telecomunicación, en algunos casos comunes y en otros diferentes a las del resto de segmentos.



Aprobado por el Excmo. Sr. Alcalde en el Pleno de fecha 27 SET. 2002
 Granada, *condicionada*
 EL SECRETARIO GENERAL
PD
El Inace

Aprobado PROVISIONALMENTE
 Excmo. Sr. Alcalde en fecha
22 MAYO 2002
 Granada, *condicionado*
 El Secretario General P.D.



- **Segmento Sanitario:** Hospital organizado en diversas unidades y servicios. Varias Clínicas docentes (Odontológica, Psicológica y Podológica)
- **Segmento Docente:** Facultades (Medicina, Odontología, Farmacia, Psicología) y Escuelas Universitarias de Ciencias de la Salud (Enfermería, Fisioterapia, Logopedia, Terapia ocupacional, Podología). Edificio departamental para acoger los departamentos Inter-Facultades y de servicios de apoyo a la docencia.
- **Segmento de I+D:** Area Industrial (empresas ligadas al desarrollo de tecnología farmacéutica, de instrumental médico-quirúrgico, etc.). Area de Institutos de Tecnología (Biotecnología, Neurociencias, Nutrición y Tecnología de los alimentos).
- **Segmento Residencial:** Residencias para estudiantes, profesores y trabajadores de los centros (Facultades y Hospital).
- **Segmento de Servicios:** Biblioteca central, Aula Magna, edificio de servicios generales comunes al conjunto del Campus (Servicios Administrativos y Técnicos, Servicio de Informática, Videoteca, Tratamiento de imágenes y multimedia, Reprografía, comedores universitarios, etc.), Aparcamientos (Varios recintos para albergar vehículos del personal propio del Campus y de los visitantes eventuales del mismo) y Espacios Verdes de uso público (Instalaciones deportivas, parques y zonas ajardinadas).

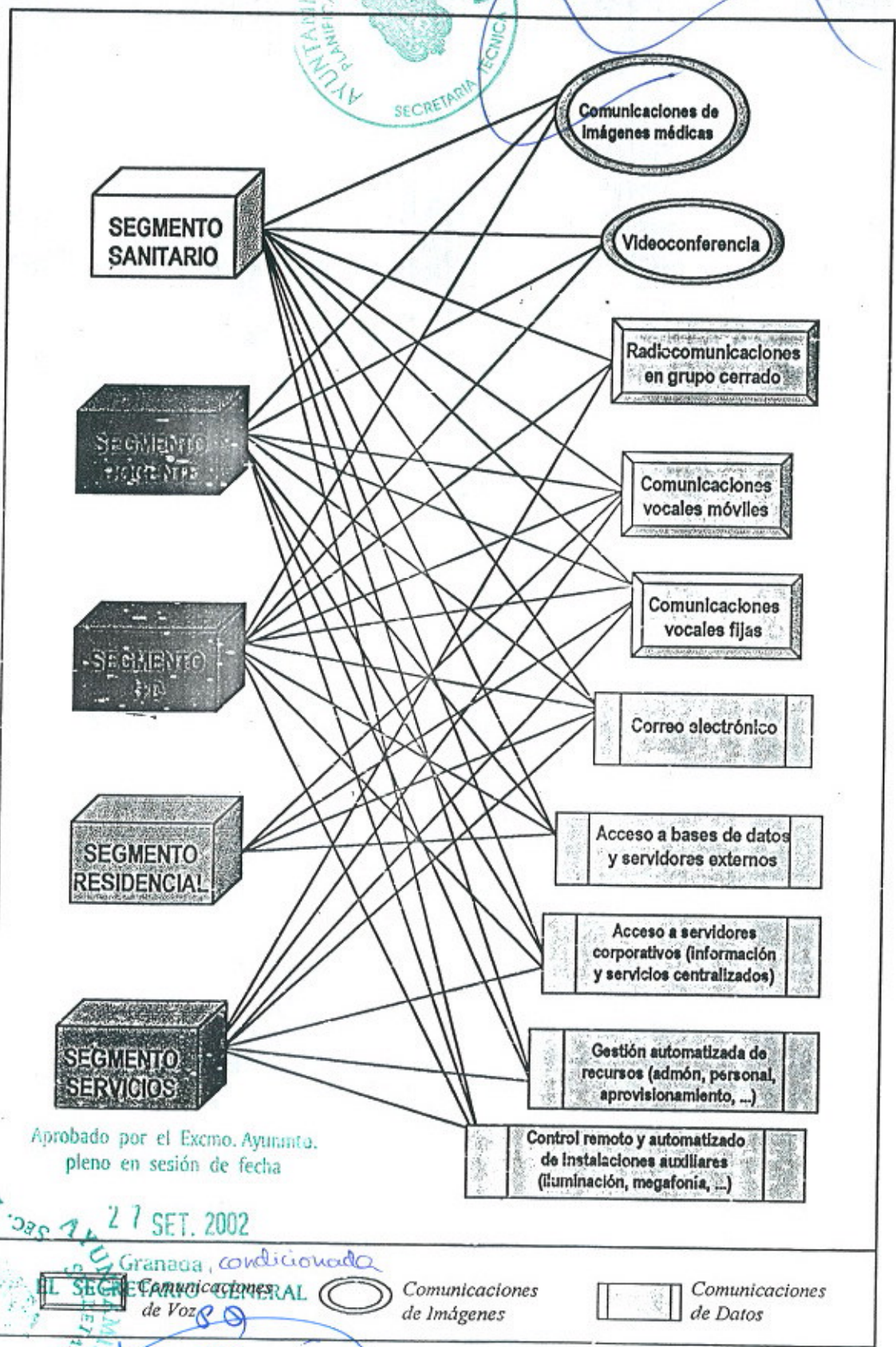
En la figura siguiente se expone una recopilación, no exhaustiva, de las necesidades de comunicación que aparecerán en cada uno de los segmentos anteriores.

Aprobado por el Excmo. Ayuntamiento.
 pleno en sesión de fecha

AYUNTAMIENTO DE GRANADA
 SECRETARÍA GENERAL
 ACTAS DEL AYUNTAMIENTO DE GRANADA

27 SET. 2002
 Granada, *condicionado*
 EL SECRETARIO GENERAL
P.D.
El Hualer

Aprobado PROVISIONALMENTE
 por el Excmo. Sr. Ayuntamiento en fecha
22 MAYO 2002
 Ayuntamiento de Granada, *condicionada*
 El Secretario General P.D.



27 SET. 2002

Granada, *condicionada*

EL SECRETARIO GENERAL

El Hacer

Aprobado PROVISIONALMENTE
por el Excmo. Sr. Alcalde en fecha
22 MAYO 2002



Granada, *audiencia*
El Secretario General P.D.



Así pues, el catálogo de servicios de telecomunicación previsiblemente demandados en el Campus, y las soluciones adecuadas para la implementación de los mismos, son los que se reflejan en la siguiente tabla.

SERVICIOS	SOLUCIONES
- Comunicaciones vocales fijas.	- Líneas POST o RDSI
- Comunicaciones vocales móviles.	- Sistemas de telefonía móvil
- Comunicaciones de datos (texto, vídeo,...).	- Líneas POST o RDSI, Internet, EDI, LAN
- Acceso a bases de información y servicios centralizados.	- Sistemas de Información, LAN
- Acceso a Servidores Corporativos.	- Intranet vía RDSI o Frame Relay (FR)
- Comunicaciones de Imágenes Médicas.	- Enlaces digitales de alta capacidad
- Servicios de videoconferencia.	- Líneas RDSI (2 Mbs)
- Acceso a Bases de información (Bancos,tiendas,...)	- Líneas POST
- Control remoto y automatizado de las instalaciones de servicios.	- Sistemas de telecontrol
- Radiocomunicaciones en grupo cerrado para servicios de mantenimiento,vigilancia, etc).	- Sistemas trunking, paging
- Gestión automatizada de recursos (personal, admón, contabilidad, aprovisionamiento,...).	- Sistemas de Información, Redes de Area Local (LAN)
- Reducción de la complejidad en la gestión de equipos y servicios de la red de telecomunicaciones.	- Sistemas centralizados de gestión integral de red, cableado estructurado.
- Acceso de los usuarios a la red de telecomunicaciones.	- Red de acceso (PABX para voz y conmutadores mixtos ATM/FR para datos)
- Transporte de las comunicaciones entre centros.	- Red troncal (nodos de transporte y enlaces de fibra óptica)
- Conexión con las redes de telecomunicaciones de los operadores públicos.	- Nodos de interconexión (con capacidad para tratar comunicaciones multiprotocolo: X25, RDSI, FR...) y enlaces de fibra óptica



pleno en sesión de fecha
22 MAYO 2002
Granada, *audiencia*
EL SECRETARIO GENERAL
P.D.
H. Hauer



3.2. Determinación de la estructura de la Red.

En este apartado se comentan los diferentes factores que influirán en la determinación de la estructura de la red de telecomunicaciones del Campus.

1. **Naturaleza de los elementos de la red.** En cuanto a los diversos elementos que se integrarán en la red, será necesario distinguir entre aquéllos destinados a aplicaciones de comunicación de voz y aquellos otros destinados a aplicaciones de comunicación de datos, pues sendos tipos de aplicaciones se soportan sobre equipamientos diferenciados, aunque existirán elementos integradores que permitirán realizar, de forma eficiente, el transporte de los dos tipos de señales por la misma red de telecomunicaciones.
 - Red telefónica: equipos de abonado, bucle de abonado, módulos de abonados y de tránsito de las centrales, y canales de transmisión entre centrales.
 - Red de datos (incluidas las imágenes): terminales de usuario, nodos de concentración, medios de enlace y ordenadores centrales.
2. **Topología de la Red.** La topología (forma de interconectar los elementos integrantes de la red entre sí) será uno de los factores que más influirán en el rendimiento de la red y en su capacidad para permitir la incorporación de nuevos elementos a la misma y, como consecuencia de esto, soportar un mayor volumen de tráfico.

De igual forma que no es posible la conexión directa entre todos y cada uno de los abonados de la red, no será necesaria, ni práctica, la interconexión entre todos los nodos o centrales de la red. Habrá que hacer agrupaciones de estos elementos conforme a alguno de los modelos establecidos o una combinación de ellos (anillo, malla, estrella, bus, ...).



27 SET. 2002
Granada, condicionada
EL SECRETARIO GENERAL

El. Maure

Aprobado PROVISIONALMENTE
 por el Excmo. Sr. Alcalde en fecha
 22 MAYO 2002
 Granada, *condicionada*
 EL SECRETARIO GENERAL P.D.



3. **Métodos de control de tráfico.** Dependiendo de la topología de red elegida, podrán utilizarse diferentes métodos para garantizar la fluidez del tráfico existente a través suyo. El control del tráfico se realizará mediante la definición de un adecuado plan de encaminamiento entre nodos o centrales. Lo ideal será que la red admita implementación de "encaminamiento dinámico", derivando la sobrecarga de tráfico por rutas alternativas. El establecimiento de estas rutas deberá hacerse inteligentemente por los propios nodos de la red, en función de ciertos criterios preestablecidos.

4. **Dimensionamiento de los elementos de red.** Una vez determinados los puntos anteriores, habrá que definir la cantidad de equipos a instalar y de rutas físicas a establecer para soportar el tráfico previsto.

La estimación de las rutas y su capacidad deberá determinarse en función de la topología de red, los servicios a ofrecer y la tecnología utilizada.

En líneas generales, dado el alto grado de dinamismo del área de las telecomunicaciones (constantes necesidades de incremento de capacidad de red, creación e incorporación de nuevos servicios, reubicación de los puntos de interconexión, etc.), será necesario que la estructura de la red del Campus tenga gran flexibilidad y capacidad de adaptación a los cambios.

Aprobado por el Excmo. Ayuntamiento
 pleno en sesión de fecha

4. ESPECIFICACIONES DE RED.

27 SET. 2002
 Granada, *condicionada*
 EL SECRETARIO GENERAL
P.D.
H. Hacia

Como se ha comprobado en el capítulo anterior, la diversidad de áreas de actividad de las entidades que coexistirán en el Campus, hará necesaria la prestación de un amplio espectro de servicios de telecomunicaciones que irán desde los más básicos, como son las comunicaciones de voz, hasta los más avanzados, basados en las tecnologías de la Información (servicios de telemedicina, técnicas de diagnóstico médico, laboratorios, archivos de historiales, gestión

Aprobado PROVISIONALMENTE
por el Excmo. Sr. Alcalde en fecha

22 MAYO 2002

Granada, *condicionada*
El Secretario General P.D.



hospitalaria, etc.). Así pues, el Campus necesitará una red de telecomunicaciones con capacidad para integrar gran variedad de servicios de telecomunicación y posibilitar que los mismos proporcionen respuestas ágiles a los usuarios. Además, la red deberá tener capacidad de crecimiento y adaptación (con el menor coste y complejidad técnica posibles) a los nuevos servicios que puedan ser demandados.

Por otra parte, habrá que poner especial énfasis en la consecución de una alta calidad del servicio proporcionado por la red (alto grado de servicio, como mínimo en sintonía con el ofrecido por los operadores públicos, muy bajas tasas de interrupción de las comunicaciones, capacidad de respuesta inmediata a los requerimientos de red realizados por los usuarios, etc.).

En definitiva, la red de comunicaciones del Campus deberá reunir, entre otras, características como las que se describen a continuación:

- Escalabilidad y flexibilidad de adaptación, tanto a las necesidades cambiantes de la topología de red como a nuevas aplicaciones y entornos de trabajo.
- Calidad, dando una alta fiabilidad y confidencialidad en las comunicaciones.
- Integración de servicios y funcionalidad de los medios de comunicación, permitiendo la utilización de los mismos por todas las aplicaciones y servicios. Esta integración se logrará mediante el empleo de protocolos e interfaces estándares.
- Racionalización de costes de implantación y mantenimiento frente a los servicios que la red ofrezca.
- Gestión centralizada para posibilitar una administración adecuada de recursos y una rápida búsqueda y resolución de posibles problemas.

Aprobado por el Excmo. Ayuntamiento.

27 SET. 2002

Granada, *condicionada*
El SECRETARIO GENERAL

P.D.

U. Hacia

Aprobado PROVISIONALMENTE
por el Excmo. Sr. Alcalde en fecha

22 MAYO 2002



Granada, *condicionada*
El Secretario General P.D.

Estas características, unidas al complejo escenario que conformarán las diversas áreas de actividad que se desarrollarán en el Campus, conducen a considerar, como solución más adecuada para la red de telecomunicaciones del mismo, un modelo denominado Red Corporativa de Telecomunicaciones en Banda Ancha.

La red corporativa del Campus comprenderá un conjunto de equipos, servicios y facilidades de gestión que permitirán satisfacer todas las necesidades de comunicación (voz, datos, texto e imagen) que surjan en el seno del mismo.

A través de la red corporativa se posibilitará que cualquier persona del Campus, siempre que esté autorizada, pueda disponer (de forma inmediata) de la información que necesite, en cualquier punto en que se encuentre, siempre que se dispongan los elementos de enlace necesarios entre su puesto de trabajo y el centro donde reside (o se recibe) la información que éste vaya a utilizar.

El ancho de banda se entiende como el recurso que consume la prestación de cada uno de los diferentes servicios y aplicaciones demandados a la red. Las redes banda ancha se caracterizan por ser las únicas capacitadas para permitir la integración de todo tipo de servicios (portadores, teleservicios y complementarios, de distribución o interactivos) que requieran velocidades superiores a los 2 Mbs. El desarrollo de las redes banda ancha se soporta en dos factores tecnológicos claves: la introducción de la fibra óptica hasta el propio abonado y la elección de un adecuado modo de transferencia (tanto para el acceso como para la transmisión y conmutación) en la red.

El modo de transferencia utilizado en la red del Campus deberá ser del tipo ATM (Modo de Transferencia Asíncrono). Entre las razones que conducen a elegir esta tecnología de transferencia pueden citarse las siguientes:

Granada, *condicionada*
EL SECRETARIO GENERAL
27 SET. 2002
El Secretario

Aprobado PROVISIONALMENTE
por el Excmo. Sr. Alcalde en fecha

22 MAYO 2002

Granada, condici^onada
El Secretario General P.D.

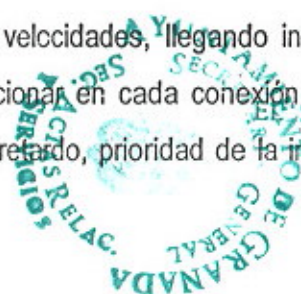


- ATM es una tecnología emergente liderada por organismos internacionales y no por estrategias monofabricante. Por tanto constituye un estándar global que permite la interoperabilidad independientemente de los sistemas comunicados o del tipo de información transmitido.
- Históricamente se han usado soluciones tecnológicas distintas para las redes de área amplia (WAN) y las redes de área local (LAN). La aparición de nuevos tipos de redes, como las de área metropolitana (MAN) y la globalización de las telecomunicaciones, no han hecho más que complicar el escenario con la introducción de mayor heterogeneidad y soluciones mixtas LAN/WAN. ATM en cambio, es una tecnología válida tanto para los entornos locales, como metropolitanos y los de área amplia. A medida que avance la implantación de sistemas basados en ATM, la frontera entre LAN y WAN se irá haciendo más borrosa y terminará desapareciendo (podrá diferenciarse únicamente entre redes basadas en infraestructura propia e infraestructura alquilada a un operador, pero todas ellas ATM).
- Hoy en día, se utilizan redes distintas para transportar distintos tipos de tráfico (voz, datos, vídeo,...) ya que cada tráfico tiene requisitos distintos a la hora de ser transmitido y conmutado. Por ejemplo, el tráfico de datos suele ser a ráfagas con periodos de actividad prácticamente nula seguidos de picos de información que tienen que ser transmitidos lo más rápidamente posible; mientras que el tráfico de voz y vídeo genera un flujo de información más continuado, pero es muy sensible a los retardos y al orden de llegada de la información al destino. Con ATM no serán necesarias varias redes independientes, pues éste es el único estándar definido desde el primer momento con el objetivo de soportar cualquier tipo de tráfico.
- ATM está disponible a múltiples velocidades, llegando incluso hasta más de 1 Gbs, y además permite al usuario seleccionar en cada conexión los requerimientos que desea para la misma (ancho de banda, retardo, prioridad de la información que se va a cursar,

Aprobado por el Excmo. Ayuntamiento,
pleno en sesión de fecha

27 SET 2002

Granada, condici^onada
El SECRETARIO GENERAL



[Handwritten signature]

etc.). Así es posible bloquear una parte total del ancho de banda total a una aplicación o servicio concreto sin que el tráfico generado por otras aplicaciones o usuarios pueda interferir, retardar o interrumpir la comunicación.

4.1. Topología de la red.

Dada la gran variedad y cantidad de servicios a soportar por la red de telecomunicaciones del Campus, por criterios tanto técnicos como económicos, se hace necesario que la mencionada red se realice empleando módulos de equipamiento que permitan la máxima integración de servicios de voz, datos, imágenes, vídeo, etc. sobre una misma infraestructura básica.

La red deberá ser capaz de evolucionar de manera sencilla y económica soportando, tanto las ampliaciones cuantitativas que se produzcan como consecuencia del crecimiento del número de usuarios como, la incorporación de nuevos servicios. Esto se conseguirá implementando una red de telecomunicaciones cuyo diseño se realice sin perder de vista las dos premisas que se indican a continuación:

- Utilización del concepto de **red abierta**, como garantía para la facilidad de conexión con otras redes de telecomunicación.
- Adopción de interfases con **protocolos normalizados** a nivel internacional por organismos competentes (UIT, ETSI, etc.), garantizando la conectividad de los equipos de cualquier suministrador.

Por otra parte, también serán aspectos esenciales de la red: la **seguridad y fiabilidad** de las comunicaciones; por lo que se deberá incorporar redundancia tanto de los medios de transmisión como de los órganos de control de los nodos estratégicos de la red. Así se conseguirá proteger las partes esenciales de la misma y la posibilidad de enrutar las

Aprobado PROVISIONALMENTE
por el Excmo. Sr. Alcalde en fecha
22 MAYO 2002
Granada, *revisada*
El Secretario General P.D.

Aprobado por el Excmo. Ayuntamiento,
pleno en sesión de fecha

27 SET. 2002

Granada, *revisada*
EL SECRETARIO GENERAL

AYUNTAMIENTO DE GRANADA
SERVICIO DE SERVICIOS BÁSICOS
SECRETARÍA GENERAL

U. Navar

comunicaciones en caso de caída de alguna de sus partes. La red resultante será, por tanto, fiable, segura, flexible e independiente.

Topológicamente la red deberá organizarse en dos grandes niveles: el nivel troncal y el nivel de acceso. A continuación se describe brevemente cada uno de ellos.

4.1.1. Nivel troncal.

El nivel troncal estará formado por un conjunto de nodos unidos entre sí por líneas de transmisión. Este nivel de red realizará el transporte y la conmutación de todos los tipos de información que se transmitan en el Campus entre sus distintos nodos. El nivel troncal, por motivos de seguridad, ya que es la parte de red de mayor importancia estratégica (es el medio de transporte de todos los nodos de la red), deberá construirse con estructura redundante tanto en equipos de conmutación como en medios físicos de transmisión.

Para realizar el despliegue físico de la red troncal por el Campus será necesario planificar una adecuada distribución geográfica por el interior del recinto, (que simplifique la complejidad de las instalaciones necesarias en los niveles de red de inferior jerarquía), tanto de los equipamientos y recursos de conmutación como de los tendidos físicos de los enlaces.

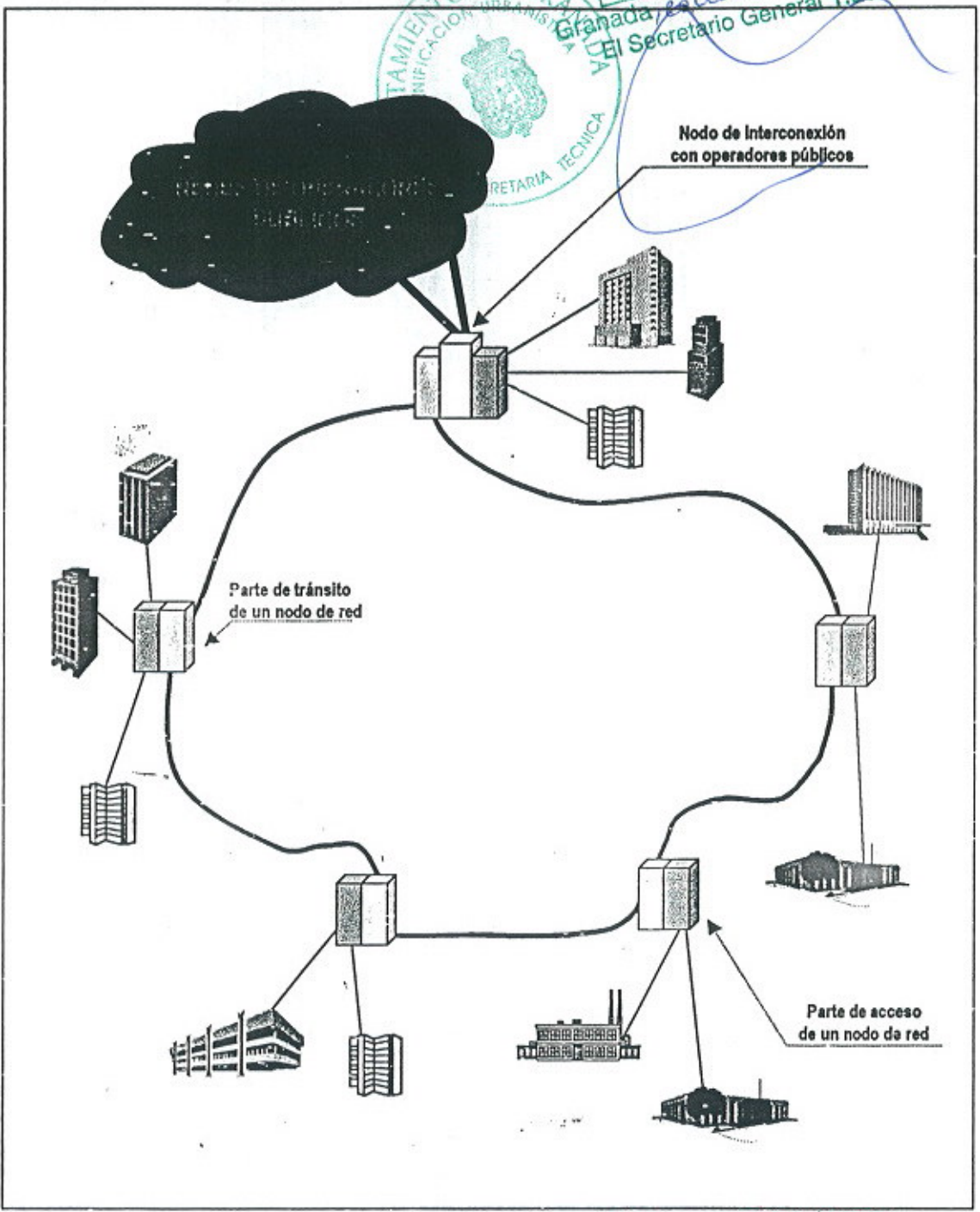
A continuación se ilustra una figura reflejando las líneas generales que deberá seguir el nivel troncal de la red de telecomunicaciones del Campus, la explicación del contenido de esta figura se expone en los dos apartados siguientes.

Aprobado por el pleno en sesión de fecha
27 SET. 2002
Granada, condicionada
EL SECRETARIO GENERAL

Aprobado PROVISIONALMENTE
por el Excmo. Sr. Alcalde en fecha
22 MAYO 2002



Granada, condicionada
El Secretario General P.D.



Esquema genérico del Nivel Troncal de la red de telecomunicaciones del Campus

Aprobado por el Excmo. Ayuntamiento.
pleno en sesión de fecha



27 SET. 2002

Granada, condicionada
EL SECRETARIO GENERAL

[Handwritten signature]



Aprobado PROVISIONALMENTE
por el Excmo. Sr. Alcalde en fecha

22 MAYO 2002

Granada, *concedido*
El Secretario General P.D.



4.1.1.1 Nivel troncal: Líneas de Transmisión.

La función de transmisión en el nivel troncal se realizará mediante un anillo de fibra óptica equipado para soportar capacidades de al menos 622 Mbit/s (anchos de banda menores serían insuficientes para soportar los servicios demandados en el Campus).

La opción de usar una red troncal con topología en anillo se debe a que, frente a otras arquitecturas como estrella y árbol, la de anillo es la que ofrece mayor grado de redundancia, pues entre cada dos nodos de la red siempre habrá dos posibles rutas de conexión. Así cuando en una comunicación entre dos nodos caiga la ruta configurada por defecto, siempre se dispondrá de una ruta alternativa que realizará la comunicación (siguiendo el camino opuesto al del problema).

Inicialmente el nivel troncal de la red del Campus estará sobradamente dimensionado con la estructura en anillo descrita en el párrafo anterior. Sin embargo, si con el tiempo ocurriera que el crecimiento del tráfico ascendiera tanto que empezasen a aparecer situaciones de congestión de red, el mencionado nivel troncal podría reforzarse haciendo evolucionar la estructura en anillo hacia una configuración mallada. Es decir, se establecerían enlaces directos, también por fibra óptica, entre los nodos principales de la red troncal. Así, se conseguiría gran diversidad de rutas de comunicación entre nodos, lo que, aparte de evitar situaciones de congestión, supondría también incrementar la seguridad de la red.

La elección de fibra óptica frente a otros medios de transmisión se justifica por ser éste el que reúne las mejores prestaciones (mayor ancho de banda, mayor distancia entre nodos, menores problemas de interferencias, etc.). Además, la fibra óptica es el más flexible de los medios físicos de transmisión permitiendo modificaciones de parámetros como: velocidad, sistema de comunicación, etc.

Aprobado por el Excmo. Ayuntamiento de Granada, en sesión de fecha
27 SET. 2002
Granada, *concedido*
El Secretario General

El Alcalde



Aprobado PROVISIONALMENTE
por el Excmo. Sr. Alcalde en fecha

22 MAYO 2002

Granada *condicionada*
El Secretario General P.D.



4.1.1.2 Nivel troncal: Nodos.

La función de acceso al nivel troncal se realizará mediante conmutadores ATM de gran capacidad (adecuada a las necesidades de las entidades a las que conectarán). Cada uno de estos conmutadores deberá utilizar **arquitectura redundante** en sus partes esenciales, de manera que un fallo en una de ellas no suponga la caída inmediata del equipo y de la parte de red de acceso a la que sirve.

Los mencionados conmutadores ATM deberán proporcionar velocidades de transmisión de, al menos, 622 Mbit/s tanto hacia la red troncal de transmisión como hacia la red de acceso de los edificios. Estos equipos serán los encargados de facilitar el acceso de las subredes de los distintos edificios del Campus a la red troncal. Además, deberán realizar la conmutación de las comunicaciones, permitiendo el enrutamiento de las mismas por aquellos caminos que presenten menores problemas (menor ocupación de los medios de la red, ruta menos congestionada, etc.). Los criterios de conmutación deberán permitir una gestión dinámica de las diferentes rutas posibles.

En principio se estima conveniente la existencia de dos grandes nodos de acceso a la red troncal, uno ubicado en el Hospital y otro en la Facultad de Medicina, pues ambos centros se sabe serán los que mayor número de comunicaciones van a mantener tanto con otros edificios del Campus como con el exterior. Además, en función de las necesidades del resto de las diferentes entidades del Campus, podrán surgir nuevos nodos de acceso a la red troncal.

Dentro de la función de acceso del nivel troncal presenta un interés especial la **comunicación de la Red Corporativa del Campus con el exterior**. Esta comunicación se realizará a través de un único nodo, donde se implementará la conexión de la red troncal del Campus con las redes de los distintos operadores de telecomunicación (TELEFÓNICA, RETEVISION, etc.).



Aprobado por el Excmo. Ayuntamiento de Granada en fecha

27 SET. 2002

Granada *condicionada*
EL SECRETARIO GENERAL

U. Maull



La opción de canalizar las comunicaciones con el exterior a través de un único nodo de acceso es la más idónea tanto por el rendimiento de la línea de comunicación (se mejora el resultado disponiendo de una única salida de gran capacidad que con varias de capacidad inferior) como por las características del equipamiento que permitirá la comunicación (sólo será necesario disponer de un equipo con grandes prestaciones).

Este gran nodo de acceso deberá permitir los distintos tipos de comunicación existentes, tanto de telefonía (líneas analógicas, accesos a RDSI) como de datos (líneas punto a punto, Frame Relay, ATM) y deberá estar suficientemente dimensionado para cubrir las necesidades de comunicación con el exterior que aparezcan en el Campus. Además, este nodo deberá ser fácilmente configurable y ampliable, de manera que se pueda responder en el menor tiempo posible a las necesidades que vayan surgiendo en el Campus.

Por otra parte, aunque todas las comunicaciones con el exterior se realizarán a través del nodo descrito, todos los edificios del Campus deberán disponer de un número mínimo de líneas directas de comunicación con el exterior, contratadas a algún operador público, de esta manera se asegura la comunicación en casos de emergencia que puedan surgir por fallo, tanto del nodo de acceso con el exterior como, de la red de acceso de la Red Corporativa.

4.1.2. Nivel de Acceso.

Aprobado por el Excmo. Ayuntamiento.
pleno en sesión de fecha

El nivel de acceso está constituido por el equipamiento que proporcionará conexión de los usuarios a la red de telecomunicaciones.



En toda red corporativa de telecomunicaciones los dos equipamientos básicos en la parte de acceso más cercana a los usuarios siempre son: las centrales telefónicas (PABX) para las comunicaciones de voz y las redes de área local para las comunicaciones de datos. Por otra parte, las redes de acceso también contarán con ciertos equipamientos intermedios entre

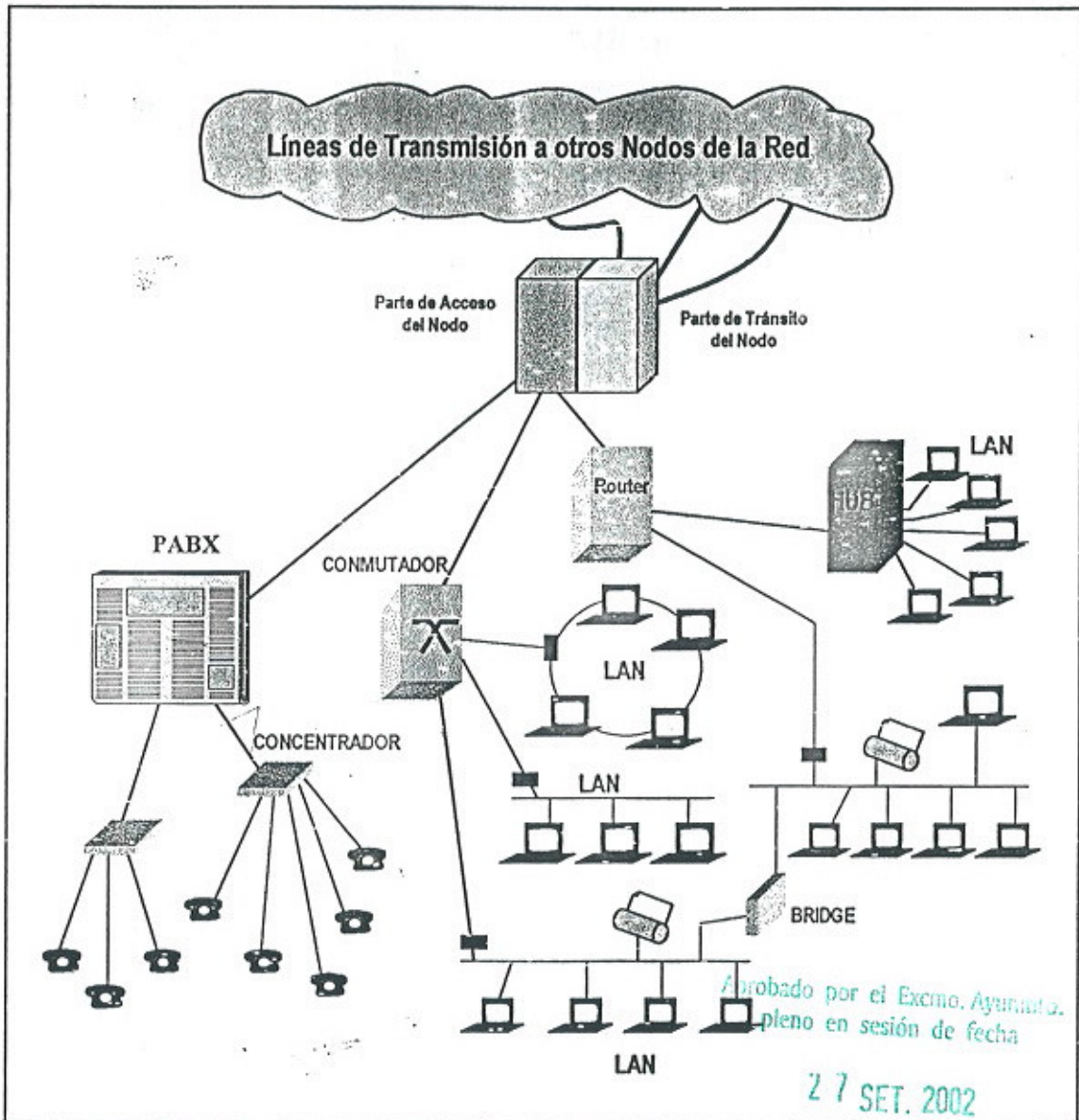
Aprobado PROVISIONALMENTE
por el Excmo. Sr. Alcalde en fecha

22 MAYO 2002

Granada, cond. *condicionada*
El Secretario General P.D.



provenientes de los usuarios en una sola señal de alta velocidad que se entregará a la parte de acceso del nodo para que la inserte en la red de tránsito haciéndola circular hacia otros nodos. El proceso inverso ocurrirá con las señales que partan de los nodos hacia las redes de acceso.



Esquema genérico de la Red de Acceso conectada a un Nodo de la Red Troncal

Granada, cond. *condicionada*
EL SECRETARIO GENERAL

En la figura anterior se ilustra el esquema genérico de la red de acceso conectada a un nodo de la red troncal.

Al. J. J. J.

En la figura anterior se ilustra el esquema genérico de la red de acceso conectada a un nodo de la red troncal.

4.1.2.1 Centrales telefónicas (PABX).

Las centrales telefónicas o PABX's son el elemento que permite la conexión de los usuarios a los servicios de telefonía básica. Como podrá verse en el capítulo siguiente, los abonados se conectarán a la PABX's, bien directamente o bien, a través de bloques interfaces (concentradores, remotas) que agruparán conjuntos de líneas para simplificar el tendido de conexión de éstas con las centrales.

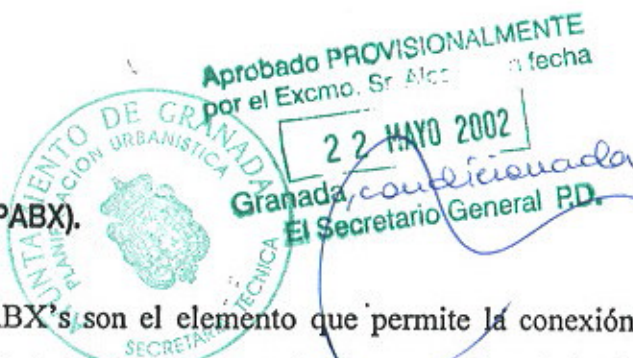
4.1.2.2 Redes de Área Local (LAN).

Una red de área local o LAN constituye un sistema de comunicación de datos que permite a un cierto número de dispositivos independientes comunicarse directamente entre sí, dentro de un área geográfica reducida y empleando canales físicos de comunicación de velocidad moderada o alta.

Las LAN's se han convertido en la actualidad en el elemento clave para acometer procesos de automatización empresarial basados en Tecnologías de la Información (TI). Se trata del sistema más directamente en contacto con el usuario, a través del cual éste accede al resto de sistemas, aplicaciones y servicios de TI.

Los parámetros que típicamente se dan para caracterizar las LAN's son los siguientes:

- Topologías posibles: Estrella, Bus, Anillo, Arbol, ...



Aprobado por el Excmo. Ayuntamiento de Granada en pleno en sesión de fecha

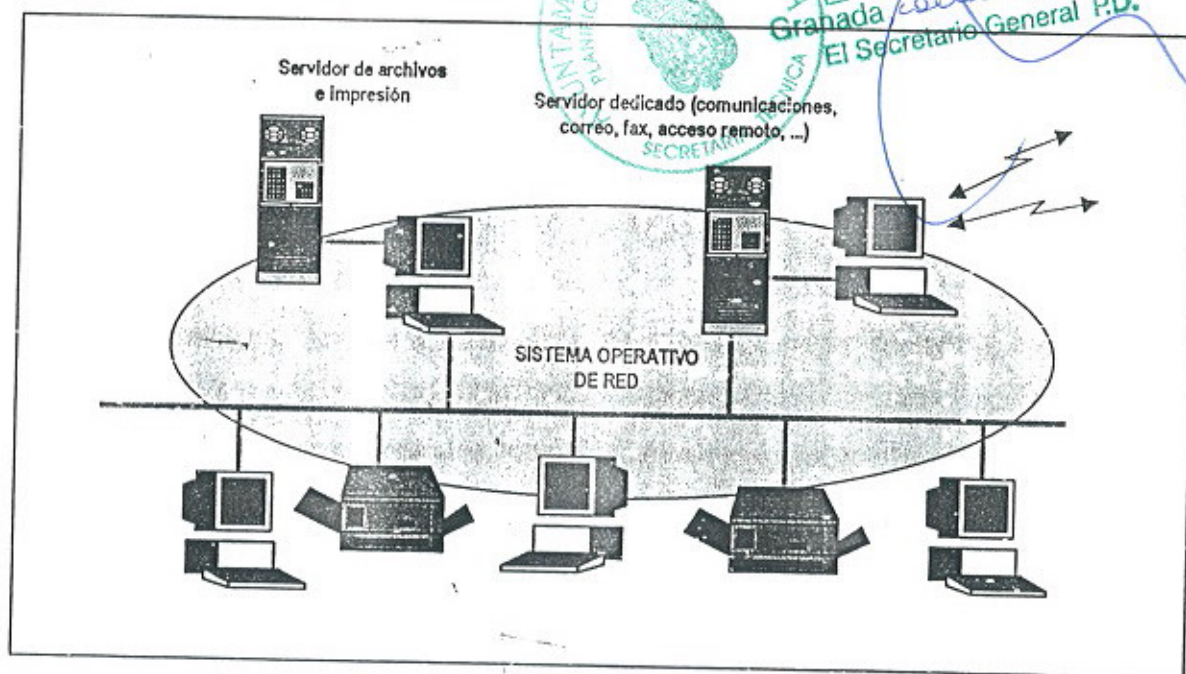
27 SET. 2002

Granada, condicionada

EL SECRETARIO GENERAL

U. Suarez
Página 23 de 87

- Medio físico de conexión: Coaxial, Pares trenzados, Fibra Óptica.
- Estándar de red: IEEE 802.1/ISO 8802.1, IEEE 802.2/ISO 8802.2, IEEE 802.3/ISO 8802.3 (ó Ethernet), IEEE 802.4/ISO 8802.4 (ó Token Bus), IEEE 802.5/ISO 8802.5 (ó Token Ring), Fast Ethernet, FDDI/IEEE 802.8, etc.
- Protocolo de red usado: TCP/IP (muy adecuado para WAN's por su capacidad de enrutamiento, tradicionalmente usado en entornos UNIX, y actualmente convertido en estándar "de facto" por su versatilidad y lo extendido de su uso, en buena parte debido a Internet), IPX/SPX, NetBIOS, Apple Talk.



Configuración típica de una Red de Área Local

Como puede apreciarse a la vista de la figura anterior, los elementos básicos que típicamente integran las LAN's son los siguientes:

- Dispositivos de red: estaciones y puestos de trabajo de usuario ("clientes", generalmente PC's) y otros periféricos y equipos auxiliares compartidos (impresoras, modems, faxes, dispositivos de almacenamiento, etc).

- Dispositivos de red: estaciones y puestos de trabajo de usuario ("clientes", generalmente PC's) y otros periféricos y equipos auxiliares compartidos (impresoras, modems, faxes, dispositivos de almacenamiento, etc.).
- Adaptadores LAN, también denominados Tarjetas de Interfaz de Red (NIC, Network Interface Card").
- Medio físico de transmisión.
- Servidores.
- Sistema Operativo de Red.

Aprobado PROVISIONALMENTE
por el Excmo. Sr. / fecha

22 MAYO 2002

Granada, condicionada
El Secretario General P.D.



4.1.2.3 Elementos de Internetworking.

En la práctica es frecuente la convivencia de varias redes de área local (también llamadas "segmentos" de red de área local) dentro de una misma Organización. Esta segmentación de las redes tiene su origen en la creciente necesidad de mayor ancho de banda (velocidad) en los puestos de trabajo, dado que los usuarios tienen que poder ejecutar aplicaciones cada día más pesadas. La red total se dividirá en varios segmentos más reducidos que se podrán interconectar entre si mediante elementos denominados de "internetworking". Así, en cada uno de los segmentos estará disponible localmente todo el ancho de banda de la red (p.e. 10 Mbs en Ethernet, 16 Mbs en Token Ring, 100 Mbs en FDDI), mientras que si no hubiera segmentación, al crecer el número de estaciones de red por encima de un cierto número empezaría a haber serios problemas de rendimiento. También debe tenerse en cuenta que una excesiva "microsegmentación" tiene sus propios cuellos de botella en rendimiento, así como gran complejidad de diseño y configuración, elevados costes de operación y de equipamiento, etc.

Aprobado por el Excmo. Ayuntamiento.
pleno en sesión de fecha

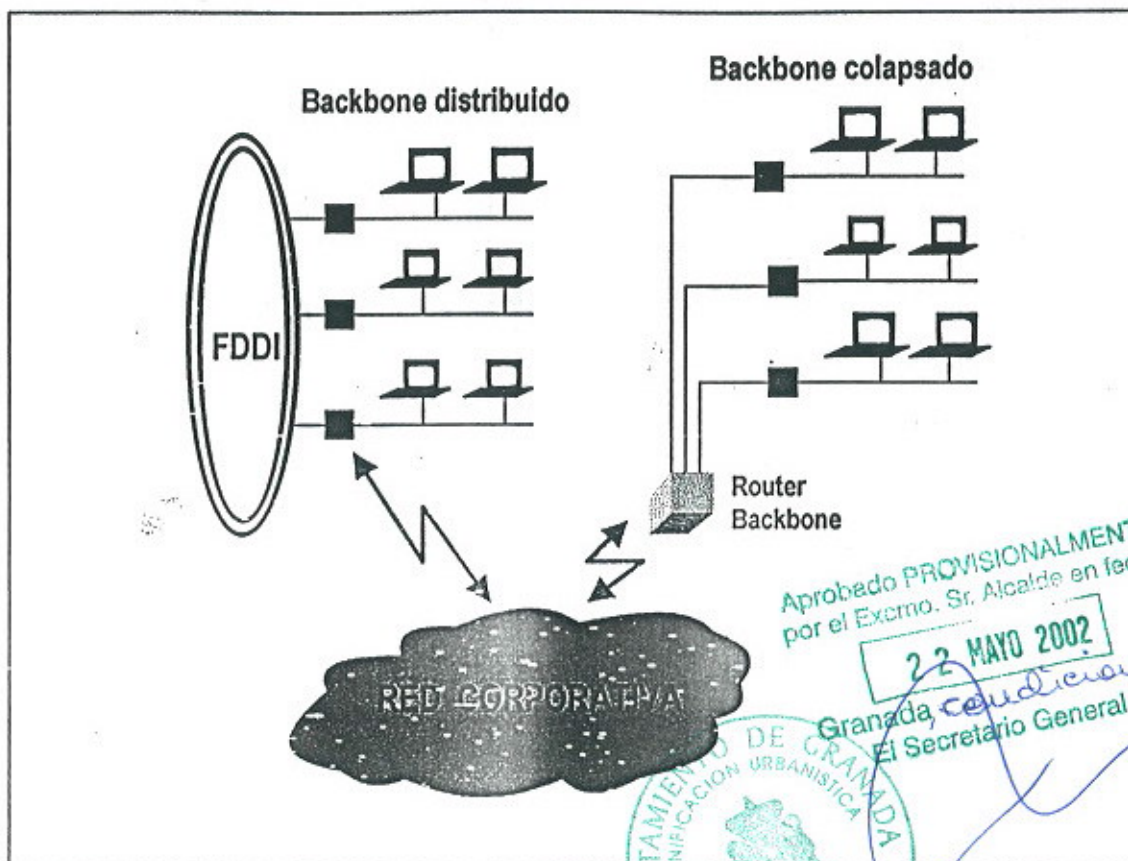
Los elementos de internetworking en la actualidad pueden ser de dos tipos; por una parte están los backbones ("espinas dorsales" de la red) distribuidos, cableados estructurados, Hubs

27 SET 2002 condicionada

Granada
SECRETARÍA GENERAL



Al. Suarez



Posibles configuraciones de backbone

Aprobado PROVISIONALMENTE
por el Excmo. Sr. Alcalde en fecha
22 MAYO 2002

Granada, *condicionada*
El Secretario General P.D.



En definitiva, puede decirse que gracias a los elementos de internetworking se conseguirá que diferentes entornos de red coexistentes en una Organización (p.e. Ethernet, Token Ring, Apple, IBM SNA 3270, TCP/IP, ...), puedan tener conectividad entre ellos.

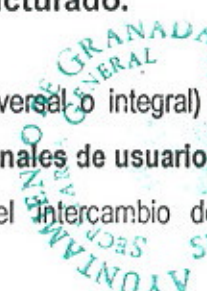
Aprobado por el Excmo. Ayuntamiento,
pleno en sesión de fecha

4.1.2.3.1 Cableado estructurado.

27 SET. 2002

Granada, *condicionada*

El cableado estructurado (universal o integral) es *una de las opciones para* **posibilitar la interconexión entre los terminales de usuario y los medios de conmutación y transmisión de la red, facilitando así el intercambio de información entre todos los sistemas de telecomunicación existentes.**



El Sr. [Signature]

Aprobado PROVISIONALMENTE
por el Excmo. Sr. Alcalde en fecha

22 MAYO 2002

Granada, condicionada
El Secretario General P.D.



de la red, facilitando así el intercambio de información entre todos los sistemas de telecomunicación existentes.

Si se elige esta opción, en toda edificación del Campus destinada a albergar potenciales usuarios de la red de telecomunicaciones, deberán instalarse dos sistemas de cableado estructurado independientes y bien diferenciados por el uso de cada uno:

- **Cableado para servicios de telefonía:** Se deberá emplear cable de pares para conectar los terminales telefónicos con las centrales. Este cable deberá presentar, como mínimo, las prestaciones del cable categoría 5.
- **Cableado para servicios de datos:** Se deberá emplear cable de pares (cuyas prestaciones deberán ser, como mínimo, de categoría 5) o fibra óptica para conectar los distintos ordenadores y estaciones de trabajo con los concentradores (Hubs) y conmutadores de red. Los servidores deberán conectarse mediante fibra óptica con los mencionados concentradores y conmutadores.

En todos los edificios, salvo los que consten de una sola planta, deberá realizarse una distribución vertical (backbone) y otra horizontal (en planta). La distribución vertical, en previsión de la alta intensidad de tráfico (entre distintas plantas) que soportará, se realizará con fibra óptica por ser este el medio de transmisión con mayor ancho de banda. La distribución horizontal, se realizará con cables de cobre, con un ancho de banda más reducido, ya que normalmente soportarán el tráfico de un único usuario. El cable se distribuirá con disposiciones perimetrales, por falso suelo o falso techo, hasta las cajas terminales o rosetas de suelo o pared.

Aprobado por el Excmo. Ayuntamiento,
pleno en sesión de fecha

27 SET. 2002

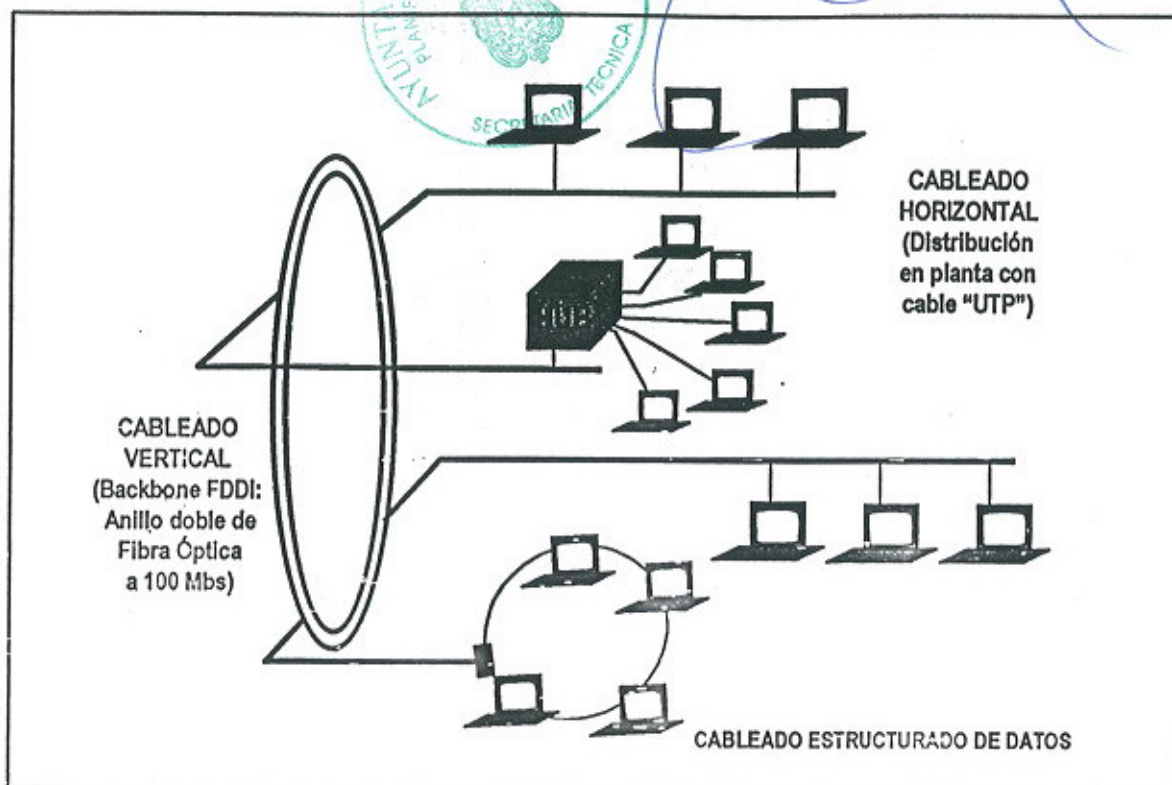
Granada, condicionada
El SECRETARIO GENERAL

P.D.
[Firma manuscrita]

Aprobado PROVISIONALMENTE
por el Excmo. Sr. Alcalde en fecha

22 MAYO 2002

Granada, *condicionada*
El Secretario General P.D.



El cableado estructurado (inteligente) permite la incorporación de nuevos servicios sin modificaciones sustanciales de sus elementos.

Las rosetas incorporarán tomas para voz o datos con conectores estándares (RJ11, RJ45, BNC, V.24, etc.). El cable, para superficies de tipo medio y velocidades de hasta 100 Mbs, se recomienda que sea del tipo UTP (Unshielded Twisted-Pair), de 4 pares trenzados sin pantalla.

En cada planta del edificio se dispondrá de un subcentro de distribución. Los cables de pares de telefonía por un lado y el cableado de datos por otro, accederán a armarios repartidores (patch pannels) y desde aquí se distribuirán de forma reticular hasta las cajas terminales o rosetas, normalmente mediante cables de pares y los adecuados baluns de adaptación.

Cuando se requiera flexibilidad completa, se podrá emplear multiplexores que integren todos los servicios por medio de cables de fibra óptica (en back-bone) y UTP (en planta).



27 SET. 2002

Granada, *condicionada*
SECRETARIO GENERAL

Las conexiones de los equipos de usuario a la red se realizarán mediante tarjetas de interface Ethernet (10 Mbs), RS-232 (V.24), etc., conectadas por latiguillos a repartidores modulares RJ45. De esta forma, la reubicación de los puntos de voz y datos se podrá realizar de forma rápida y sencilla, al igual que la gestión de red, al poder detectar y aislar fallos inmediatamente.

Los cableados estructurados que se instalen en las edificaciones del Campus deberán seguir la normativa ISO/IEC 11801, por ser la más extendida en Europa y en España.

4.1.2.3.2 Conmutadores.

Los Conmutadores (Switches Hubs o LAN switches) son concentradores (o Hubs) capaces de establecer a muy alta velocidad, conexiones entre los diferentes segmentos de red que se les conectan.

Están disponibles para redes LAN tanto Ethernet (Switch Ethernet) como Token Ring, y pueden incorporar puertas de alta velocidad (FDDI, ATM).

De todas las opciones de internetworking comentadas, quizá la que actualmente resulte más adecuada es la de usar conmutadores. Esto es debido a razones como: mayor simplicidad y eficiencia, menor coste a la hora de acometer la segmentación, flexibilidad de gestión y, por encima de todo, mayor facilidad de integración en entornos ATM.

4.1.2.3.3 Routers.

Estos elementos se utilizan para interconectar redes LAN distintas que usan el mismo protocolo. Lo que hace distintas a varias redes, más que su interconexión física, es fundamentalmente que tengan diferentes direcciones de red. Estas direcciones dependen del

Aprobado PROVISIONALMENTE
por el Excmo. Sr. *[Firma]*
fecha

22 MAYO 2002

Granada, *condicionada*
El Secretario General P.D.



Aprobado por el Excmo. Ayuntamiento.
pleno en sesión de fecha

27 SET. 2002

Granada, *condicionada*
EL SECRETARIO GENERAL



protocolo utilizado. Por tanto un router siempre estará asociado a un determinado protocolo o conjunto de protocolos (router multiprotocolo) y no opera con ningún otro, ya que sólo es capaz de reconocer los paquetes de datos de los protocolos para los que ha sido diseñado.

Los routers sólo permiten el paso de los paquetes destinados a una red diferente de la de origen. En una configuración con varios routers, cada uno de estos intercambia periódicamente información con el resto para conocer en todo momento el estado y configuración de la red, y así poder decidir el camino más rápido y seguro para enviar los paquetes (de router en router) a su destino.

En redes complejas los routers tienen una ventaja importante, pues son los únicos que ofrecen capacidad de aislamiento de los segmentos que conectan, lo que supone limitar la posibilidad de propagación de errores y el consumo desmedido de ancho de banda.

4.2. Acceso de la Red Corporativa a las Redes Públicas de telecomunicaciones.

El nodo de la red de telecomunicaciones del Campus que se encargará de proporcionar el acceso de ésta red a las redes de los Operadores Públicos, deberá equiparse con interfaces de conexión adaptados, por una parte a los estándares internacionales más extendidos en la actualidad (RDSI, X.25, FR, ...), y por otra parte a los nuevos estándares que se espera terminen imponiéndose (ATM). Así se podrá garantizar la conectividad de los usuarios del Campus con cualquier usuario de redes públicas de telecomunicaciones del mundo.

Los responsables del Campus deberán iniciar negociaciones con los diferentes Operadores Públicos españoles solicitándoles ofertas para sus líneas de conexión. Así, según interese en función de los acuerdos alcanzados, la interconexión podrá ser contratada total o parcialmente con uno o varios Operadores Públicos.

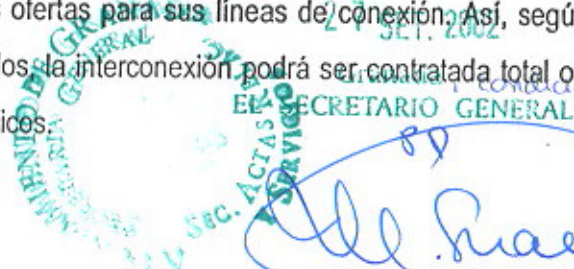


Aprobado provisionalmente
por el Excmo. Sr. Alcalde

22 MAYO 2002

Granada, *audicionado*
El Secretario General P.D.

Aprobado por el Excmo. Ayuntamiento.



EL SECRETARIO GENERAL

El Secretario

Aparte de la conexión del nodo de acceso de la Red Corporativa con las redes públicas, aunque ya se mencionó en otro capítulo de este documento, se vuelve a insistir en la necesidad de dar de alta algunas líneas telefónicas de los Operadores Públicos en todas las edificaciones del Campus. Así se tendrá siempre una línea alternativa en caso de caídas temporales de la Red Corporativa

Aprobado PROVISIONALMENTE
por el Excmo. Sr. Alcalde en fecha

22 MAYO 2002



Granada, *condicionada*
El Secretario General P.D.

Aprobado por el Excmo. Ayuntamiento
pleno en sesión de fecha

27 SET. 2002

Granada, *condicionada*
EL SECRETARIO GENERAL



P.D.
W. Suarez

5. ESPECIFICACIONES DE LOS SERVICIOS DE TELECOMUNICACIONES.

En este apartado se recopilarán las características de los distintos servicios de telecomunicación que deberán ser soportados por la red de acceso del Campus, así como los equipamientos necesarios para la prestación de éstos.

5.1. Servicios de telefonía.

Dado que la voz es forma más natural de comunicación entre las personas en la sociedad, resulta evidente que uno de los principales servicios que deberá estar disponible en el Campus es el de telecomunicación fónica.

El inexorable movimiento hacia la conectividad digital extremo a extremo en las redes públicas (RDSI) elimina las distinciones entre el tráfico de voz y los otros tipos de información (datos, fax, vídeo, etc.). En efecto, "voz es datos" durante todo su recorrido, incluyendo transmisión y conmutación.

El servicio de telefonía vocal deberá ser prestado por un sistema de centrales telefónicas digitales, denominadas PABX's, que se interconectarán entre sí formando una red de servicios integrados de telefonía (una PABX realmente es un ordenador especializado en comunicaciones).

Las PABX's realizan la misma función que las centrales telefónicas públicas pero en un entorno privado o ámbito más limitado, en nuestro caso el recinto del Campus, proporcionando una serie de funcionalidades añadidas a la simple conmutación y manejo de llamadas.

Aprobado PROVISIONALMENTE
por el Excmo. Sr. Alcalde en fecha

22 MAYO 2002

Granada, condicionada
El Secretario General P.D.



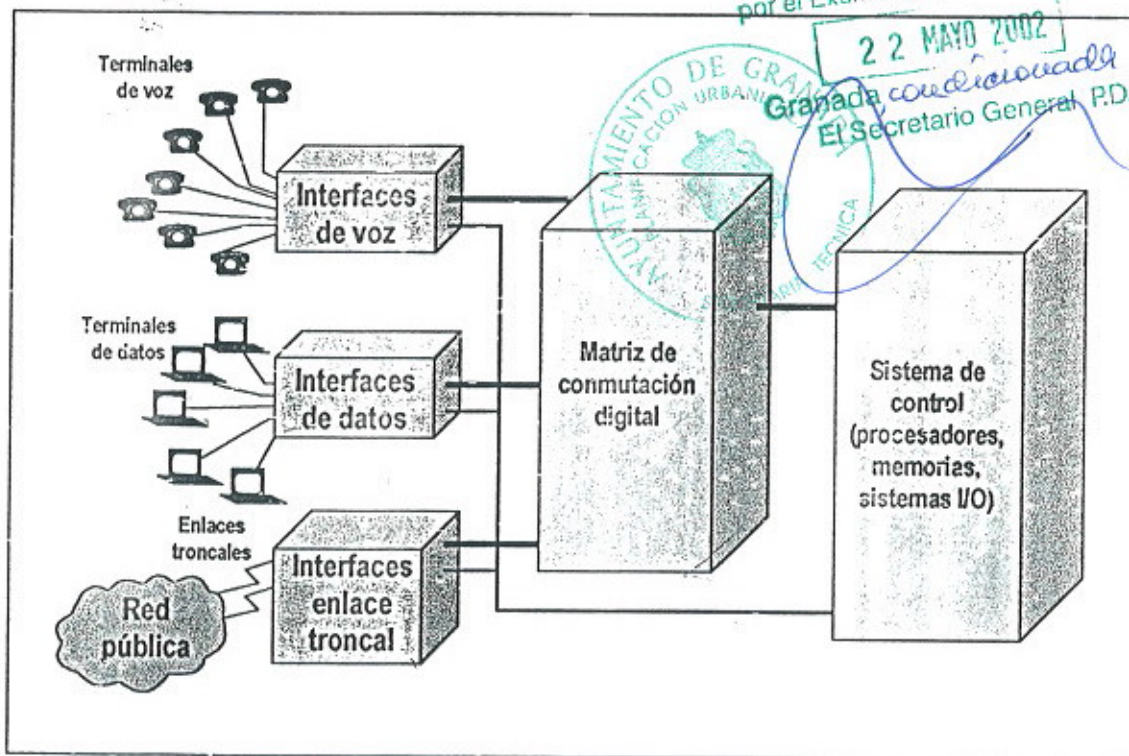
27 SET. 2002

Granada, condicionada
EL SECRETARIO GENERAL
PD

[Handwritten signature]

La integración de las centrales en una red deberá permitir un plan de numeración único para el sistema, en el que se incluya a todos los usuarios del servicio de telefonía, lo supone que la comunicación entre las distintas dependencias del Campus se realizará como la marcación de una extensión de usuario interna.

A pesar de la gran variedad de arquitecturas y modelos de PABX's existentes en el mercado, los componentes básicos de las mismas son los siguientes: el sistema de control, la matriz de conmutación, los enlaces troncales, y los terminales de usuario.



Esquema de bloques de una PABX

El sistema de control de las centrales deberá ser por programa almacenado (SPC), lo que permitirá que cualquier modificación sobre sus funciones y/o configuración se realice mediante variaciones del software, sin ser necesario ningún cambio en la arquitectura física del sistema.

Aprobado PROVISIONALMENTE
por el Excmo. Sr. Alcalde en fecha

22 MAYO 2002

Granada condicionada
El Secretario General P.D.

27 SET. 2002

Granada condicionada
EL SECRETARIO GENERAL

P.D.

[Firma manuscrita]
Página 33 de 54

Para evitar el corte de las operaciones en caso de fallo del(los) procesador(es) del sistema de control, será recomendable que las PABX's dupliquen el mismo. Por otra parte, estas PABX's con redundancia de procesadores deberán incorporar también sistemas supletorios de suministro de energía eléctrica.

El bloque de conmutación deberá ser digital con tecnología de multiplexación TDM, y los enlaces troncales, cuya misión es comunicar la PABX con el exterior (red pública u otras PABX privadas), estarán formados por tramas de 2 Mbs (30B+D) de capacidad.

En cuanto a los tipos de terminales de usuario que deberán admitir las PABX's están los siguientes:

- Los teléfonos analógicos.
- Los teléfonos digitales
- Los equipos de datos (la conexión se lleva a cabo, bien a través de un teléfono digital con interfaz V-24 ó RS-232-C, o bien a través de un adaptador)
- Terminales integrados voz/datos.

Las PABX's, por imposiciones del mercado, están diseñadas con criterios de modularidad, así podrá optarse por instalar de partida sólo las funcionalidades que se consideren básicas e ir añadiendo progresivamente módulos adicionales. En el fondo, como ya se ha mencionado anteriormente, una PABX es un ordenador especializado en comunicaciones, por lo que resultará relativamente sencillo desarrollar y añadir módulos o servidores especializados según se vayan requiriendo.

Es de vital importancia que las centrales sigan las recomendaciones de la UIT en materia de interfaces y protocolos de señalización, y que no se elijan soluciones propietarias, pues sólo así se garantizará la compatibilidad en caso de adquisición de equipos de diversos fabricantes.



Aprobado por el Excmo. Ayuntamiento de Granada en pleno en sesión de fecha

27 SET 2002

Granada, condicionalmente
El SECRETARIO GENERAL

M. Suárez

A continuación se expone un glosario no exhaustivo de las prestaciones consideradas de mayor interés para la red telefónica del Campus. Algunas de ellas se refieren a funcionalidades de los terminales telefónicos, mientras que las más complejas se obtienen a través del software de las PABX's.

PRESTACIONES PROPIAS DE LOS TERMINALES TELEFÓNICOS	
<ul style="list-style-type: none"> - Teclado de 10 tecla numéricas y dos con los símbolos # y *. - Tecla de rellamada (R) y tecla de marcación del último número marcado (LR) - Ajuste del volumen del timbre - Memoria. - Operación manos libres. - Pantalla de cristal liquido (display LCD). Para visualizar los números de teléfono marcados, los obtenidos de la memoria, etc. - Teclas especiales de funciones (al menos 10) para programar la realización de las actuaciones que interesen al usuario (marcaciones abreviadas, llamadas de emergencia,). - Posibilidad de incorporar módulos de expansión opcionales para ampliar el número de teclas de función. 	<p>Aprobado PROVISIONALMENTE por el Excmo. Ayuntamiento en fecha 22 MAYO 2002 Granada, condicionado EL SECRETARIO GENERAL P.D.</p>

PRESTACIONES BÁSICAS DE LAS PABX'S.	
<ul style="list-style-type: none"> - Grupo de captura de llamadas. - Conferencia a tres y conferencia múltiple. - Restricción selectiva hacia el exterior. - Transferencia de llamadas - Desvío automático de llamadas. - Desvío de llamadas o función "sigueme". - Discriminación de llamadas. - Jefe-secretaria. - Centralización de operadoras 	<ul style="list-style-type: none"> - Aparcamiento y puesta en cola de llamadas. - Indicación de Llamada en espera. - Marcación directa externa - Marcación abreviada. - Música en espera o retención. - Acceso a buscapersonas. - Acceso directo desde el exterior a las extensiones sin necesidad de pasar por operadora.

Aprobado por el Excmo. Ayuntamiento,
pleno en sesión de fecha



27 SET. 2002

Granada, condicionado

EL SECRETARIO GENERAL

P.D.

Página 35 de 87



PRESTACIONES AVANZADAS DE LAS PABX's:

- **Módulo de gestión o administración.** Todas las características de la PABX y las facilidades asociadas a cada extensión del sistema telefónico estarán bajo control software y podrán ser cambiadas fácilmente desde un terminal de ordenador conectado a la PABX. Este módulo también permitirá realizar diagnósticos, medidas de tráfico, etc. Y solucionar fallos de la PABX.
- **Sistema de directorio telefónico.** Permitirá al operador a través del teclado y una pantalla de consola acceder a una base de datos de extensiones y nombres para transferir automáticamente llamadas entrantes.
- **Módulo de correo de voz.** Ofrecerá a los usuarios la posibilidad de transferir las llamadas a un buzón personal del que se recuperarán a través del terminal telefónico.
- **Servidor ACD de distribución automática de llamadas.** Permitirá al sistema telefónico repartir las llamadas entrantes entre un grupo de extensiones (agentes de un centro de atención de llamadas) de manera inteligente y equitativamente según criterios predefinidos y programables por software. Así se podrán centralizar las operadoras telefónicas en una sola dependencia.
- **Servidor CTI.** Mediante la integración de Telefonía y Ordenador se conseguirá la capacidad de gestionar las funciones de telefonía de la PABX desde un ordenador, integrando éstas con las funciones de procesamiento de datos.
- **Soporte de estándares de gestión de red (SMNP).**
- **Soporte de la norma de telefonía inalámbrica DECT.**
- **Capacidad de evolución hacia la tecnología de conmutación ATM.**

Aprobado PROVISIONALMENTE
por el Excmo. Sr. Alcalde en fecha

22 MAYO 2002



Granada, *condicionada*
El Secretario General P.D.

Aprobado por el Excmo. Ayuntamiento,
pleno en sesión de fecha



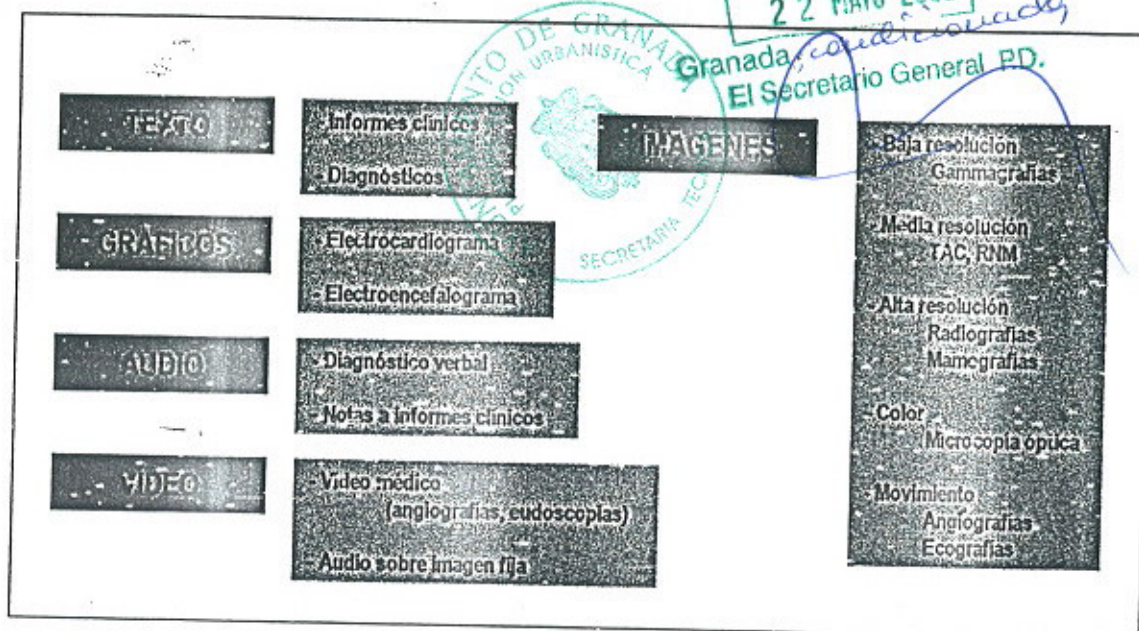
27 SET. 2002

Granada, *condicionada*
EL SECRETARIO GENERAL

H. Suárez

5.2. Servicios de datos.

El sector de la sanidad se caracteriza, entre otras cosas, por utilizar de forma intensiva grandes cantidades de información (formularios, resultados cuantitativos y cualitativos de análisis, imágenes, series temporales de variables, documentos, información grabada o dictada, etc.). En la siguiente figura se expone un inventario, no exhaustivo, de los tipos de informaciones base manejadas.



Glosario de Informaciones tipo manejadas en el sector sanitario

Visto lo anterior, podemos afirmar que la aplicación de tecnologías avanzadas para la recogida, el almacenamiento, la comunicación y la recuperación de datos e información constituyen un factor crítico para lograr una alta calidad y una óptima relación coste-beneficio en los servicios sanitarios en general.

Todas las informaciones antes mencionadas se almacenan, procesan y transmiten en formato digital. Su manejo eficiente por las entidades del Campus se conseguirá a través de adecuados

Aprobado por el Excmo. Ayuntamiento
pleno en sesión de fecha
27 SEPT. 2002
condicionada
EL SECRETARIO GENERAL
PD
Al Peñar

AYUNTAMIENTO DE GRANADA
SECRETARÍA GENERAL
SEC. ACTAS Y REGISTRO
SERVICIO GENERAL

Aprobado PROVISIONALMENTE
por el Excmo. Sr. Alcalde en fecha

22 MAYO 2002

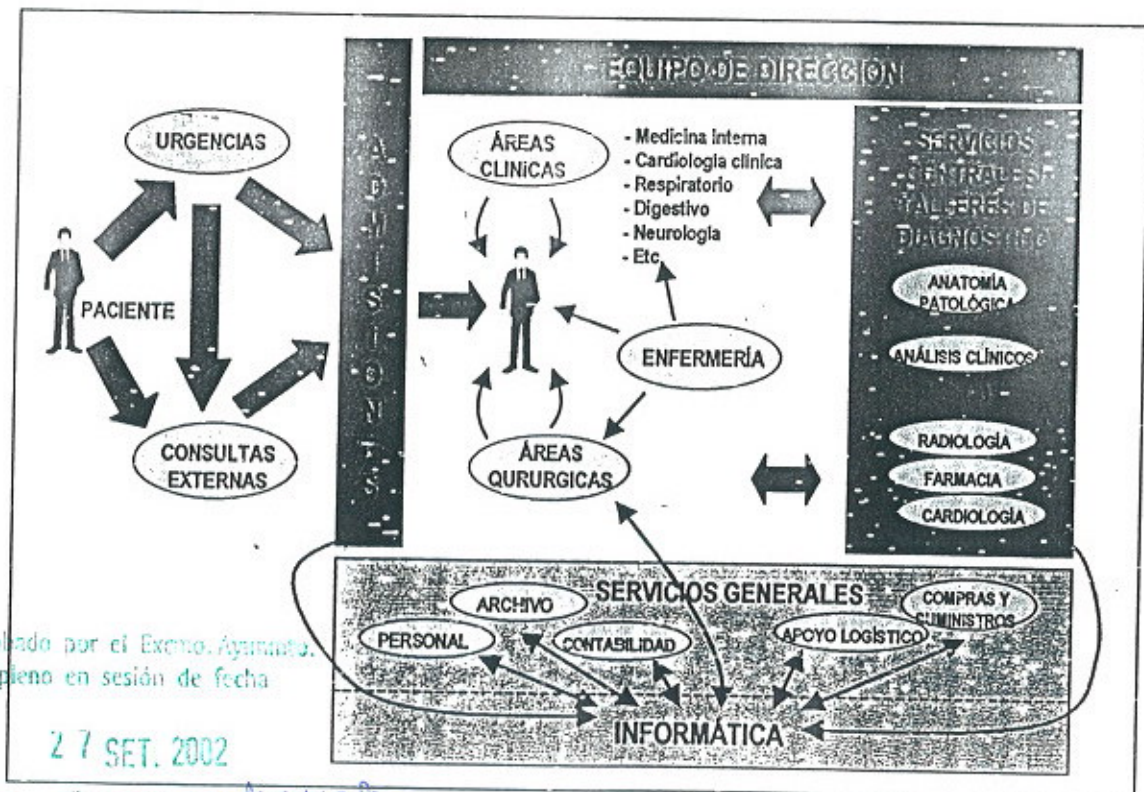
Granada, *condicionada*
El Secretario General P.D.



Sistemas de Información (en adelante SI) que usarán la red corporativa de telecomunicaciones para el transporte de los datos.

Como se vió en el capítulo 4, los servicios de datos deberán estar soportados por equipos concentradores y conmutadores que integrarán el nivel de acceso. Al objeto de asegurar compatibilidad entre los productos y aplicaciones de diversos proveedores, se deberán utilizar protocolos estándares de red, basados en tecnologías como: Ethernet, Token Ring, TCP/IP, ATM, etc. El equipamiento de la red de transmisión de datos proporcionará, también, la conexión de las centrales telefónicas con los nodos de acceso del nivel troncal, de manera que éstas queden comunicadas entre sí.

La siguiente figura se introduce al objeto de identificar las divisiones funcionales del entorno del Hospital y así poder determinar las necesidades de comunicación de datos que aquí surgirán.



Aprobado por el Excmo. Ayuntamiento
pleno en sesión de fecha

27 SET. 2002

AYUNTAMIENTO DE GRANADA
SECRETARÍA GENERAL
SECRETARÍA GENERAL P.D.
SERVICIOS RELACIONADOS
*Granada, *condicionada**
interconexiones a realizar sobre la red de telecomunicaciones del Hospital
Suárez

Aprobado PROVISIONALMENTE
por el Excmo. Sr. Alcalde en fecha

22 MAYO 2002

Granada, *condicionada*
El Secretario General R.D.



Aparte del Hospital y las Clínicas, el otro entorno del Campus demandante de servicios de telecomunicación es el formado por la Facultad y las Escuelas Universitarias. En ellas las divisiones funcionales suelen ser por Departamentos docentes, con fuertes necesidades de conectividad entre ellos.

Las comunicaciones que será necesario realizar en sendas áreas del Campus (Sanitaria y Docente) podrán ser: entre divisiones internas dentro de un mismo área, entre divisiones internas al Campus pero ubicadas una en cada área, y por supuesto, entre entidades ubicadas en el Campus y otras entidades externas ajenas al mismo. Profundizando en estas consideraciones se determinará la dotación de recursos de red con que deberá contar cada área.

En general los servicios de telecomunicaciones que mayor influencia tendrán en las necesidades de transmisión de datos de las entidades del Campus, (y por tanto en las necesidades de consumo de recursos de red), pueden agruparse en tres grandes bloques: Intranet, EDI y Telemedicina.

En los siguientes apartados se tratará acerca de las particularidades de cada uno de los bloques de servicios mencionados.

27 SET. 2002

Granada, *condicionada*,
EL SECRETARIO GENERAL

5.2.1. Intranet.

Una corporación de las características del Campus deberá contar entre sus infraestructuras de telecomunicación con una aplicación de tipo intranet, que permitirá dotar a todos los usuarios informáticos de servicios como el Correo Electrónico y el acceso a información a través de navegadores de World Wide Web (WWW). Mediante la implantación de una Intranet en el Campus, los usuarios dispondrán de los mismos servicios que ofrece Internet, pero de manera corporativa y privada.

Aprobado PROVISIONALMENTE
por el Excmo. Sr. Alcalde en fecha
22 MAYO 2002
Granada, *condicionada*
El Secretario General P.D.



Se trata de reproducir en las propias redes internas el modelo de Internet y en particular: la utilización del protocolo TCP/IP, el esquema de aplicaciones cliente/servidor "World Wide Web", sus sistemas de seguridad, etc.

Mediante la utilización de servidores Web internos, se habilitaría un eficaz sistema de distribución de información, por ejemplo, difusión de manuales de procedimientos internos, tabloneros de anuncios, coordinación de actividades de miembros de un proyecto, circulares, etc... para lo cual se generarían las páginas Web necesarias con las que se centralizaría y homogeneizaría la plataforma de tratamiento de estas informaciones.

Analizando las funcionalidades descritas en los párrafos anteriores, se observará que las mismas pueden ser ofrecidas en la actualidad por aplicaciones de trabajo en grupo de diversos proveedores (lotus, microsoft, novell, ...), sin embargo resulta más adecuado optar por la implantación de Intranet por razones como:

- Escalabilidad, universalidad y multiplataforma de las soluciones Internet/Intranet (navegadores, servidores, protocolos) basada en estándares de protocolos abiertos.
- La solución Intranet permitirá un doble acceso a sistemas corporativos y a los recursos de la red Internet bajo una misma tecnología.

El elevado nivel de recursos de red que consumen este tipo de aplicaciones (tecnología multimedia con integración de textos, imágenes, sonido, vídeo, ...) supondrá un importante factor a tener en cuenta al realizar el dimensionamiento de la red de comunicación de datos.

Aprobado por el Excmo. Ayuntamiento
pleno en sesión de fecha
27 SET. 2002
Granada, *condicionada*
SECRETARIO GENERAL
El. Suarez

Aprobado PROVISIONALMENTE
por el Excmo. Sr. [] fecha []



22 Mayo 2002
Granada, condicionada
El Secretario General P.D.



5.2.2. Sistemas EDI. Intercambio electrónico de datos.

Los servicios de salud pública se apoyan en sistemas de gran cobertura que operan en la recolección, almacenamiento, análisis y distribución de datos relacionados con estadísticas y vigilancia epidemiológica, registro y control de medicamentos, control de aguas, alimentos, medio ambiente, radiaciones, productos tóxicos,...

Además, las unidades y servicios sanitarios mantienen extensas interrelaciones con otros entes administrativos (agricultura, ganadería, transportes, protección civil, servicios sociales,...).

En definitiva, existe una creciente demanda dentro del sector sanitario de conectividad entre sistemas telemáticos (transferencia electrónica de datos y mensajes de forma segura y fiable) de entes muy diversos, geográficamente dispersos y pertenecientes a diferentes organizaciones.

El servicio EDI ofrece la capacidad de satisfacer gran parte de estas necesidades de comunicación de mensajes, de una forma más eficiente (por su especialización adaptada a sectores concretos) que otros medios, como por ejemplo, el correo electrónico a través de Internet, dando conectividad entre sistemas y aplicaciones heterogéneas.

Durante los últimos años se ha venido trabajando en sanidad con diferentes formatos de intercambio de datos estandarizados para su uso en diversas aplicaciones. Entre ellos se encuentran ASN.1, ASTM, HL7, FTAM y ODA (aparte de ACR/NEMA y DICOM específicos para imágenes diagnósticas). Pero en los últimos tiempos la práctica se está decantando hacia un predominio de EDIFACT (Intercambio electrónico de datos para la Administración, el Comercio y el Transporte) como la opción más razonable del estándar EDI para sanidad. La consolidación de este estándar se debe a la acción cooperativa europea a través de grupos de usuarios y programas internacionales de I+D.



Aprobado por el Excmo. Ayuntamiento de Granada en sesión de 24 SET. 2002

Granada, condicionada
EL SECRETARIO GENERAL

[Signature]

AYUNTAMIENTO DE GRANADA
PLANNIFICACION URBANISTICA
SECRETARIA TECNICA

Aprobado PROVISIONALMENTE
por el Excmo. Sr. Alcalde en fecha
22 MAYO 2002
Granada *condicionada*
El Secretario General P.D.



La penetración de EDIFACT se viene dando preferentemente en aplicaciones relacionadas con: suministros, farmacia, procedimientos administrativos con proveedores de servicios externos y gestión de servicios clínicos.

Los datos que pueden intercambiarse serán: transacciones comerciales (facturas, pedidos, ofertas, ...) o más ampliamente documentos (que pueden contener textos e imágenes). Las transferencias electrónicas de estos mensajes se harán bajo la responsabilidad de las aplicaciones informáticas de los interlocutores; así se hará necesaria la integración de EDI en el conjunto informático de los usuarios (con sus aplicaciones).

Los intercambios de datos a través de EDI se hacen mediante formatos normalizados, los flujos de datos tendrán un alto nivel de estructuración en base a acuerdos sectoriales, intersectoriales y/o internacionales que implican el paso por procedimientos normalizadores. Los datos serán transmitidos por medios electrónicos y de telecomunicación, sea cual sea el entorno informático particular de los interlocutores (ordenadores, LAN's, aplicaciones informáticas,...). Esta solución al problema de la diversidad de sistemas de datos de los interlocutores se consigue a través de los llamados Centros de Compensación.

Los usuarios de EDI envían sus mensajes a los Centros de Compensación de Mensajes, estas entidades, después de solventar el problema de la incompatibilidad de sistemas de comunicación entre interlocutores, transfieren los mensajes a los interlocutores destino.

Los Centros de Compensación de Mensajes son empresas (públicas o privadas) que cuentan con redes nacionales o internacionales basadas en líneas propias o alquiladas a operadores públicos o a otras entidades. Así el usuario EDI utiliza la red pública para conectarse al Centro de Compensación, y la red del propio Centro de Compensación para llevar el mensaje al Centro de Compensación al que esté conectado el usuario destino, desde aquí se transferirá el mensaje de nuevo por la red pública.

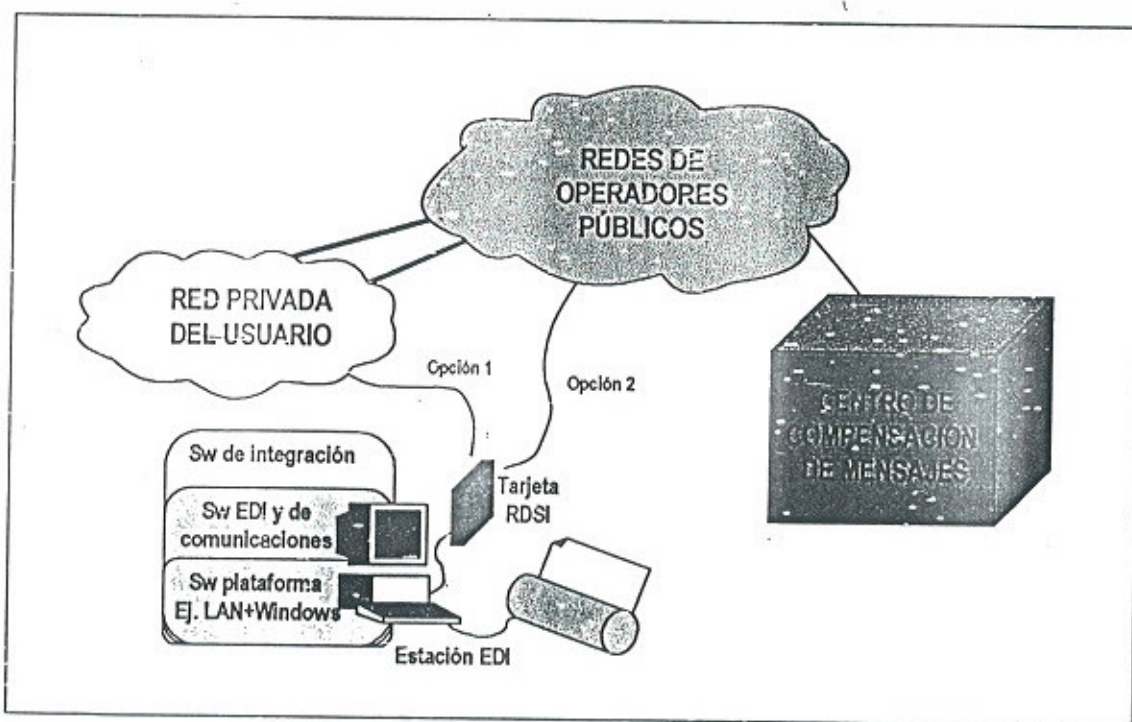
Aprobado por el Excmo. Sr. Alcalde en fecha
27 SET. 2002
Granada *condicionada*
SECRETARIO GENERAL
P.D.
W. S. Ruiz

Aprobado PROVISIONALMENTE
 por el Excmo. Sr. Alcalde
 fecha
22 MAYO 2002
 Granada *condicional*
 El Secretario General P.D.



Los usuarios de EDI tendrán asociados códigos de identidad, que se les serán asignados al darse de alta en el servicio, y tendrán disponible un servicio de directorio electrónico que permitirá localizar las direcciones de otros interlocutores abonados al servicio.

Los usuarios del Campus accederán al servicio EDI (a los Centros de Compensación de Mensajes) a través de líneas RDSI contratadas a los operadores públicos. Estas líneas RDSI son las más adecuadas, pues admiten velocidades de transmisión aceptables para el envío de mensajes con textos, imágenes, etc. La figura siguiente muestra la filosofía de conexión a EDI.



Esquema de conexión al servicio EDI

Aprobado por el Excmo. Ayuntamiento pleno en sesión de fecha

AYUNTAMIENTO DE GRANADA
 SECRETARÍA GENERAL
 SEC. ACTAS RELAC.
 SERVICIOS

27 SET. 2002
 Granada *condicional*
 EL SECRETARIO GENERAL

J. Suárez

Aprobado PROVISIONALMENTE
por el Excmo. Sr. Alcalde en fecha



22 MAYO 2002

Granada, *condicionada*
El Secretario General P.D.

5.2.3. Telemedicina. Plataforma base y aplicaciones concretas.

El concepto de telemedicina engloba todos aquellos servicios de atención sanitaria que, a través de las tecnologías de la información y las telecomunicaciones, puedan ser prestados independientemente de dónde estén localizados (temporal o espacialmente) los recursos sanitarios, los profesionales médicos y los pacientes.

Estos servicios facilitarán el estudio y tratamiento de pacientes en el Hospital y su entorno (Centros de Salud, domicilios de los pacientes, etc.) y la difusión de avances y técnicas sanitarias en los ámbitos docente (Facultades y Escuelas) y empresarial (orientado a Investigación y Desarrollo).

La implantación de aplicaciones de telemedicina, pasará por utilizar tecnología multimedia y "generosos" anchos de banda del canal de telecomunicaciones. Sólo así podrán transmitirse de manera integrada señales de voz, texto, videoconferencia, imágenes médicas (estáticas y dinámicas), etc. Por esto tendrán una especial influencia en las necesidades de transmisión de datos de las entidades del Campus las aplicaciones de Telemedicina que se desee poner en servicio.

Los servicios más frecuentemente empleados en telemedicina son aquellos especializados en la obtención de informaciones de pacientes (imágenes, textos,...) transmitidas desde lugares remotos, ocupando también un lugar destacado ciertos sistemas de comunicación especializados en el estudio de algunas patologías de pacientes. En los siguientes apartados se tratarán algunos de los principales servicios de telemedicina que deberán ofrecerse desde el Campus.

Aprobado por el Excmo. Ayuntamiento,
pleno en sesión de fecha



27 SET. 2002

Granada, *condicionada*
EL SECRETARIO GENERAL

El Secretario

Aprobado PROVISIONALMENTE
por el Excmo. Sr. Alcalde en fecha



22 MAYO 2002

Granada, *condicionada*
El Secretario General R.D.



5.2.3.1 Gestión de historiales clínicos.

Las historias clínicas individuales de los pacientes, (compuestas por informes de: enfermedades padecidas, tratamientos seguidos, resultados de análisis realizados, reacciones, ficha de alergias, medicamentos o compuestos no tolerados, afecciones crónicas, textos con comentarios de los facultativos etc., todo ello referenciado cronológicamente), se almacenarán en una gran base de datos con la adecuada seguridad (partes de la misma estarán también disponibles en tarjetas inteligentes personales). La base de datos se construirá de forma que los datos de cada paciente se ubiquen en una única carpeta, evitando así problemas de localización de informaciones o falta de actualización de datos.

Los historiales almacenados serán accesibles, a personas autorizadas, tanto desde las distintas consultas y despachos del Hospital como desde las Facultades y Escuelas Universitarias. El personal médico, ayudado por el ordenador, será capaz de hacer una adecuada asesoría médica a las necesidades del paciente. En los lugares desde los que se tenga acceso a los historiales médicos, se ubicarán equipos terminales que, además de ser compatibles para el acceso a otros servicios, permitirán la visualización de imágenes con la calidad requerida por los especialistas (resolución, niveles de grises y colores, tamaño, etc.).

El sistema de soporte electrónico de historiales clínicos deberá montarse sobre los estándares de mayor implantación en la actualidad, (lenguajes como los promulgados por los programas AIM de la Comunidad Europea). La prescripción de fármacos podrá realizarse electrónicamente y estos incluso podrán obtenerse a través de máquinas dispensadoras automáticas.

El empleo de protocolos estándares de tratamiento de imágenes (por ej. DICOM 3.0) permitirá el uso de terminales de usuario universales, desde los que se podrá acceder a imágenes médicas generadas por distintos sistemas, evitando la necesidad de utilizar diferentes terminales de visualización para cada tipo de imágenes médicas.

Aprobado por el Excmo. Ayuntamiento,
pleno en sesión de fecha

21 SET. 2002

El Secretario General

AYUNTAMIENTO DE GRANADA
SECRETARÍA GENERAL
SERVICIO DE ACTAS Y SERVICIOS

El Sr. Suarez

Aprobado PROVISIONALMENTE
por el Excmo. Sr. D. [] de fecha

22 MAYO 2002

Granada, condicionada
El Secretario General P.D.



5.2.3.1.1 Imágenes médicas.

Una de las partes más importantes de los historiales médicos de los pacientes es la referente a los análisis clínicos que les han sido realizados. En particular hay un tipo de análisis, el de las imágenes médicas en general, que requieren especial mención desde el punto de vista de su repercusión en el dimensionado de las infraestructuras, los enlaces de red y servicios telemáticos que serán necesarios para su generación y posterior tratamiento.

5.2.3.1.1.1 Generación de Imágenes Médicas.

Las Imágenes Médicas constituyen una importante herramienta al servicio del diagnóstico médico. Desde el descubrimiento de los rayos X, los médicos han usado "imágenes" para observar el interior de los cuerpos. Ejemplos claros son las ecografías, la tomografía axial computerizada y la resonancia magnética, que aportan cortes en dos dimensiones al cuerpo del paciente.

En los últimos tiempos, gracias a los ordenadores, el cuerpo humano "se ha hecho transparente", se pueden obtener imágenes que son fieles fotografías del interior del cuerpo, lo que permite que hoy en día el diagnóstico médico sea un ejercicio técnico casi exacto.

El Hospital del Campus deberá contar entre sus infraestructuras con una Unidad de Diagnóstico mediante Imágenes Médicas donde podrán realizarse diversos estudios y análisis sobre la anatomía y fisiología de los pacientes.

Entre los estudios médicos que podrán realizarse en la Unidad de Diagnóstico por Imágenes Médicas del Campus deberán estar: la radiología (rayos X), la tomografía axial computerizada, la resonancia magnética, la ecografía, la angiografía digital, etc.

Aprobado por el Excmo. Ayuntamiento,
pleno en sesión de fecha

27 SET. 2002

Granada, condicionada,
SECRETARIO GENERAL



[Handwritten signature]

Aprobado PROVISIONALMENTE
por el Excmo. Sr. A. fecha



22 MAYO 2002

Granada, condicionada
El Secretario General P.D.



Además, también deberán realizarse otros tipos de estudios médicos como: electrocardiogramas (ECG), electroencefalogramas (EEG), electromiogramas (EMG), etc., que, aunque no están tan asociados con las imágenes médicas, también presentan los resultados en modo gráfico.

Los diversos tipos de imágenes digitales existentes tienen requerimientos técnicos muy diversos y características muy diferenciadas (resoluciones, tamaños, número de imágenes por estudio, etc.), lo cual puede ocasionar la necesidad de disponer de terminales de visualización diferentes para cada tipo de imagen médica. Como ya se comentó anteriormente, para evitar esta situación, los equipos de la unidad de diagnóstico por imágenes médicas deberán utilizar el estándar DICOM 3.0 (trata aspectos de las comunicaciones entre equipos tanto a bajo nivel: interfases físicas, protocolos de red, ... como a alto nivel: gestión de bases de datos, seguridad, ...), definido por ARC/NEMA en colaboración con CEN, TC251 y JIRA para imágenes y comunicaciones digitales en medicina.

5.2.3.1.1.2 Tratamiento de las Imágenes Médicas obtenidas.

La obtención de imágenes médicas emplea tecnologías basadas en el tratamiento digital de señales. El formato digital de estas imágenes permitirá que además de poder obtenerlas en soporte físico (papel, negativo de radiografía, etc), también estén disponibles en soporte magnético (en formato digital, contenidos en ficheros).

Por otra parte, la naturaleza digital de las imágenes permitirá la realización de estudios avanzados sobre las mismas basados en las últimas innovaciones en materia de tratamiento de imágenes, (realización de modelos tridimensionales de la zona analizada, modelización del funcionamiento de órganos o sistemas, etc.).

Toda imagen obtenida en la Unidad de Imágenes Médicas será automáticamente transferida a la base de datos del centro de almacenamiento de historiales médicos. Aquí

Aprobado por el Excmo. Sr. A. en
pleno en sesión de fecha

27 SET. 2002

Granada, condicionada,
EL SECRETARIO GENERAL



Handwritten signature in blue ink.

Aprobado PROVISIONALMENTE
por el Excmo. Sr. Alcalde en fecha
22 MAYO 2002
Granada, *condicionado*
El Secretario General P.D.



estarán disponibles para ser consultadas por los médicos. Las imágenes médicas de alta resolución requieren una calidad muy superior a la de las señales de vídeo convencional, los enlaces que se vayan a utilizar para la transmisión de este tipo de informaciones por la red del Campus consumirán Anchos de Banda muy superiores a los del vídeo convencional (decenas de Mbs frente a los 2 Mbs usualmente empleados vídeo), y por tanto deberán tenerse muy en cuenta a la hora del dimensionamiento de la red.

5.2.3.2 Trabajo cooperativo soportado por Ordenador (CSCW).

Gracias al empleo de herramientas de trabajo resultantes de la integración de equipos electrónicos e informáticos y redes de telecomunicaciones se consigue que la información (en formato digital), obtenida de los estudios realizados a los pacientes, sea fácilmente intercambiable. Esto permitirá a los especialistas del Campus realizar trabajo médico cooperativo entre colegas ubicados en diferentes emplazamientos, esto es lo que se denomina Teleconsulta o acceso a la experiencia o conocimiento de expertos remotos, mediante recursos telemáticos, para la toma conjunta de decisiones entre profesionales médicos (ej. Telediagnóstico).

El trabajo cooperativo no sólo podrá mantenerse entre especialistas médicos, también será posible conectar especialistas con grupos docentes ubicados en Facultades, Escuelas o empresas de I+D ubicadas en el Parque Empresarial. Los estudiantes podrán realizar consultas sobre casos reales y asistir, sin necesidad de desplazarse a operaciones quirúrgicas o a terapias de rehabilitación, mientras que los grupos de investigación podrán compartir ideas con los médicos, lo que permitirá que los desarrollos que realicen se ajusten con mayor exactitud a las necesidades reales (p.e. realización de prótesis a medida, etc.).

Las comunicaciones no deberán limitarse al interior del Campus, también se permitirá la comunicación con comunidades tanto médicas como docentes y empresariales del exterior.

Aprobado por el Excmo. Sr. Secretario General P.D. en sesión de fecha
27 SET. 2002
Granada, *condicionado*
El Secretario General

W. Guai

Aprobado PROVISIONALMENTE
por el Excmo. Sr. Alcalde en fecha

22 MAYO 2002

Granada, *condicionada*
El Secretario General P.D.



Las sesiones de trabajo cooperativo podrán llevarse a cabo de dos formas diferentes con distintos consumos de recursos de comunicaciones:

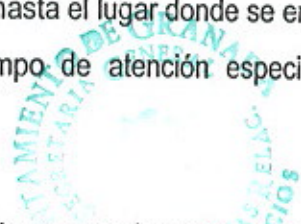
- **Trabajo en modo transferencia:** Los interlocutores transferirán la información para que sea analizada en otro momento por sus colegas que, una vez estudiada, les remitirán sus conclusiones.
- **Trabajo en modo diálogo:** Varios interlocutores, además de mantener un diálogo personal para intercambiar mejor sus juicios, compartirán en tiempo real la información y podrán actuar sobre ella.

Para conseguir servicios de trabajo cooperativo será necesario disponer de sistemas de transmisión de información como: EDI, Intranet, videoconferencia, etc.

5.2.3.3 Telepresencia, telecuidado y teleremotización.

Los conceptos de telepresencia, telecuidado y teleremotización, cuyo significado se indica a continuación, permiten el acercamiento de los servicios médicos a zonas aisladas y alejadas de los centros sanitarios.

- **Telepresencia:** Asistencia de un especialista remoto a un paciente en una situación específica de atención sanitaria (Telediagnóstico). Los medios técnicos permitirán llevar a un especialista remoto hasta el lugar donde se encuentra el paciente, con el consiguiente ahorro en el tiempo de atención especialmente en los casos de urgencias.
- **Teleremotización:** Monitorización remota de parámetros biomédicos de un paciente (Ej. Teleremotización fetal de embarazadas de alto riesgo).



pleno en sesión de fecha

27 SET. 2002

Granada, *condicionada*
EL SECRETARIO GENERAL

[Handwritten signature]



Aprobado provisionalmente por el Excmo. Sr. Alcalde en fecha

22 MAYO 2002

Granada, condicionada, El Secretario General P.D.



- **Telecuidado:** Utilización de la telemonitorización para ofrecer asistencia continua en el tratamiento de un paciente no hospitalizado (Ej. Telecuidado de pacientes diabéticos). Los médicos podrán ser requeridos a través de ordenadores personales domésticos, NC (Network Computers) o cualquier dispositivo que permita correo electrónico, videoconferencia, etc. Asumiendo así el paciente mucha más responsabilidad en su propia atención médica. Estos servicios permitirán la utilización de paquetes informáticos personales de autodiagnóstico complementados con telediagnóstico profesional. E incluso podrán habilitarse mecanismos de contacto entre pacientes a través de Internet aprendiendo unos de otros sobre sus tratamientos.

Estos servicios de telemedicina proporcionan a los Centros Especializados mecanismos para dar soporte a los Centros de Salud ubicados en zonas de dependencia de los primeros. Por esto el Campus deberá ser dotado de infraestructuras de comunicaciones capaces de prestar soporte sanitario a distancia a los Centros de Salud de su influencia.

De esta manera se conseguirá que muchas consultas a especialista puedan realizarse en el Centro de Salud, por medio de una comunicación de éste con el Campus. Así se obtendrá una alta calidad de la atención sanitaria, al reducir los desplazamientos de los enfermos, se reducirán costes, se optimizarán recursos, y además se conseguirá ampliar el marco geográfico que se beneficiará de la implantación y desarrollo del Campus.

Además, el Campus también deberá contar con medios para realizar atención domiciliaria a los pacientes. Esto minimizará los tiempos de permanencia de éstos en el Hospital y hará más fáciles y rápidas las revisiones periódicas de los mismos (p.e. personas mayores o enfermos crónicos); en el domicilio se realizaría la toma de datos y se enviarían mediante una comunicación al Hospital.

Aprobado por el Excmo. Sr. Alcalde en pleno en sesión de fecha

27 SET. 2002

Granada, condicionada, EL SECRETARIO GENERAL

[Handwritten signature]

Aprobado PROVISIONALMENTE
por el Excmo. Sr. Alcalde en fecha
22 MAYO 2002
Granada, *condicionado*
El Secretario General P.D.



5.2.3.4 Otros servicios típicos de Telemedicina.

También deberán estar disponibles en el Campus algunos servicios de telemedicina que se comentan brevemente a continuación.

- **Teleeducación:** Permitiendo presencia de alumnos universitarios en intervenciones en casos reales.
- **Telecontrol de instrumentación médica:** El tratamiento quirúrgico de pacientes también está experimentando grandes avances gracias a la llamada "terapia guiada por la imagen y la robótica". Mediante el uso de herramientas médicas convencionales gobernadas por ordenadores se permitirá a los cirujanos capacidades como: ver por dentro y a través del cuerpo del paciente, u operar a través de robots quirúrgicos que, trabajando en un entorno integrado con los TAC y su ordenador central, permitirán realizar operaciones de implantación de prótesis, o incluso la cirugía de telepresencia, en la que los cirujanos pueden operar a distancia usando robots guiados por control remoto.
- Etc.

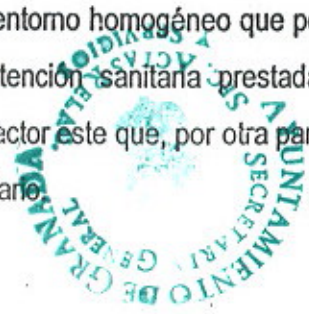
La implantación de herramientas de telemedicina al servicio de las entidades del Campus deberá realizarse garantizando que las mismas estén basadas en aplicaciones estándares, de manera que se asegure la compatibilidad con otros Campus o instituciones sanitarias donde ya se estén utilizando. Para conseguir esto, los equipamientos de telemedicina deberán presentar una arquitectura basada en tres características fundamentales: abierta, estándar y modular.

Aprobado por el Excmo. Ayuntamiento.
pleno en sesión de fecha

27 SET. 2002

Esta compatibilidad creará un entorno homogéneo que posibilitará la aparición de sinérgias que mejorarán la calidad de la atención sanitaria prestada en estos centros y el intercambio profesional con otros centros, factor este que, por otra parte, contribuirá a la reducción de costes de formación del personal sanitario.

Aprobado por el Excmo. Ayuntamiento.
pleno en sesión de fecha
27 SET. 2002
El Secretario General P.D.



[Handwritten signature]

Aprobado PROVISIONALMENTE
por el Excmo. Sr. Alcalde en fecha



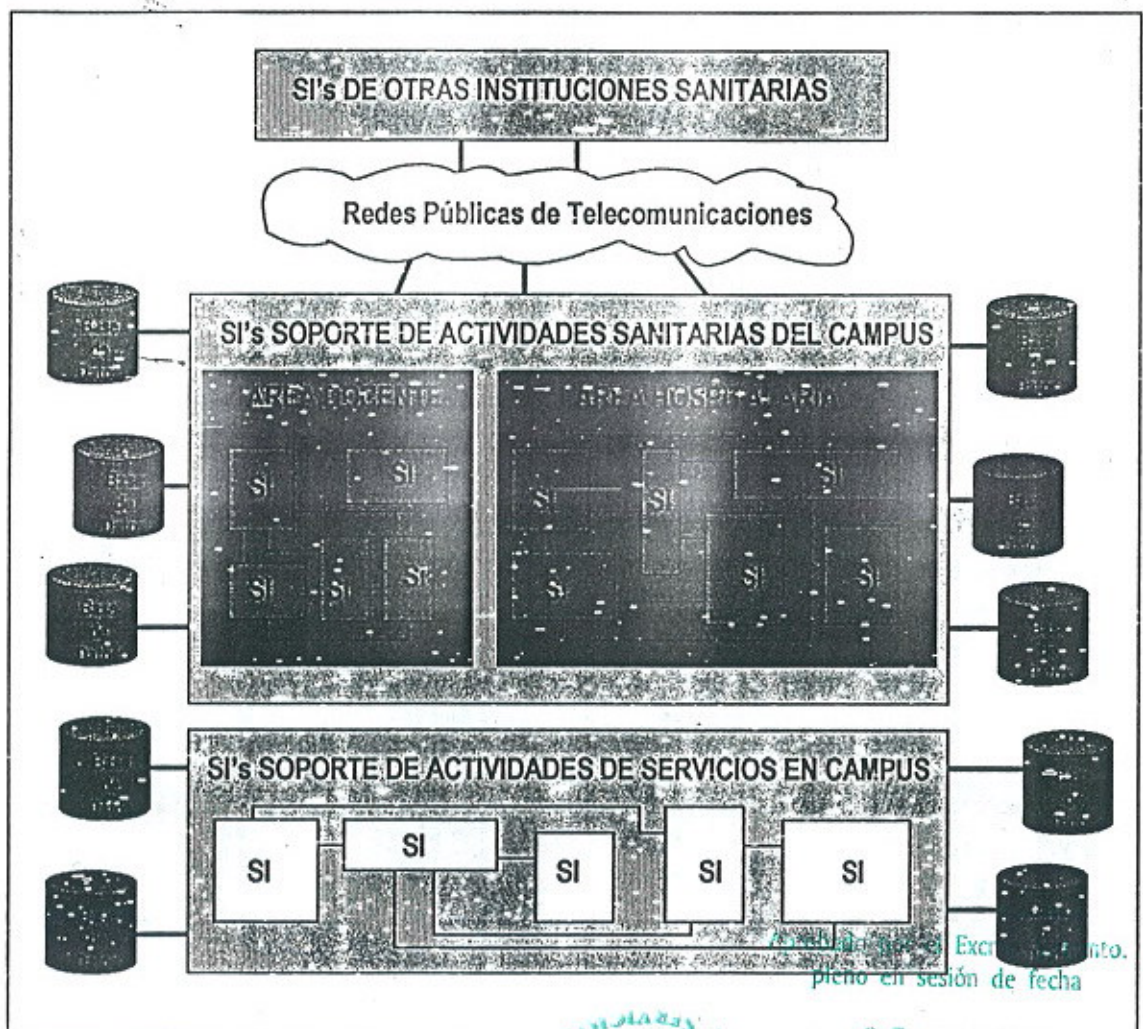
22 MAYO 2002

Granada, condicionada
El Secretario General P.D.



5.2.4. Sistemas de Información.

La dinámica de funcionamiento de una entidad como el Campus supondrá el desarrollo de una serie de "procesos" necesarios para cada una de las diferentes actividades profesionales que allí tengan lugar. Para garantizar una alta eficacia en el desarrollo de cada uno de estos procesos se requerirá que el mismo tenga una estructura organizativa basada en un SI que a su vez podrá interactuar con los SI de otros procesos afines.



Organización de los Sistema de Información en el Campus

27 SET. 2002

Granada, condicionada
EL SECRETARIO GENERAL



Il. Juan...
Página 32 de 87



Aprobado PROVISIONALMENTE
por el Excmo. Sr. Alcalde en fecha

22 MAYO 2002

Granada, *condicionada*
El Secretario General P.D.



Los SI se apoyarán en la red corporativa de telecomunicaciones para soportar los flujos (internos y externos) de información del Campus y permitirán la captura de información allí donde se genere y en tiempo real.

Se garantizará la confidencialidad de las comunicaciones mediante un adecuado plan de seguridad, además deberán ser capaces de evolucionar incorporando los avances tecnológicos que se vayan produciendo. Para conseguir esto último las plataformas base de los SI's deberán constituirse por sistemas abiertos con arquitectura cliente-servidor.

Los SI's serán soportados por grandes ordenadores (servidores) en los cuales residirá la parte principal de las aplicaciones y por estaciones terminales de usuario (clientes) cuyas peticiones de servicio (acceso a las diferentes partes de las aplicaciones, a información almacenada, a sistemas de impresión, etc.) serán atendidas por los servidores. Para conseguir un funcionamiento ágil de los SI's, los medios de comunicación entre terminales cliente y terminales servidor deberán dimensionarse de forma que se garanticen respuestas en tiempo real (sin tiempos de espera).

Las aplicaciones realizadas por los SI deberán disponer de entornos de fácil aprendizaje y manejo por parte de los usuarios (menús desplegables, ventanas, etc.). Deberán ser soluciones integradas, modulares y compatibles. Idealmente los SI, en especial los que soporten las actividades sanitarias, estarán en sintonía con los acuerdos de estandarización internacional existentes (programa AIM, Comité Europeo de Normalización (CEN), etc.). Así quedará garantizada la transnacionalidad de los datos de salud.

Las premisas necesarias para implantar los mencionados servicios de tratamiento de la información en el Campus serán:

- Una plataforma de telecomunicaciones de acceso universal y sin restricción de prestaciones, pues la alta penetración que tiene el uso de la informática en los

Aprobado por el Excmo. Sr. Alcalde
pleno en sesión de fecha

27 SET. 2002



Granada, *condicionada*
El Secretario General

[Handwritten signature]



Aprobado PROVISIONALMENTE por el Excmo. Sr. Alcalde en fecha

22 MAYO 2002

Granada, *condicionada*
El Secretario General P.D.



diferentes entornos de trabajo hace imprescindible la disponibilidad de un servicio avanzado de transmisión de datos.

- Unas grandes bases de datos globales, accesibles, con las debidas salvaguardias, por todos los intervinientes en el Sistema.

Una posible clasificación, no exhaustiva, de los procesos del Campus que utilizarán SI's para su gestión es la que se refleja la siguiente tabla:

Procesos de servicios generales del Campus
<ul style="list-style-type: none"> - SI para la gestión de la red de telecomunicaciones (tratado en el capítulo 6). - SI para la gestión del área económico-financiera. - SI para la gestión del área de recursos humanos. - SI para la gestión del área de Compras. - Etc.
Procesos de actividades específicas del Campus
<ul style="list-style-type: none"> - Entorno Docente: <ul style="list-style-type: none"> - SI's departamentales. - Entorno Hospitalario: <ul style="list-style-type: none"> - SI's para el soporte del ejercicio médico en sus diferentes especialidades, (SI's para Departamentos Médicos). - SI's para el soporte de aplicaciones de telemedicina. - Etc.

Aprobado por el Excmo. Ayuntamiento de Granada en sesión de fecha

27 SET. 2002

La red de telecomunicaciones del Campus deberá permitir la implantación de las aplicaciones informáticas y SI's más avanzados que existen en la actualidad y de aquellos que aparezcan en

AYUNTAMIENTO DE GRANADA
SECRETARÍA DE RELACIONES EXTERIORES
Granada, *condicionada*
EL SECRETARIO GENERAL
Suares

Aprobado PROVISIONALMENTE
por el Excmo. Sr. Alcalde en fecha



22 MAYO 2002

Granada, *condicionado*
El Secretario General P.D.



el futuro sin que esto suponga un elevado desembolso en equipamiento o en el cambio de la arquitectura física del sistema.

5.2.4.1 Sistema de Información para servicios de Telemedicina.

Una de las herramientas tecnológicas que tendrá mayor interés para el Campus sin duda será la constituida por un SI que funcione como plataforma especializada en proporcionar servicios de telemedicina.

Se tratará de una extensión del concepto de los Sistema de Información para Departamentos Médicos (SID), actualmente diseñados por las grandes compañías de informática médica (aun que no demasiado implantados aún) para las tareas de gestión de la información generada y utilizada localmente. El SID deberá integrarse en entornos abiertos y proporcionará facilidades para la localización de recursos y servicios.

En el Campus, el SID especializado en servicios de telemedicina deberá reunir las siguientes condiciones:

- Ser el sistema de información de los Departamentos clínicos del Hospital, que maneje información multimedia utilizada por el personal sanitario.
- Estar integrado funcionalmente en el Sistema de Información Hospitalario (SIH) global.
- Proporcionar las comunicaciones de todo tipo requeridas por los diferentes servicios interprofesionales y sanitarios a los pacientes (hospitalizados o no) que cubre el Hospital.



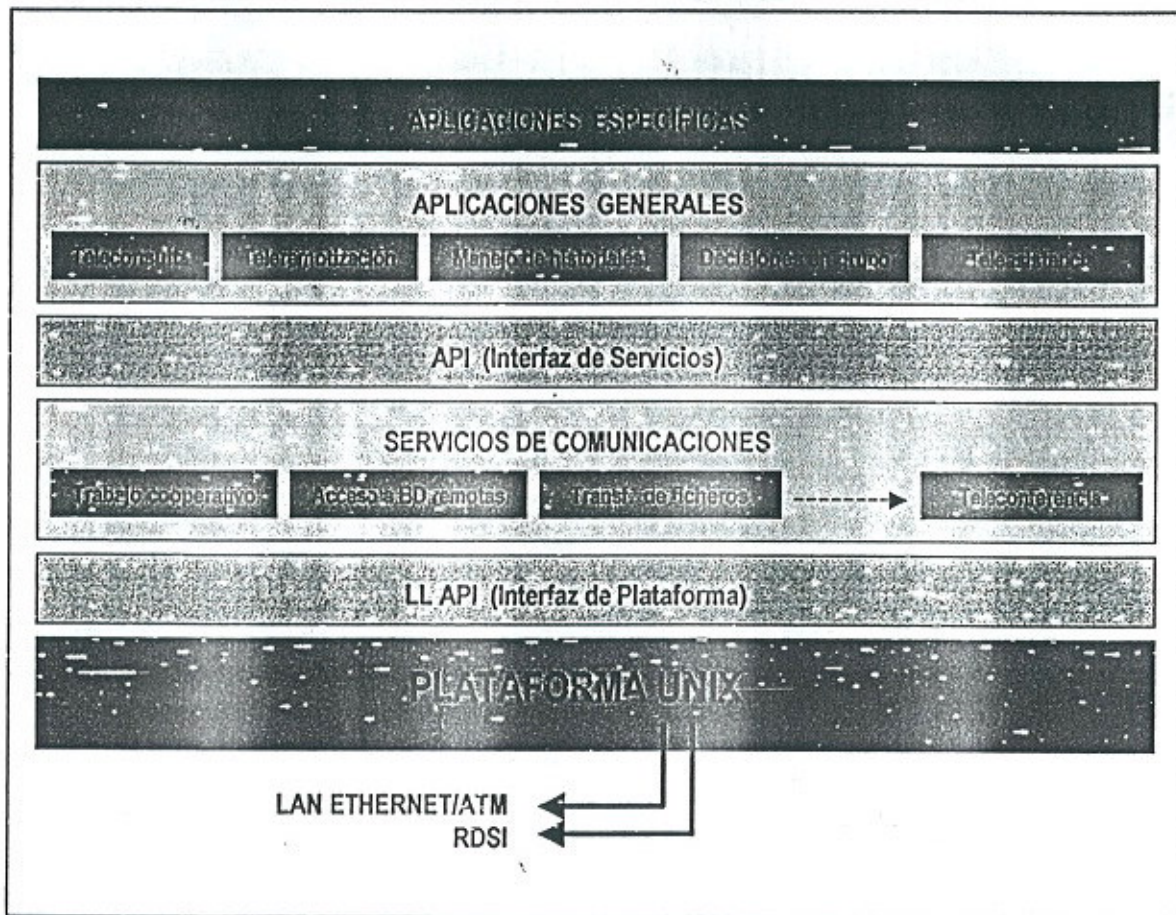
27 SET. 2002

Granada, *condicionado*
EL SECRETARIO GENERAL

Aprobado PROVISIONALMENTE
 por el Excmo. Sr. Alcalde en fecha
 22 MAYO 2002
 Granada, *condicionado*
 El Secretario General R.D.



El SID que se instale deberá tener un rango de implementaciones que vaya desde una simple estación de trabajo, hasta un complejo sistema distribuido en red. Una posible arquitectura de este sistema se presenta en la siguiente figura. Esta arquitectura es perfectamente viable pero no excluye otras muchas posibles.



Modelo de arquitectura para un SI especializado en servicios de Telemedicina

El sistema de presentación será con ventanas y menús desplegable (por ej. X-Windows X11R5). En cuanto al método de conexión a la red de transporte lo ideal será que tenga acceso directo a ATM con API's (modulos software de interfaces predefinidos) para soportar vídeo, audio y transmisión de paquetes tipo IP. La razón fundamental de utilizar ATM estriba en los estrictos requerimientos que respecto al retardo y la variación del mismo tienen la voz y el vídeo, aparte de las necesidades obvias de ancho de banda.

Aprobado PROVISIONALMENTE
 pleno en sesión de fecha
 27 SET 2002
 Granada, *condicionado*
 EL SECRETARIO GENERAL
 R.D.
Ul. F. Ruiz



El software de comunicaciones estará basado en servicios interactivos claramente delimitados y abiertos a todos los usuarios , ya sean conversacionales, de mensajería, o de extracción de información.

En un nivel superior estarán las aplicaciones genéricas (servicios más complejos), que en la figura anterior, sin ánimo de ser exhaustivos se han fijado en cinco: teleconferencia, teleremotización, manejo de historiales clínicos remotos, soporte de toma de decisiones en grupo y teleasistencia.

Las aplicaciones específicas a las que los usuarios del SID podrán acceder estarán basadas en estas aplicaciones genéricas y otras que se vayan definiendo.

Aprobado PROVISIONALMENTE
por el Excmo. Sr. Alcalde en fecha
22 MAYO 2002
Granada, *condicionado*
El Secretario General P.D.



Aprobado por el Excmo. Ayuntamiento.
pleno en sesión de fecha

27 SET. 2002

Granada, *condicionado*,
EL SECRETARIO GENERAL





Aprobado PROVISIONALMENTE
por el Excmo. Sr. Alcalde en fecha

22 MAYO 2002

Granada, a 22 de mayo de 2002
El Secretario General RD.

5.3. Comunicaciones Móviles.

Las necesidades de comunicaciones de voz en el Campus no quedan cubiertas sólo con el uso de servicios de comunicaciones fijas (tratados anteriormente). Para asegurar un eficaz desarrollo de las actividades realizadas por los profesionales y usuarios del Campus (dispersión geográfica de edificios dentro del recinto y alta movilidad de los usuarios que dificulta su localización) se hace imprescindible complementar la red fija con adecuados sistemas de comunicaciones móviles.

Entre los diferentes sistemas móviles de telecomunicación existentes, existen tres que se consideran adecuados para atender las necesidades que puedan surgir en el Campus:

- **Comunicaciones inalámbricas de voz:** Se entiende por comunicación inalámbrica el tipo de radiocomunicación que se utiliza dentro de ambientes de extensión reducida, en nuestro caso el recinto del Campus. Las comunicaciones se establecen entre equipos fijos o móviles y un sistema central que encaminará la llamada a su destino.

El servicio de comunicaciones inalámbricas deberá ser prestado por la misma red de centrales de telefonía que presta el servicio fijo, de manera que los terminales móviles puedan funcionar como extensiones de las centrales y estén dotados de las mismas prestaciones técnicas que los terminales fijos. Así se creará una red de radiotelefonía privada en el interior del Campus, totalmente integrada con el servicio de telefonía fija.

- **Redes Trunking:** Este tipo de redes es adecuado para proporcionar servicios de radiotelefonía móvil a grupos cerrados de usuarios. A través de la red trunking que se instale en el Campus, si las necesidades de las entidades usuarias así lo aconsejan, será posible definir varias subflotas o grupos cerrados de usuarios independientes, cada una atendida y gestionada por una operadora independiente. Así por ejemplo, el personal de servicios del

Procedido por el Excmo. Ayuntamiento de Granada, a 22 de mayo de 2002.
El Secretario General RD.

El Secretario General RD.
Pág. 58 de 87



Campus podrá contar con **varias subflotas independientes**: transporte interior en el Campus, personal de seguridad, operarios de mantenimiento de instalaciones, etc.

- **Sistemas de radiomensajería:** Un servicio de gran utilidad para entidades con características como algunas de las que se instalarán en el Campus es el constituido por los sistemas de radiomensajería privada.

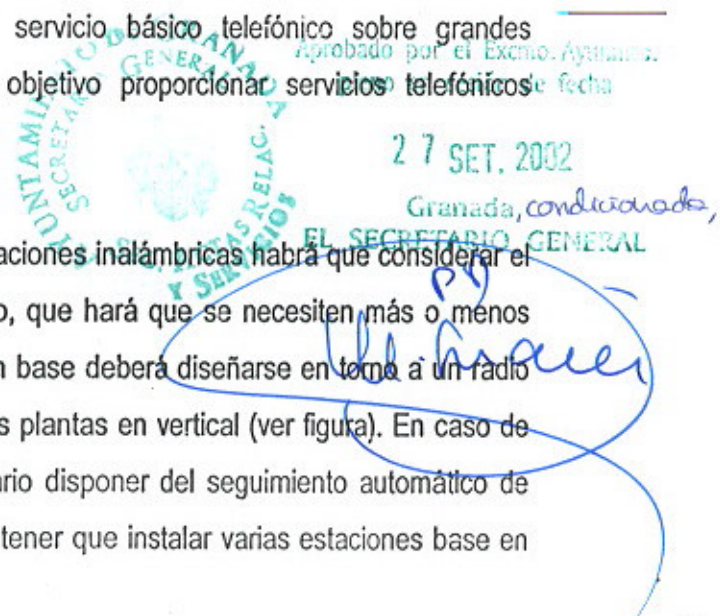
La radiomensajería permite al usuario del servicio la posibilidad de recibir mediante un terminal lector, denominado "buscapersonas", avisos y mensajes remitidos por un tercero a cualquier hora del día. La persona que envía el mensaje hará una llamada telefónica al centro de recepción de mensajes donde una operadora le tomará el mensaje que desea enviar y acto seguido lo enviará por la red de radiomensajería.

En los siguientes apartados se explican con algo más de detalle las características de estos sistemas de comunicaciones móviles.

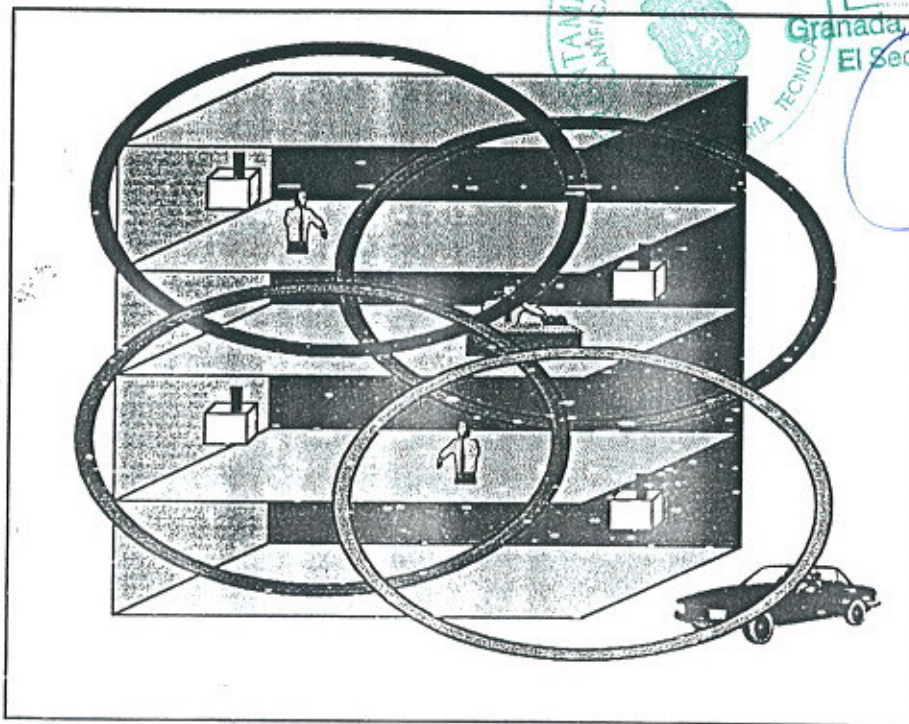
5.3.1. Comunicaciones inalámbricas de voz. Estándar DECT.

Mientras que la telefonía celular (sistemas de telefonía típicos de los grandes operadores públicos. P.e. Airtel, Movistar, etc.) soporta el servicio básico telefónico sobre grandes extensiones, la telefonía sin hilos tiene como objetivo proporcionar servicios telefónicos sofisticados en áreas reducidas.

Para dimensionar y equipar el sistema de comunicaciones inalámbricas habrá que considerar el área de cobertura en la que se desea dar servicio, que hará que se necesiten más o menos estaciones base. El área de cobertura por estación base deberá diseñarse en torno a un radio de 50 metros en horizontal, y cubrir no más de dos plantas en vertical (ver figura). En caso de precisar áreas de cobertura mayores será necesario disponer del seguimiento automático de llamadas al portátil y del traspaso entre células, al tener que instalar varias estaciones base en



edificio en cuestión. Además será necesario determinar el número de usuarios simultáneo que se desea permitir, para calcular el número de canales necesario por estación base.



Sistema DECT en el interior de un edificio

Aprobado por el Excmo. Ayuntamiento.
pleno en sesión de fecha

27 SET. 2002

Como ya se vió en el apartado de servicios de telefonía fija, las centrales telefónicas (PABX's) a instalar deberán disponer de adecuados interfaces para poder dar el servicio de comunicación inalámbrico dentro del área de interés. De cada PABX dependerán varias estaciones base.

Al igual que en el resto de sistemas de comunicación, en telefonía inalámbrica se comenzaron a desarrollar sistemas sin la existencia de estándares definidos previamente. La tecnología ha ido evolucionando hasta llegar al actual estándar DECT (Digital European Cordless Telecommunications), con ámbito inicialmente europeo pero al que se han adherido posteriormente otros países del mundo.



Telecommunications), con ámbito inicialmente europeo pero al que se han adherido posteriormente otros países del mundo.

Los sistemas DECT utilizan un sistema de acceso totalmente digital y resuelven los problemas de tráfico elevado que pueden darse en entornos de alta densidad de usuarios. A continuación se expone un glosario con las características técnicas de los sistemas DECT:

- Trabaja en las bandas de 1,88 a 1,9 GHz.
- Es un sistema celular con hand-over entre células (se mantiene la comunicación con un equipo móvil que encontrándose en la zona de cobertura de una célula pase a la zona de cobertura de otra célula adyacente, sin que se produzcan distorsiones en la señal recibida).
- Las células son muy pequeñas (picocélulas), sus alcances no superan los 300 o 400 metros de la estación base en exteriores y los 30 o 40 metros en interiores.
- Permite hasta 120 canales dúplex (10 portadoras a 12 canales cada una) por célula que serán asignados dinámicamente (el portátil selecciona, incluso durante la comunicación, en cada momento el canal libre más conveniente: mayor intensidad, menores interferencias,...).
- Utiliza como sistema de modulación el TDMA/TDD.
- Cada canal tiene una capacidad de transmisión de información útil de 32 Kbs, por lo que también se podrían transmitir datos a esta velocidad.
- La sencillez de su planificación celular hace muy sencillo el diseño o ampliación.

APROBADO POR EL EXCMO. AYUNTAMIENTO DE GRANADA
22 MARZO 2002
Granada, condicionada
El Secretario General R.D.

Aprobado por el Excmo. Ayuntamiento de Granada en sesión de fecha

27 SET. 2002

Granada, condicionada,
EL SECRETARIO GENERAL

AYUNTAMIENTO DE GRANADA
SECRETARÍA GENERAL
AG. DE SERVICIOS

5.3.2. Redes Trunking.

Una de estas redes se compondrá de un conjunto de equipos móviles (en vehículo) y/o portátiles que se comunicarán entre ellos a través de una red con una o varias estaciones base y un sistema central (centro de conmutación y control). En el caso del Campus, dadas las dimensiones de su recinto (unos 800.000 metros cuadrados), quizá sería suficiente con una estación base, ya que el tamaño de las células de cobertura trunking sería suficiente para cubrir este área.

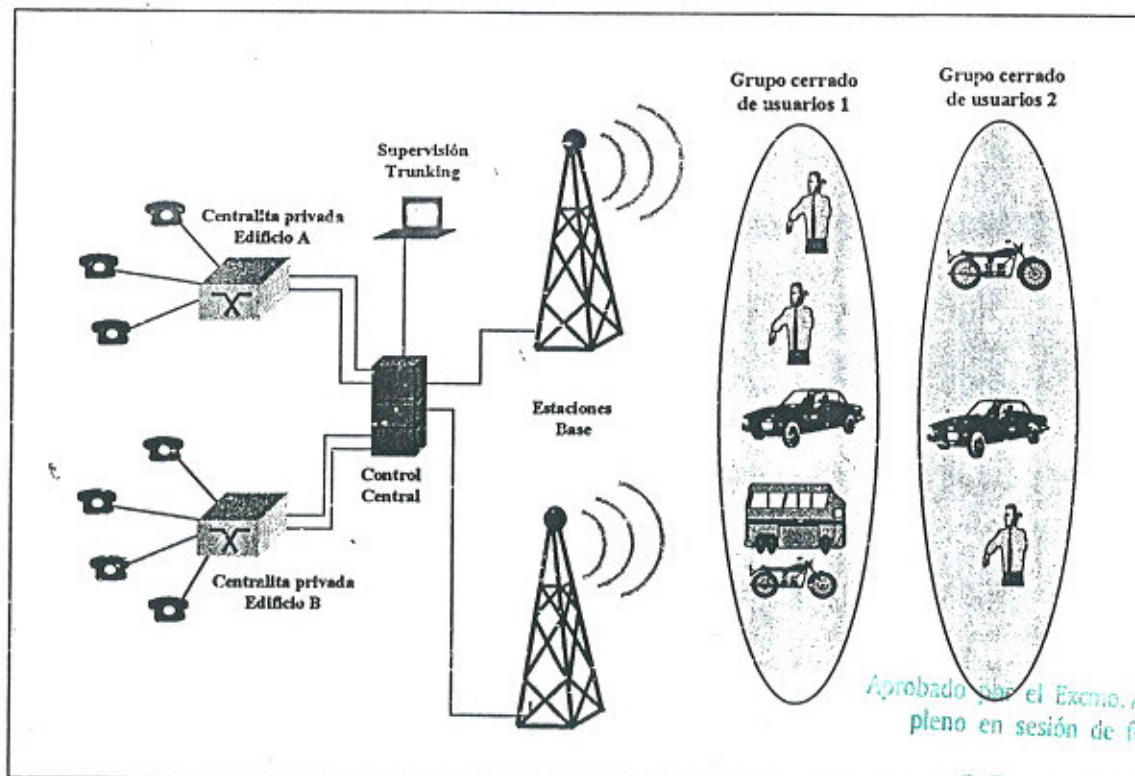
PD
El Secretario

Aprobado PROVISIONALMENTE
 por el Excmo. Sr. Alcalde fecha
 22 MAYO 2002
 Granada, condicionada
 El Secretario General P.D.



Los sistemas convencionales de radiocomunicaciones (Servicio Móvil Terrestre) obligan a cada usuario a la utilización exclusiva de una banda espectral. Esto significa que al aumentar el número de usuarios, el espectro radioeléctrico (un recurso escaso, cuyo uso en España está sujeto a autorizaciones administrativas emitidas por la Secretaría general e telecomunicaciones del Ministerio de Fomento) se satura. Los sistemas trunking solucionan este problema, pues su filosofía de funcionamiento consiste en asignar de forma dinámica a todos los usuarios de una mismabanda espectral (pertenecan o no al mismo grupo cerrado de usuarios). Cada radiocanal se asigna exclusivamente al usuario durante el tiempo que dura la comunicación, una vez esta ha terminado, el canal se libera y puede ser utilizado por otro usuario del sistema.

Por otra parte, como puede observarse en la figura siguiente, la red trunking del Campus podrá ser integrada en la red telefónica privada existente en el mismo, lo que supone que ambas redes puedan intercambiar mensajes entre si.



Aprobado por el Excmo. Ayuntamiento, pleno en sesión de fecha

Integración de red Trunking con red telefónica

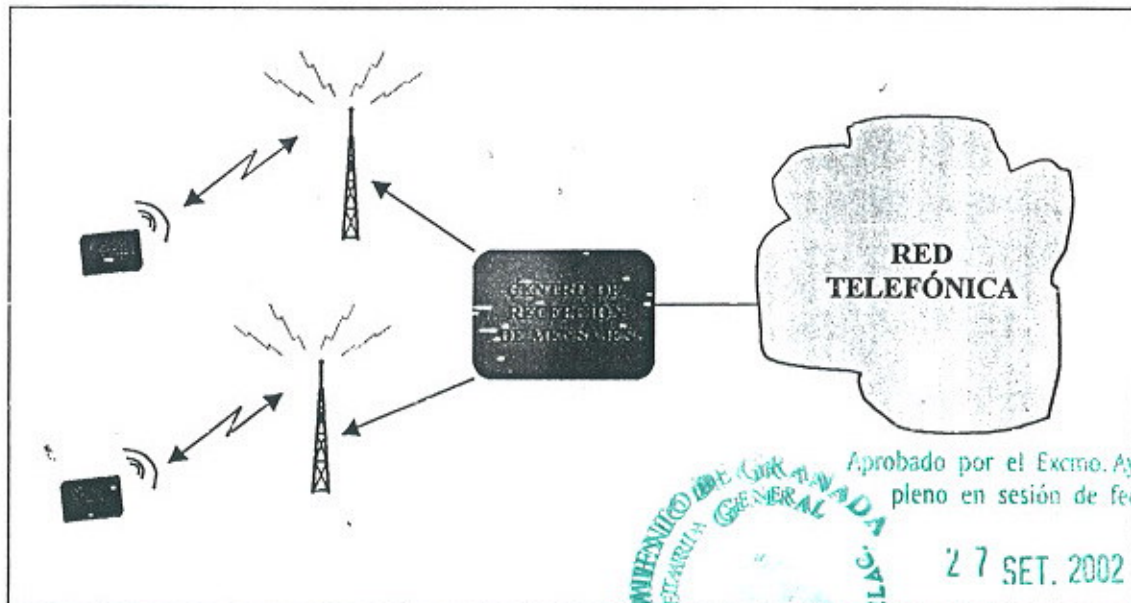
27 SET. 2002

AYUNTAMIENTO DE GRANADA
 SECRETARÍA GENERAL
 SECRETARIO GENERAL
 Granada, condicionada
 P.D.
 Pág. 62 de 87

En los sistemas trunking la eficiencia (también denominada GOS, grado de servicio o tanto por ciento de llamadas que son puestas en cola por carecer de recursos disponibles para cursarlas) es un parámetro de diseño, es decir, se podrá mejorar la eficiencia a costa de la incrementar la inversión a realizar. Como valor típico de GOS se puede aceptar un 5% para el diseño, aunque serán aceptables las redes con GOS que superen el 10%.

5.3.3. Radiomensajería (Paging).

Este tipo de servicio permite la realización de comunicaciones unidireccionales, (el usuario que lleva el buscapersonas sólo puede usar su terminal para recibir mensajes nunca para enviarlos), aunque los sistemas de control permiten saber si un mensaje ha sido recibido o no en el equipo destinatario para indicárselo al emisor.



Esquema de red de Radiomensajería

Como puede apreciarse en la figura anterior, los sistemas de radiomensajería están formados por los siguientes componentes:

Aprobado PROVISIONALMENTE
 por el Excmo. Sr. Alcalde en fecha
22 MAYO 2002
 Granada, *condicionado*
 El Secretario General P.D.

Aprobado por el Excmo. Ayuntamiento.
 pleno en sesión de fecha
27 SET. 2002
 Granada, *condicionado*,
 El SECRETARIO GENERAL

El. Manu



- Una unidad de recepción de mensajes desde donde se envían los mensajes a la red.
- Las estaciones base, que radian los mensajes en toda su zona de cobertura.
- Los terminales receptores, que reciben los mensajes enviados hacia ellos.

Los terminales buscapersonas de la red del Campus deberán ser con display de tipo alfanumérico, así se podrán enviar pequeños textos alfanuméricos con mensajes autoexplicativos que eviten la necesidad de generar comunicaciones posteriores.

Aprobado PROVISIONALMENTE
por el Excmo. Sr. Alcalde en fecha
22 MAYO 2002
Granada, *condicionada*
El Secretario General P.D.

Aprobado por el Excmo. Ayuntamiento.
pleno en sesión de fecha

27 SET. 2002

Granada, *condicionada*,
EL SECRETARIO GENERAL

89
El. Suarez



Aprobado PROVISIONALMENTE
por el Excmo. Sr. Alcalde en fecha
22 MAYO 2002

Granada, *condicionada*
El Secretario General P.D.



6. SISTEMA DE GESTIÓN DE RED. OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO.

El sistema de gestión y control de red es un programa software complejo que proporciona, a los responsables de la gestión de la red, información sobre cientos de aspectos acerca del estado de los componentes de la misma. La alta fiabilidad, eficacia y calidad demandada a las modernas redes de telecomunicación exige que los administradores y operadores de mantenimiento de las mismas dispongan de herramientas software que les reporten permanentemente (en tiempo real) informaciones sobre el estado de sus recursos de red (líneas, equipos de interconexión, evolución del tráfico,...).

Este software traducirá los problemas en las aplicaciones de forma que, en caso de anomalía, se aisle e identifique cual es el componente de toda la infraestructura que ha ocasionado el fallo y, si es posible, tomará las acciones pertinentes para corregirlo. Si persisten las alarmas o no basta con las correcciones que realice el software automáticamente, el operador tendrá que intervenir para realizar reconfiguraciones o actuaciones encaminadas a solucionar la incidencia. Además permitirá programar los parámetros de las comunicaciones que se cursen (enrutamientos, baudios, bits de paridad, etc.), etc.

En el diseño de una red de telecomunicaciones, la elección del sistema de gestión de red, es uno de los puntos más controvertidos, pues no existe una solución única aceptada por todos y fácilmente implantable. Las soluciones existentes suelen ser propietarias (Netview de IBM, Open View de HP, ...), lo que hace que en una red compleja, formada por equipos multifabricante, no exista un único sistema capaz de realizar la gestión completa de la misma, necesitándose varias plataformas (una por cada fabricante), lo que dificulta y complica enormemente la labor de los gestores de red.

Las modernas redes de telecomunicaciones están compuestas de miles de componentes de muy diferentes tipos, pertenientes a diferentes tecnologías y fabricadas por diferentes proveedores. Además, dado que la tendencia natural de cualquier red es a crecer, conforme se

Aprobado por el Excmo. Sr. Alcalde en fecha

27 SET 2002
Granada, *condicionada*
El Secretario General P.D.
El Secretario



Aprobado PROVISIONALMENTE
por el Excmo. Sr. Alcalde en fecha
22 MAYO 2002

Granada, *condicionada*
El Secretario General P.D.



añaden nuevas aplicaciones y más y más usuarios hacen uso de la misma, los sistemas de gestión empleados han de ser lo suficientemente flexibles para poder soportar los nuevos elementos que se van añadiendo, sin necesidad de realizar cambios drásticos en la misma. Si cada componente, tecnología o fabricante tuviera su propio sistema de gestión, los responsables de la gestión de red tendrían que aprender a usar miles de sistemas diferentes con sus propios interfaces.

La solución al caos descrito pasará por utilizar sistemas integrados de gestión de red. La premisa es muy simple: si cada componente de la red está construido con la referencia de un sistema de gestión de red estándar, se elimina el riesgo de que proliferen diferentes sistemas con lo que se simplifica la gestión.

La mayoría de proveedores de sistemas de gestión de red se apoyan en esta premisa, y aceptan también que sus sistemas se construyan bajo los estándares comúnmente aceptados. Así pueden coexistir diferentes proveedores sin que suponga una barrera para el usuario la compra de productos heterogéneos.

Con la idea de presentar una solución única, válida para cualquier tipo de red, trabajan varios grupos de normalización y en la actualidad existen dos grandes tendencias que a continuación se describen:

Aprobado por el Excmo. Ayuntamiento,
pleno en sesión de fecha

27 SET. 2002

6.1. Modelo FCAPS de OSI.

Granada, *condicionada*,
El Secretario General

El modelo de sistemas de gestión de red FCAPS propuesto por OSI se apoya en tecnologías complejas (no del todo maduras aún) con funcionalidad completa y con visión de futuro. Existen pocas implementaciones reales en producción de FCAPS, por lo que, aún habiendo campos donde se perfila como solución ideal, todavía no se ha extendido su uso y conocimiento.

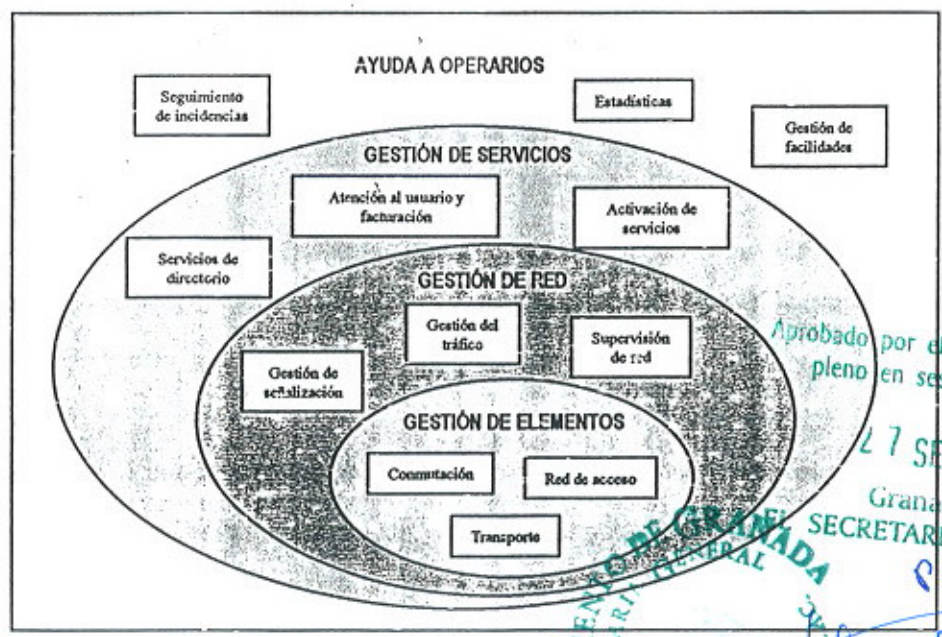
Aprobado PROVISIONALMENTE
 por el Excmo. Sr. Alcalde en fecha
22 MAYO 2002
 Granada, *condicionada*
 El Secretario General P.D.



Una de las razones importantes que respaldan FCAPS es que este modelo considera la frontera entre las telecomunicaciones y los ordenadores cada vez más difusa, orientado hacia la consecución de una plataforma integrada de gestión que no separe los dos mundos. Otra razón importante viene de la mano de los nuevos servicios ofrecidos por los operadores de telefonía basados en OSI CMIS/CMIP.

Para facilitar el desarrollo de los sistemas comerciales, FPACS establece cinco áreas clave en la gestión de red: Gestión de Fallos, Gestión de Configuración, Gestión de estadísticas para Auditorías, Gestión de Performance y Gestión de Seguridad. Las funciones de cada una de estas áreas se recogen en un estándar del ANSI sobre "Principios de Funcionamiento, Arquitectura y Protocolos para Interfaces TNM (Telecommunication Network Management)".

Los Interfaces TMN se estructuran en una jerarquía de tres niveles: el nivel inferior actúa sobre la gestión de elementos puramente técnicos (equipamientos, interfases,...), el nivel intermedio sobre la gestión de la red en sí (tráficos, rutas,...), y el nivel superior gestionan tareas relacionadas con la organizativa de los servicios ofrecidos.



Estructura lógica del Sistema de Gestión de Red del Campus

Aprobado por el Excmo. Ayuntamiento,
 pleno en sesión de fecha
27 SET. 2002
 Granada, *condicionada*,
 SECRETARIO GENERAL

El - Maier

Aprobado PROVISIONALMENTE
por el Excmo. Sr. Alcalde en fecha

22 MAYO 2002

Granada, *condicionada*
El Secretario General P.D.



La implementación de los Interfaces TMN por los distintos fabricantes existentes en el mercado suele basarse en conceptos de diseño de tipo abierto, modular, ampliable y transportable. Por esto la construcción de la red y la implantación de servicios sobre la misma admitirá que las nuevas aplicaciones puedan ser implementadas con mínimos cambios.

A continuación se describe en líneas generales el contenido y las prestaciones proporcionadas por los tres niveles de Interfaces TMN.

- a) **Gestión de elementos de la red:** En estos módulos recaen las funciones de instalación, planificación, supervisión, operación y mantenimiento de los diferentes equipos que configuran la red. Cada tipo de elemento (p.e. centrales de conmutación telefónica, nodos de conmutación de datos, elementos de transporte de señal, estaciones base radioeléctricas de telefonía móvil, etc.) tiene necesidades específicas de gestión (operaciones de mantenimiento, software de configuración, alarmas, prestaciones, etc.).

A través del nivel de gestión de elementos se definirá un diseño de red que permita: optimizar los costes de implantación de la misma, analizar sus principales características (distribución de tráfico, localizaciones geográficas, etc.) y posibilitar las posteriores labores de gestión y mantenimiento (adaptaciones de los subsistemas de gestión, inventarios, reparaciones, etc.).

La facilidad en las tareas de planificación se conseguirá a través del conocimiento de los parámetros de dimensionamiento (recursos disponibles) y de calidad (análisis estadísticos de datos históricos).

En definitiva, mediante una eficaz gestión de los elementos de red, se logrará un alto grado de seguridad integral de la red física, garantizando, por una parte, la funcionalidad de todos los elementos que integran la red (elementos de red de transmisión, equipos proveedores de servicios y medios portadores) y, por otra parte, el encaminamiento alternativo integral mediante la protección de trayectos por caminos alternativos.

Aprobado por el Excmo. Ayuntamiento,
pleno en sesión de fecha

27 SET. 2002

Granada, *condicionada*
EL SECRETARIO GENERAL

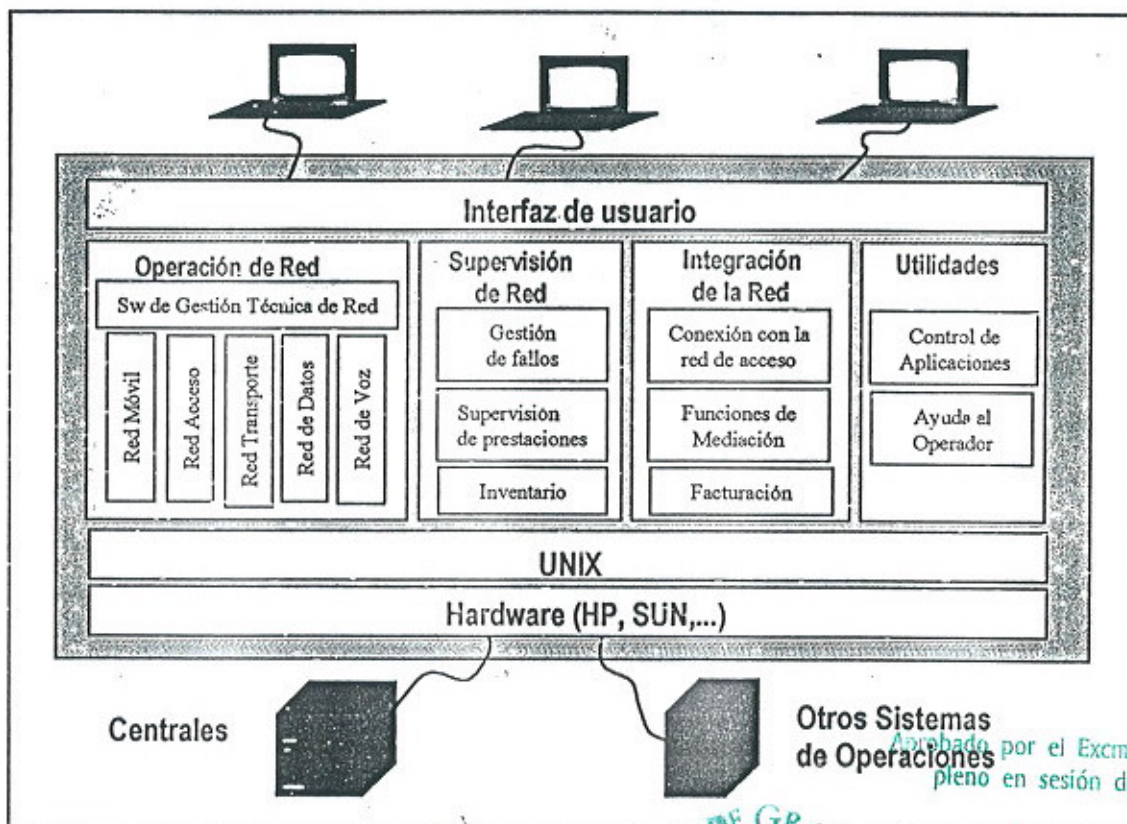


Aprobado PROVISIONALMENTE
por el Excmo. Sr. Alcalde en fecha
22 MAYO 2002

Granada, condicionada
El Secretario General P.D.



- b) **Gestión de red:** Los módulos de gestión de red permitirán al operador la realización de las tareas cotidianas de configuración, operación y supervisión de la red. El esquema funcional de los sistemas de gestión de red TMN consta de los módulos que se reflejan en la siguiente figura.



Esquema Funcional de un Sistema de Gestión de Red

Aprobado por el Excmo. Ayunta.
pleno en sesión de fecha

27 SET. 2002

Granada, condicionada
EL SECRETARIO GENERAL

La localización de eventos en tiempo real permitirá agilizar las actuaciones de mantenimiento, garantizando así la obtención de operatividad continuada de la red de comunicaciones y minimizando los tiempos de indisponibilidad de la misma. La supervisión, configuración y análisis del servicio se realizarán en base a un planteamiento general de optimización del uso de la red (encaminamientos, configuraciones de sistemas, etc.), mantenimiento preventivo y planificación de las extensiones de la red. En definitiva, se podrá

Aprobado PROVISIONALMENTE
por el Excmo. Sr. Alcalde en fecha

22 MAYO 2002

Granada *condicionados*
El Secretario General P.D.



podrá efectuar una gestión dinámica de la red, adaptando la capacidad disponible a las necesidades de cada momento.

A continuación se describe brevemente la funcionalidad de los módulos expuestos en la figura anterior.

- **Interfaz de usuario:** Estará diseñado sobre sistemas gráficos que representarán la interrelación de las operaciones del sistema con el operador. En pantalla se ofrecerán mapas de red y plantillas de ayuda para la realización de tareas que a veces podrán requerir cierta complejidad. Estos interfaces en definitiva facilitarán la ejecución de tareas controladamente, con supervisión continua o elementos de protección adecuados. El desarrollo de estos interfaces deberá estar realizado mediante herramientas software estándares (p.e. Windows u OSF) dotadas de potentes sistemas de ayuda mediante iconos, hipertextos y bases gráficas de datos.
- **Software de operación de red:** El sistema gestor de red deberá incluir un software de trabajo basado en comandos de operación que, para facilitar las tareas, puedan apoyarse en técnicas de despliegue de menús de árbol.

Entre las funcionalidades que deberá cubrir el software de gestión de red pueden citarse, p.e. en el caso de la gestión de centrales telefónicas, las siguientes:
administración de enrutamientos, administración de señalización (p.e. CSS#7),
administración de tarifas, gestión de tráfico, administración de abonados, pruebas, etc.

- **Supervisión de la red:** Este módulo será completamente configurable a medida de la red del Campus, las facilidades típicas del mismo tendrán que ver con la gestión de fallos, supervisión de alarmas y seguimiento de incidencias. Se establecerán los métodos de organización del trabajo de los operadores y el personal de mantenimiento para resolver los problemas surgidos en la red. P.e. será muy adecuada la elaboración de partes de incidencias con toda la información necesaria para su resolución.



- **Integración de sistemas en la red:** Este módulo incluirá funciones de mediación entre elementos de la red y aplicaciones de servicio (gestión de inventarios e infraestructuras, gestión de señalización, gestión de tráfico, etc) que trabajarán con interfaces transparentes e independientes a las eventuales modificaciones que puedan surgir en los elementos de la red.

 - **Utilidades TMN:** Incluye las típicas funciones de ayuda al operador necesarias para los procesos de operación (correo electrónico, administración de impresoras, tratamiento de archivos, etc.). Una de las funciones más típicas de este módulo consiste en la implantación de herramientas de programación en lenguajes de comandos hombre-máquina que permitirán modificar la configuración de nuevos elementos en la red (modificación de comandos existentes, introducción de otros nuevos, etc.).
- c) **Gestión de servicios:** Este nivel de gestión TMN deberá incluir aplicaciones SW específicas relacionadas con los servicios ofrecidos por la red. Los grandes bloques de actuación serán: la gestión de abonados (interfaces de conexión, altas, bajas, servicios de atención al cliente, gestión de repartidores, asignación de línea y número, gestión de directorios o guías de abonados, activación de servicios, tiempos de reacción a las peticiones de usuario, costes de implantación de servicios, grado de servicio o probabilidad de bloqueo en el acceso a un servicio, tarifas y facturación, etc.), gestión del plan privado de numeración y extensiones, etc.



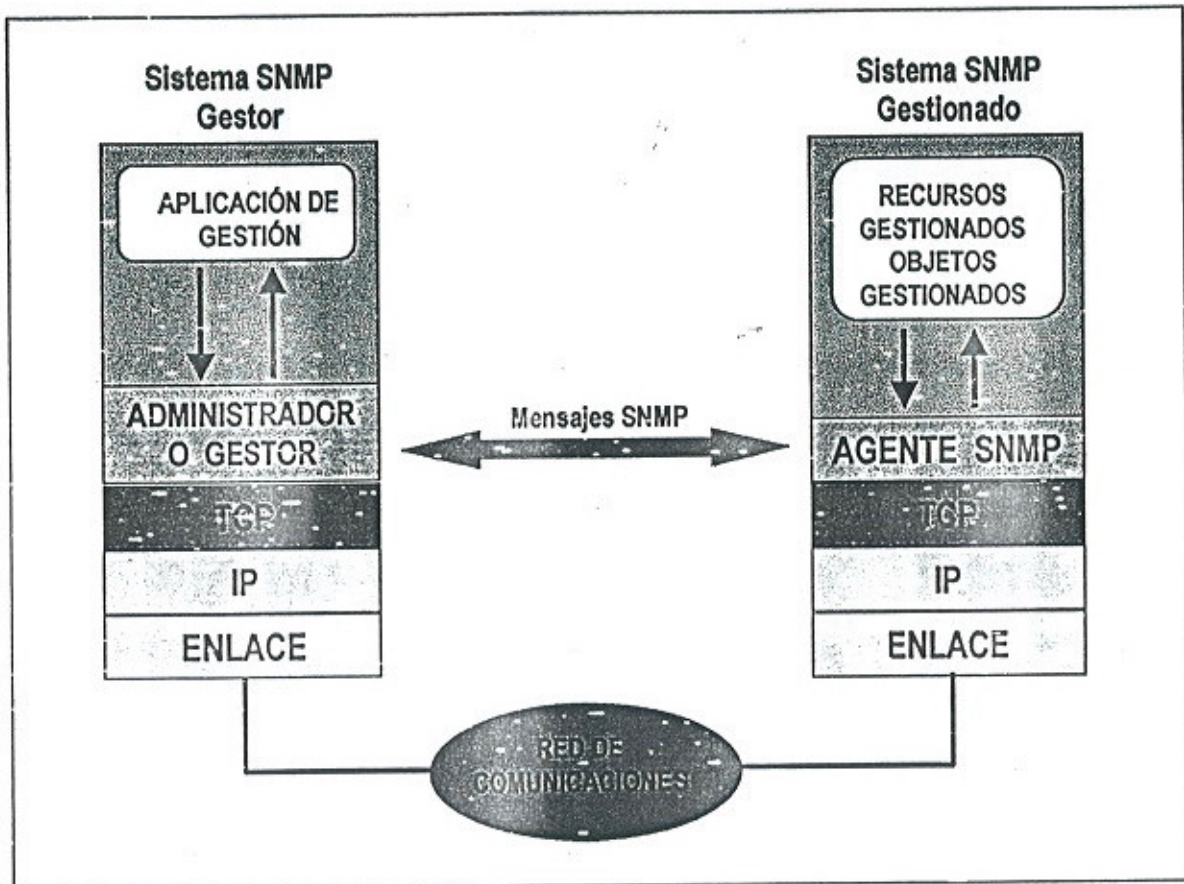
6.2. Estándar SNMP.

El modelo SNMP (Simple Network Management Protocol) está propuesto por el organismo de normalización de Internet, es un estándar con un enfoque evolutivo, parte de soluciones simples que funcionan, se prueban y avanzan. Su amplia implantación le ha proporcionado su catalogación como "estándar de facto", esto es debido a su facilidad de implementación y

Aprobado PROVISIONALMENTE
 por el Excmo. Sr. Alcalde en fecha
22 MAYO 2002
 Granada, *condicionada,*
 El Secretario General P.D.



comprensión. SNMP, en sus distintas versiones, es un conjunto de aplicaciones de gestión de red que emplea los servicios ofrecidos por TCP/IP, protocolo del mundo UNIX.



SNMP considera la red como un conjunto de elementos básicos (Administradores o gestores (Network Management Stations) ubicados en el/los equipo/s de gestión de red, y Agentes (elementos pasivos ubicados en los nodos: host, routers, modems, multiplexores, etc. A ser gestionados)), siendo los segundos los que envían información a los primeros, relativa a los elementos gestionados, por iniciativa propia o al ser interrogados de manera secuencial (polling), apoyándose en los parámetros contenidos en sus MIB (Base de datos, Management Information Base). Su principal inconveniente es el exceso de tráfico que se genera, lo que lo puede hacer incompatible para entornos amplios de red.

Aprobado por el Excmo. Ayuntamiento.
 pleno en sesión de fecha
27 SET. 2002
 Granada, *condicionada,*
 El Secretario General

M. Rivas



Aprobado PROVISIONALMENTE
por el Excmo. Sr. Alcalde en fecha

22 MAYO 2002

Granada, *condicionada*
El Secretario General P.D.



Las últimas versiones de SNMP ofrecen importantes mejoras en prestaciones como: seguridad (autenticación, privacidad y control de accesos), transferencia de datos y comunicaciones Administrador a Administrador.

SNMP facilita de una manera simple y flexible el intercambio de información en forma estructurada y efectiva, proporcionando significativos beneficios para la gestión de redes multivendedor, aunque necesita de otras aplicaciones que complementen sus funciones y que los dispositivos tengan un software Agente funcionando en todo momento y dediquen recursos a su ejecución y recogida de datos.

A través del MIB se tiene acceso a la información para la gestión, contenida en la memoria interna del dispositivo en cuestión. MIB es una base de datos completa y bien definida, con una estructura en árbol, adecuada para manejar diversos grupos de objetos (información sobre variables/valores que se pueden adoptar), con identificadores exclusivos para cada objeto.

La arquitectura SNMP opera con un reducido grupo de objetos que se encuentra definido con detalle en la RFC 1066 "Base de información de gestión para la gestión de redes sobre TCP/IP".

6.3. Conclusión.

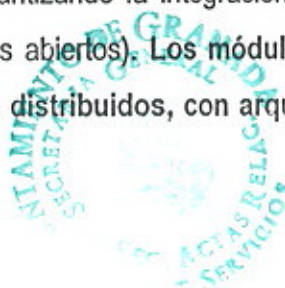
Una vez introducidas las diversas tendencias existentes en materia de sistemas de gestión de red, como conclusión podemos decir que la solución a adoptar para la red de telecomunicaciones del Campus deberá realizar una **gestión integral y centralizada desde un único emplazamiento** donde se ubicará el Centro de Supervisión y Gestión.

*Aprobado por el Excmo. Ayuntamiento.
pleno en sesión de fecha*

27 SET. 2002

Granada, *condicionada*,
EL SECRETARIO GENERAL

La construcción del sistema se realizará garantizando la integración de elementos de red de diferentes suministradores (uso de estándares abiertos). Los módulos de gestión de red se implementarán físicamente como sistemas distribuidos, con arquitectura cliente-servidor

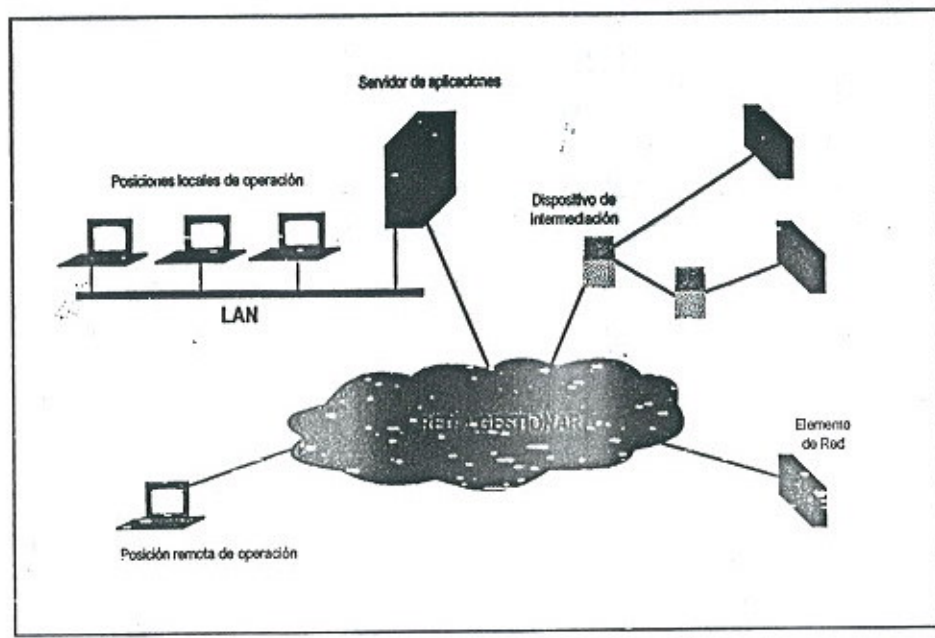


[Handwritten signature]

Aprobado PROVISIONALMENTE
 por el Excmo. Sr. Alcalde en fecha
22 MAYO 2002
 Granada, *condicionada*
 El Secretario General P.D.



orientada a objetos, se basarán en interfaces abiertos (UNIX, OSF,...) e independientes del hardware de soporte.



Módulos físicos del Sistema de Gestión de Red

Estos módulos albergarán bloques software de aplicaciones específicas y conectarán a diferentes servidores de comunicaciones con workstations y/o terminales de ordenador (conectados al servidor mediante redes de área local, típicamente Ethernet, o mediante redes WAN en caso de redes extendidas sobre zonas geográficas extensas). Desde estos terminales locales se podrán gestionar las diferentes partes de la red.

Aprobado por el Excmo. Ayuntamiento
 pleno en sesión de fecha

27 SET. 2002

Granada, *condicionada*,
 EL SECRETARIO GENERAL

AYUNTAMIENTO DE GRANADA
 SECRETARÍA GENERAL
 SEC. ACTAS RELAC.
 SERVICIOS

PD
de la Herrer



Aprobado PROVISIONALMENTE
por el Excmo. Sr. Alcalde en fecha

22 MAYO 2002

Granada, *condicionado*
El Secretario General P.D.



7. SISTEMAS DE TELECONTROL DE INSTALACIONES.

Aparte de los productos y servicios de telecomunicaciones descritos en los capítulos precedentes, para el normal desarrollo de la actividad de un complejo de la entidad del Campus, será necesario instalar diversos sistemas auxiliares especializados en la prestación de servicios como los que a continuación se indican:

- Seguridad, vigilancia y control de accesos.
- Detección y extinción de incendios.
- Megafonía.
- Automatización del alumbrado de exteriores.
- Climatización.
- Automatización del riego de jardines en zonas verdes.
- Etc.

Genéricamente, la arquitectura de los sistemas de telecontrol es similar de unos casos a otros, suele constar con una serie de dispositivos remotos dispersos por el recinto al que prestan su servicio, cada uno de los cuales estará unido por medio de algún cable físico con su correspondiente puesto de gestión y control.

El puesto de control recibirá/emitará una serie de señales de entrada/salida de/a los dispositivos remotos. Así pues, éstos podrán actuar como captadores de información y transmisores de eventos al sistema de control, o como receptores de información y ejecutores de las acciones que ordene el centro de control.

Las reacciones que tenga el centro de control sobre los dispositivos a él conectados podrán ser programadas por software u ordenadas por un operador que interactúe con el centro de control a través de una consola y un teclado.

Aprobado por el Excmo. Ayuntamiento,
pleno en sesión de fecha

27 SET. 2002



PLANIFICACION URBANISTICA
AYUNTAMIENTO DE GRANADA
SECRETARIA
Aprobado PROVISIONALMENTE
por el Excmo. Sr. Alcalde en fecha
22 MAYO 2002
Granada, *condicionada*,
El Secretario General P.D.



Todos estos sistemas, genéricamente denominamos como sistemas de telecontrol, tienen como denominador común la utilización de equipamiento electrónico, informático y de telecomunicaciones; por esto consideramos deben ocupar un capítulo en este documento que refleja, en general, soluciones a las necesidades de telecomunicaciones del Campus.

Las aplicaciones de telecontrol que se instalen en el Campus deberán permitir la monitorización del funcionamiento de sus respectivos equipamientos, de manera que los operarios encargados de su supervisión puedan conocer en todo momento la situación de todas las partes del sistema, identificando fácilmente los lugares donde se producen anomalías o incidencias que requieran alguna intervención.

A la hora de implementar todos estos sistemas, dada la total autonomía del equipamiento de los mismos y la enorme dificultad de conseguir un sistema totalmente integrado desde el que se gobiernen todas las instalaciones, (mezcla de soluciones de diferentes fabricantes, incompatibilidades del software y hardware de control y gestión de cada uno) la opción más adecuada consistirá en centralizar la ubicación de todos los puestos de gestión de los distintos sistemas en una misma sala de control, o al menos en varias salas contiguas con fácil acceso entre ellas.

A continuación se describirán brevemente las características que deberán reunir algunos de los sistemas de telecontrol que sin duda deberán ser instalados en el Campus.

AYUNTAMIENTO DE GRANADA
SECRETARIA GENERAL
SEC. ACTAS RELACION
Y SERVICIOS

Aprobado por el Excmo. Ayuntamiento,
pleno en sesión de fecha

27 SET. 2002

Granada, *condicionada*,
EL SECRETARIO GENERAL

89
El-Lacien



Aprobado PROVISIONALMENTE
por el Excmo. Sr. Alcalde en fecha

22 MAYO 2002

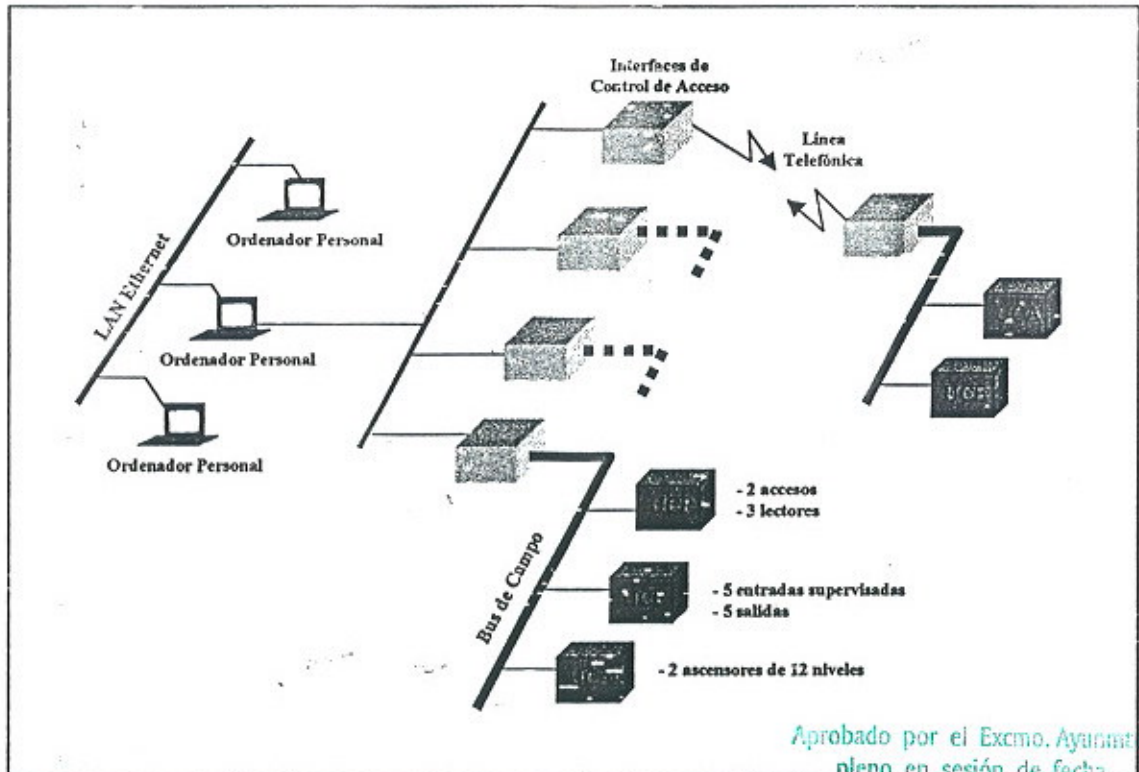
Granada, condic. *condicionada*
El Secretario General P.D.



7.1. Sistemas de Seguridad.

7.1.1. Control de accesos.

Será necesario disponer sistemas de control de acceso y seguridad antiintrusión en los grandes edificios y plantas del Campus. La solución ideal consistirá en utilizar un sistema que sea totalmente modular. Los módulos se distribuirán físicamente por el recinto a proteger y cada uno constituirá lo que se llama una Unidad de Control Autónoma. Hay varios tipos de Unidades de Control Autónomas: Unidades de Control de Puertas (UCP), Unidades de Control de Ascensores (UCA), Unidades de Control de Entradas (UCE), etc.

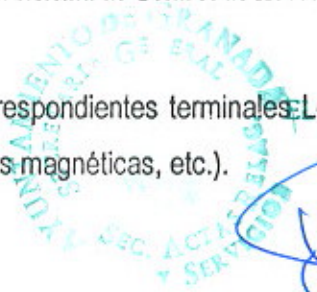


Esquema genérico de un sistema de Control de Accesos

27 SET. 2002

Granada, *condicionada*
El Secretario General

Cada Unidad de Control dispondrá de los correspondientes terminales Lectores de Acceso que sean necesarios (tarjetas de acreditación, llaves magnéticas, etc.).



El -Ramos

Aprobado PROVISIONALMENTE
por el Excmo. Sr. Alcalde en fecha

22 MAYO 2002

Granada, *condicionada*
El Secretario General P.D.



Todo el sistema deberá estar gobernado desde un puesto de operador con un terminal PC o, si es necesario, varios operadores con una red de área local. La aplicación software que controle el sistema deberá disponer de un sistema de menús y ventanas, aplicaciones gráficas de monitorización y ayuda sensible al contexto.

7.1.2. Circuito Cerrado de Televisión (CCTV).

Complementando al sistema de Control de Acceso será necesario instalar un sistema de Circuito Cerrado de TV que permita la vigilancia de todos los puntos de interés (accesos, pasillos interiores, puntos perimetrales, entrada y aparcamiento de coches a parking, etc.).

Esta instalación constará de un conjunto de cámaras de TV, ubicadas en los puntos que se consideren estratégicos, cada una de ellas conectada a una matriz de conmutación, gestionable a través de un teclado conectado a la misma, que deberá existir en la sala de control. Esta matriz, según la necesidad en cada momento, será controlada por software (selección secuencial de cámaras de TV, conmutación por alarmas disparadas, etc.) o manualmente a través del teclado, y reflejará en los monitores de la sala de control la señal de las cámaras de TV.

En los casos en que las cámaras usadas admitan facilidades de control remoto, el teclado de la matriz de conmutación permitirá también realizar el control de las cabezas de posicionamiento horizontal y vertical del objetivo, así como del zoom.

Dependiendo del caso concreto que se trate, la transmisión de las señales de vídeo desde cada cámara a los monitores de la sala (a través de la matriz de conmutación) podrá realizarse de alguna de las formas siguientes: A través de cable coaxial, a través de cable de pares telefónicos, por fibra óptica, por microondas ó a través de la red digital de datos del Campus.

Aprobado por el Excmo. Ayuntamiento,
pleno en sesión de fecha

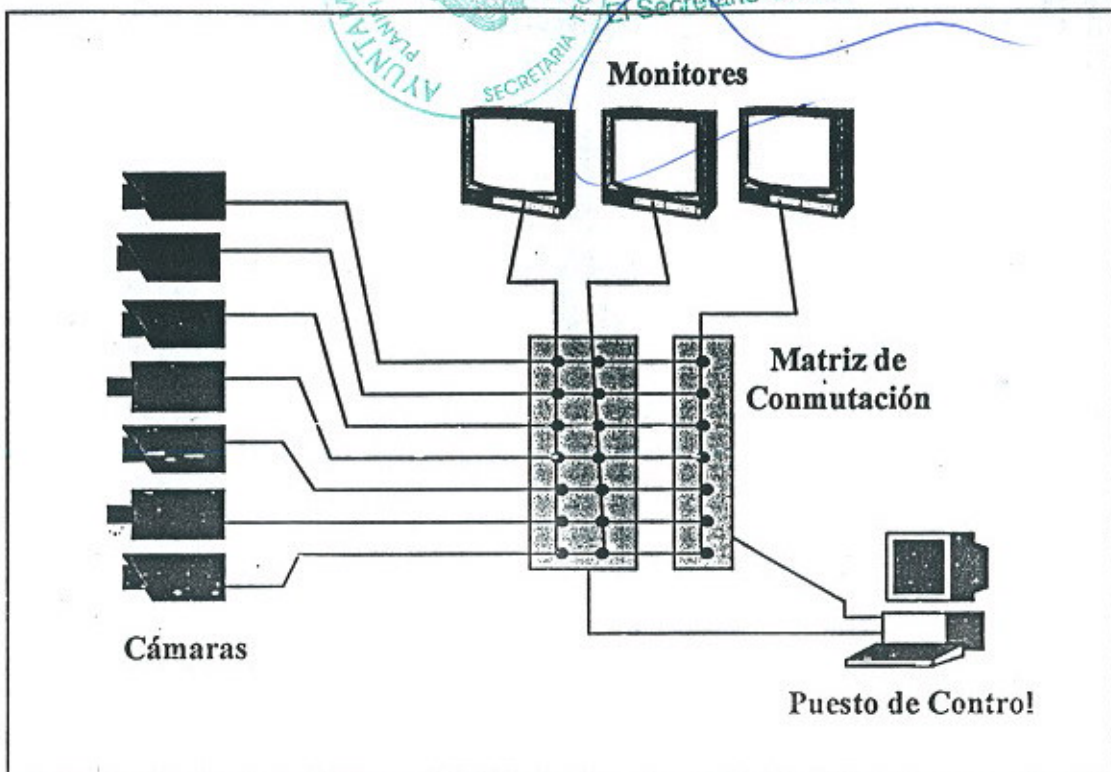
27 OCT 2002

Granada, *condicionada*
El SECRETARIO GENERAL



El - mauri

Aprobado PROVISIONALMENTE
 por el Excmo. Sr. Alcalde en fecha
22 MAYO 2002
 Granada, *condicionada*
 Secretario General P.D.



Esquema genérico de un sistema CCTV

En el supuesto de transmitir el vídeo por la red digital del Campus, las cámaras deberán estar provistas de los correspondientes codificadores de vídeo, que convertirán la señal analógica de vídeo en una corriente de datos comprimida, y los monitores de la sala de control estarán provistos del mismo codificador para realizar la función inversa (traducir señal de datos a señal vídeo analógica). Los algoritmos de compresión existentes permitirán obtener resultados aceptables utilizando simplemente un canal digital de 64 kbps.

Aprobado por el Excmo. Ayuntamiento,
 pleno en sesión de fecha

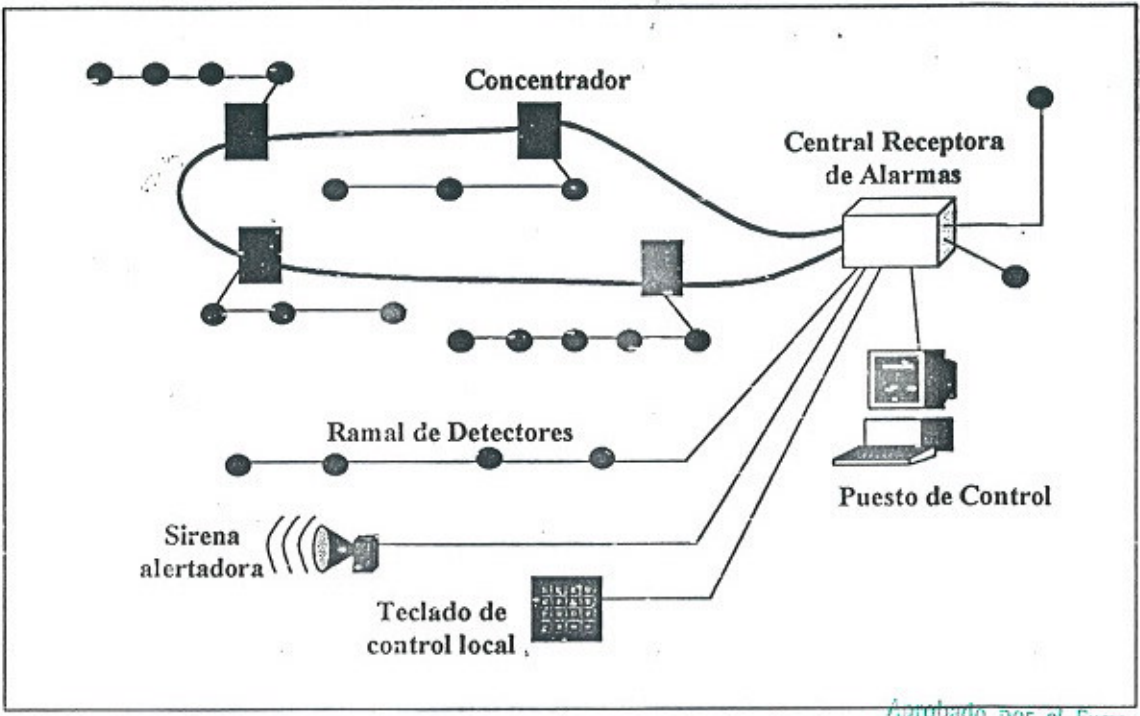
27 SET. 2002
 Granada, *condicionada*
 EL SECRETARIO GENERAL
 P.D.
[Firma manuscrita]

Aprobado PROVISIONALMENTE
 por el Excmo. Sr. Alcalde en fecha
22 MAYO 2002
 Granada, *condicionada*
 El Secretario General P.D.



7.1.3. Detección y extinción de incendios.

Todos los edificios del Campus deberán contar con mecanismos de detección de incendios, cada edificio contará con un sistema controlable tanto localmente como remotamente desde una sala de control común.



Esquema genérico de un sistema Detector de Incendios Aprobado por el Excmo. Ayuntamiento. pleno en sesión de fecha

Opcionalmente, si se estima conveniente, el sistema de detección de incendios podrá ser complementado con un sistema de extinción automática de incendios (por activación de extintores o por activación de rociada de agua).

Dependiendo de las características de las edificaciones a proteger será recomendable la utilización de diversos tipos de sistema detector de incendios:

- a) Para pequeños edificios o locales. El recinto a proteger se dividirá en zonas, cada una de las cuales será recorrida por un conjunto de sensores (detectores de humo o de

27 SET. 2002
 Granada, *condicionada*
 EL SECRETARIO GENERAL
El Secretario



Aprobado PROVISIONALMENTE por el Excmo. Sr. Alcalde en fecha

22 MAYO 2002

Granada, *condicionada*
El Secretario General P.D.



temperatura) conectados en serie, denominado ramal de sensores. Todos los ramales de sensores de las distintas zonas del recinto protegido se conectarán a una central microprocesada que tratará las señales que permanentemente le llegarán de los sensores y generará en cada momento la respuesta (reposo/alerta) adecuada en los correspondientes dispositivos de alarma (ópticos/acústicos).

En el momento en que se active un dispositivo de alarma en la instalación, la central informará de la zona donde se ha detectado el incendio, pero no del sensor concreto que se ha activado.

- b) Para edificios y locales de tamaño medio. Será recomendable emplear sistemas direccionables, que permitan realizar detección puntual de fuego, en lugar de detección zonal. Es decir, ante una situación de alarma, la observación del panel monitor de la central, identificará exactamente el sensor que ha propiciado la alarma. Así se permitirá mayor rapidez de actuación contra el fuego, sin perder tiempo investigando una zona completa.

De la central de alarmas partirá un bucle cerrado de concentradores serie, cada uno de los cuales manejará un ramal de dispositivos serie (detectores, pulsadores manuales, etc.).

- c) Para grandes edificios o recintos. Lo más recomendable será utilizar sistemas de altas prestaciones que permitan entre otras cosas: reducir el nivel de falsas alarmas prácticamente al 0%, reducir el tiempo de confirmación de alarmas al máximo posible, detección de los sensores de la instalación que necesiten limpieza o mantenimiento, etc..

Aprobado por el Excmo. Ayuntamiento de Granada

27 SET. 2002

Granada, *condicionada*
El SECRETARIO GENERAL

En estos sistemas la decisión de activar una alarma no la tomará el sensor que detecte la anomalía, sino la central microprocesada. Esta será manejada por un software que



Alfonso

Aprobado PROVISIONALMENTE
por el Excmo. Sr. Alcalde en fecha



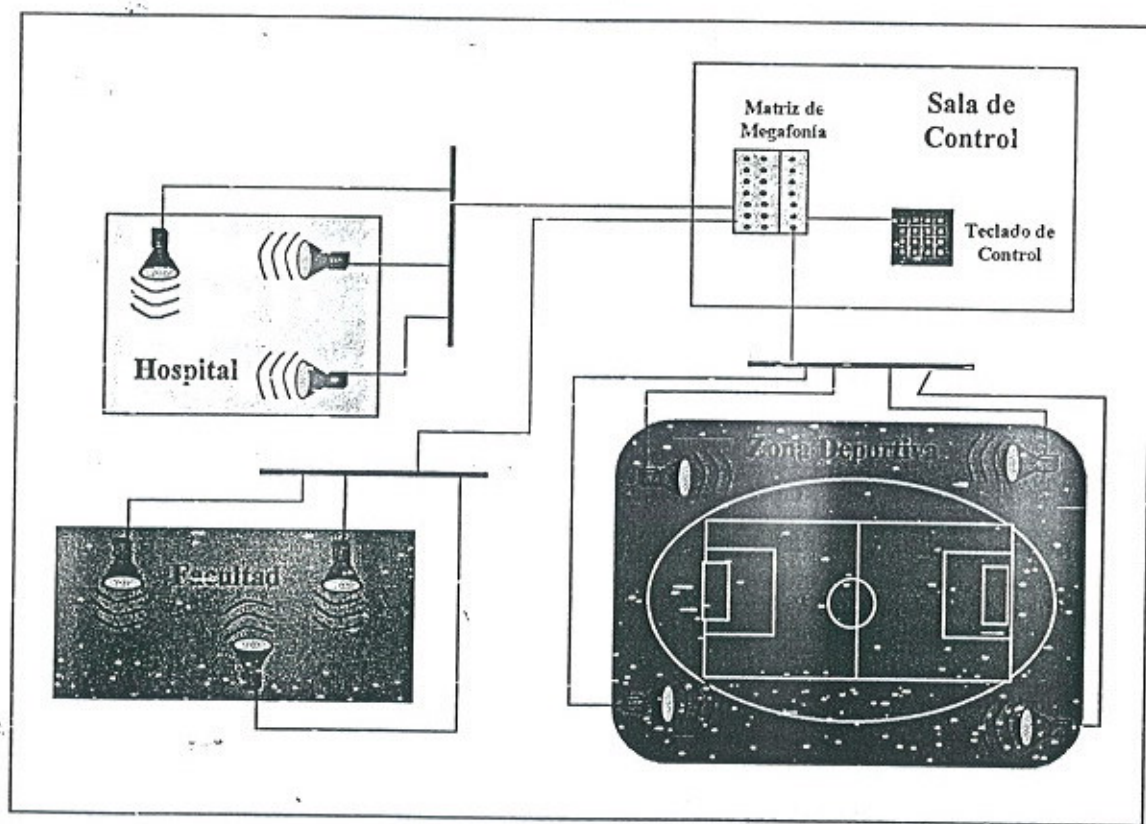
22 MAYO 2002

Granada, *condicionado*
El Secretario General P.D.



7.1.4. Megafonía.

Será conveniente realizar una instalación de sonorización por zonas en todo el recinto, de forma que desde un puesto de control puedan enviarse mensajes generales a todo el complejo, o bien a una zona concreta previamente seleccionada. Deberá poder utilizarse varias fuentes de sonidos, cada una apropiada a la zona seleccionada. Esta instalación podrá ser aprovechada también para la transmisión de hilo musical.



Esquema genérico de un sistema de Megafonía

Aprobado por el Excmo. Ayuntamiento.
pleno en sesión de fecha



7.2. Otras Instalaciones Auxiliares.

Aprobado PROVISIONALMENTE
por el Excmo. Sr. Alcalde en fecha

22 MAYO 2002

Granada, *condicionada*
El Secretario General P.D.

7.2.1. Climatización.

El equipamiento de climatización de los diferentes centros del Campus permitirá que el operador pueda programar los dispositivos localmente para que la temperatura se mantenga el margen que se estime oportuno. Cuando la temperatura baje del umbral prefijado automáticamente entrará en funcionamiento el sistema de calefacción y, por el contrario, cuando la temperatura suba del límite superior programado, automáticamente entrará en funcionamiento el sistema de refrigeración.

Todos los equipos permitirán, además de la presentación de alarmas locales, el envío de alarmas a la sala de control centralizado, desde la que se podrán enviar órdenes con actuaciones concretas a los sistemas de climatización remotos.

7.2.2. Alumbrados exteriores.

El sistema de alumbrado de todas las calles, zonas verdes y pistas deportivas del recinto deberá ser controlado desde un cuadro de accionamiento que estará ubicado en una sala de control. Los interruptores del cuadro podrán accionarse manualmente o automáticamente mediante la programación de las temporizaciones que se estimen adecuadas.

por el Excmo. Ayuntamiento.
pleno en sesión de fecha

27 SET. 2002

Granada, *condicionada*
SECRETARIO GENERAL

7.2.3. Regadíos de zonas verdes.

Todas las zonas verdes del Campus deberán contar con los elementos de riego por aspersión necesarios para conservar el área en buen estado. Al igual que ocurría con el sistema de alumbrado, en este caso habrá un cuadro de accionamiento ubicado en una sala de control. Este cuadro, en lugar de actuar sobre interruptores, actuará sobre electroválvulas que abrirán o



cerrarán el paso del agua a los correspondientes aspersores. Estas electroválvulas podrán activarse manualmente por una actuación local en el cuadro de mando o automáticamente mediante la programación de las oportunas temporizaciones.

Aprobado PROVISIONALMENTE
por el Excmo. Sr. Alcalde en fecha

22 MAYO 2002



Granada, condicionada
El Secretario General PD.

Aprobado por el Excmo. Ayuntamiento.
pleno en sesión de fecha

27 SET. 2002

Granada, condicionada
EL SECRETARIO GENERAL

89



[Handwritten signature]

Aprobado PROVISIONALMENTE
por el Excmo. Sr. Alcalde en fecha

22 MAYO 2002



Granada *audiciosa*
El Secretario General P.D.

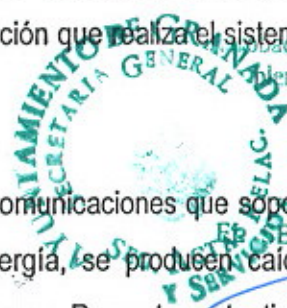
8. SISTEMAS DE PROTECCIÓN DE LA ALIMENTACIÓN ELÉCTRICA: SAI's Y GRUPOS ELECTRÓGENOS.

En todas las edificaciones del Campus que alberguen equipamientos de la red de telecomunicaciones, o en general aplicaciones de las vistas a lo largo de este documento, será imprescindible equipar la red de distribución eléctrica de adecuados sistemas de protección que garanticen señal eléctrica en caso de caída de la red exterior de alimentación.

Como puede apreciarse en la siguiente figura, el Cuadro General de Baja Tensión del edificio recibirá la señal de la red trifásica externa 220v, y además estará provisto de un generador auxiliar a motor que entrará en servicio cuando caiga la mencionada red externa.

Del Cuadro de Baja Tensión partirán salidas monofásicas 220v hacia las diferentes instalaciones presentes en el edificio. De todas las mencionadas instalaciones, aquellas cuyo funcionamiento pueda tolerar microcortes en el suministro energético sin que se perjudique la función que realizan, quedarán protegidas de las caídas de red simplemente con el generador auxiliar trifásico. El pequeño intervalo de tiempo desde que cae la red hasta que entra en servicio el grupo electrógeno no afectará por ejemplo a la función que realiza el sistema de alumbrado o al de climatización.

Sin embargo los equipamientos de la red de telecomunicaciones que soporten tráfico de datos son sensibles a cualquier pequeño corte de energía, se producen caídas de los sistemas informáticos que pueden provocar serios problemas. Por esto, este tipo de equipamientos necesitará protegerse de forma que en caso de caída no ocurran microcortes de alimentación. Esto se consigue alimentando los equipos a través de Sistemas de Alimentación Ininterrumpida, denominados abreviadamente SAI's. Además deberán usarse SAI's del tipo "On Line" para alimentar las partes del sistema sensibles a lo microcortes (CPU's de ordenadores, servidores, estaciones de trabajo, etc), con ellos el equipamiento a proteger se alimenta permanentemente



27 SET. 2002

Aprobado PROVISIONALMENTE
por el Excmo. Sr. Alcalde en fecha
22 MAYO 2002
Granada, *condicionada*
El Secretario General P.D.



a través del SAI, mientras que para proteger partes menos sensibles (por ej. Impresoras, pantallas, etc.) bastará usar SAI's "Off Line", en éstos el equipamiento se alimenta directamente de la red y el SAI comenzará a funcionar sólo cuando se produzca la caída.

Por otra parte, las centrales telefónicas PABX suelen alimentarse con una tensión continua en torno a los -48v, por lo que la corriente monofásica 220v que reciben del Cuadro de Baja Tensión, antes de ser entregada a la PABX, deberá ser rectificadada al valor de continua mencionado. Además, para se incorporará un apilamiento de baterías que garantizará la alimentación en caso de fallo de la red externa y del generador auxiliar.

Para elegir el tipo de SAI que se necesitará en un caso concreto deberán estudiarse los siguientes dos parámetros:

- La corriente que deberá proporcionar el SAI cuando funcione a plena carga, es decir, la corriente consumida por todos los equipamientos conectados al SAI cuando están funcionando todos simultáneamente.
- El tiempo de autonomía que se desea tenga el SAI. Durante el tiempo que la red permanezca caída, la alimentación eléctrica será proporcionada por las baterías del SAI, por esto a mayor autonomía deseada, será necesario un mayor apilamiento de baterías.

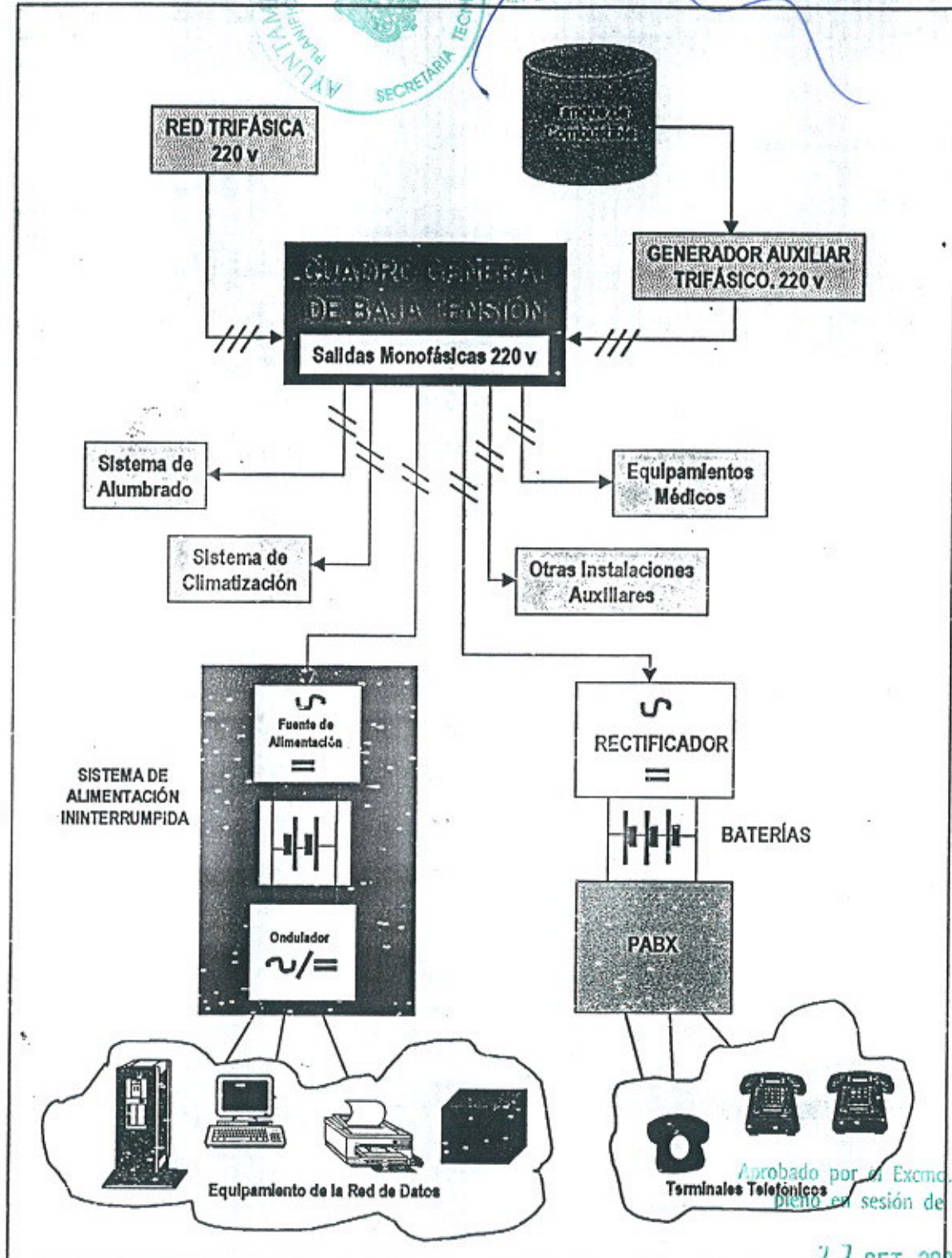
Aprobado por el Excmo. Ayuntamiento.
pleno en sesión de fecha

27 SET. 2002
Granada, *condicionada*
SECRETARIO GENERAL
[Signature]

Aprobado PROVISIONALMENTE
por el Excmo. Sr. Alcalde en fecha

22 MAYO 2002

Granada, condicionada
El Secretario General D.



Sistemas de protección en la alimentación eléctrica de un edificio tipo del Campus

77 SET. 2002

Granada, condicionada
SECRETARIO GENERAL

