TÍTULO DEL PROYECTO

DATA CENTER ATHENE@: CLOUD CENTER DE SERVICIOS TI SANITARIOS PARA LA COMUNIDAD DE MADRID

Implantado en:

Servicio Madrileño de Salud
Dirección General de Sistemas de Información Sanitaria
SaludMadrid
Comunidad de Madrid

ANTECEDENTES/PROBLEMÁTICA

"Debido el fuerte impulso que se ha dado en los últimos años al proceso de implantación de TI en la red sanitaria madrileña, los Data Center (DC) han pasado a ser componentes estratégicos para dar soporte a la actividad asistencial, debiendo estar operativos las 24 horas todos los días del año.

Por este motivo el Servicio Madrileño de Salud hizo una apuesta en el año 2010, e inició una etapa de consolidación de servicios y sistemas, que incluye asimismo la renovación de sus Centros de Proceso de Datos, para lo cual realizó un proyecto de diseño, construcción y puesta en marcha de un DC ubicado en el nuevo edificio de Actividades Ambulatorias del Hospital Universitario 12 de Octubre, dotado de una infraestructura que permite garantizar la prestación de los servicios de forma eficiente y segura.

Su modelo tradicional de DC activo-pasivo (DC Principal y DC de Respaldo) ha evolucionado al nuevo modelo de DC único extendido, en que las distintas ubicaciones de los DC se ven como si fueran una única sede y el servicio se presta activamente desde diferentes localizaciones físicas.

El objetivo es optimizar la utilización de los recursos y procurar el más alto nivel de servicio en los sistemas de información sanitarios."

En la actualidad, los requisitos de los servicios TI en el ámbito sanitario son cada vez más exigentes, por su gran complejidad, alto nivel de interoperabilidad y máximo nivel de disponibilidad, lo que tiene importantes repercusiones a nivel de arquitecturas y Sistemas de Información Sanitarios.

No hay duda de que actualmente los Data Center constituyen una parte fundamental de las grandes organizaciones, incluyendo el ámbito sanitario, donde ha cambiado radicalmente la forma en la que se prestan los servicios que se proporcionan a los ciudadanos, a los profesionales y a todos los

centros de las redes sanitarias. Además, siendo conocedores de que quedan importantes retos que afrontar en los próximos años.

Así pues, los DC son componentes estratégicos, que han de diseñarse para estar operativos las 24 horas todos los días, ya que, en este momento, no es asumible las graves pérdidas que conlleva la indisponibilidad de los sistemas informáticos sanitarios.

Por tanto, en el diseño de un DC moderno se persigue maximizar el rendimiento, además de eliminar los puntos únicos de fallo, teniendo redundancia y la máxima fiabilidad posible en la infraestructura, en los servicios externos, el suministro eléctrico, climatización… Esto llevó al SERMAS a afrontar la transformación de sus DC para tener un modelo de DC único extendido, con direccionamiento LAN y SAN extendidos, basado en dos localizaciones que prestan el servicio activo-activo.

En este proyecto se ha realizado una apuesta importante por la virtualización, todos los servicios frontales están virtualizados y todos los servicios de BBDD, que no soportan virtualización, están consolidados. Esto permite al SERMAS prestar servicios TI sanitarios en Cloud a la extensa red de centros públicos y privados que prestan servicios sanitarios públicos a los ciudadanos de la Comunidad de Madrid. Hasta el momento la aproximación del SERMAS al Cloud se basa en el concepto de Cloud Computing privada, ya que por las dimensiones y características de los servicios TI sanitarios que se proporcionan, entendemos que es la opción más adecuada.

OBJETIVOS PERSEGUIDOS

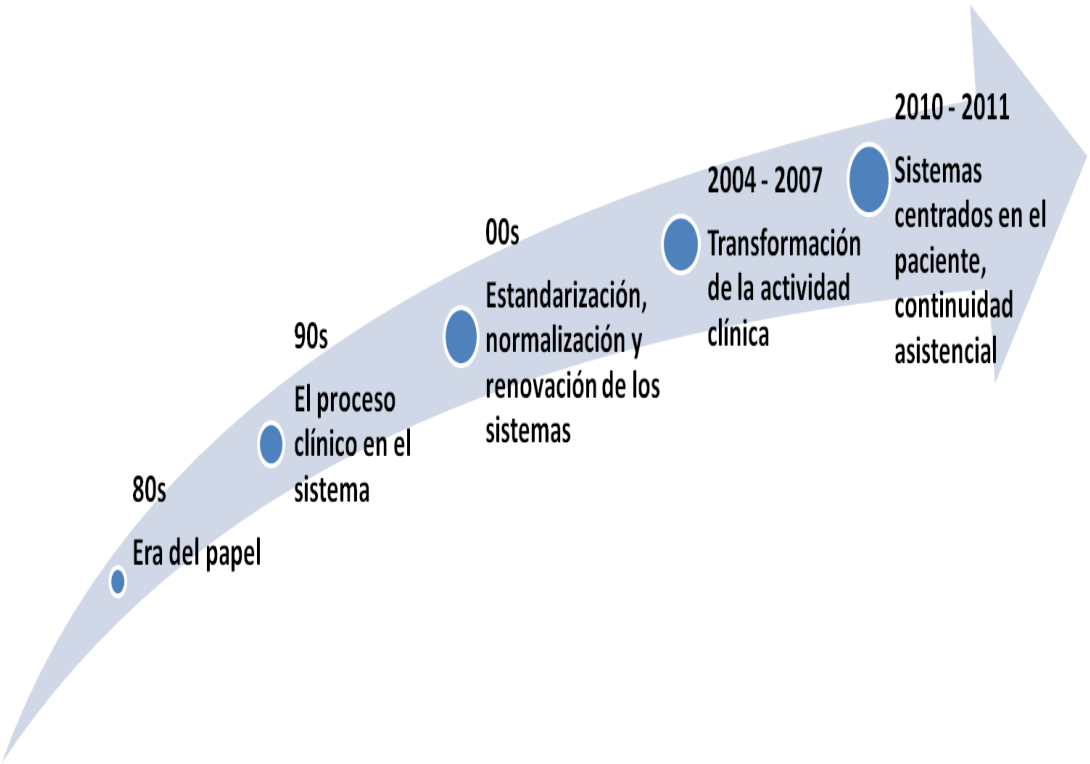
Disfrutamos de un momento en el que las actuales tecnologías ofrecen interesantes y fiables soluciones a costes razonables, lo que permite a organizaciones responsables de ofrecer servicios TI a importantes ámbitos sanitarios, como el Servicio Madrileño de Salud (SERMAS), pasar de arquitecturas tecnológicas históricamente distribuidas a otras ya consolidadas y centralizadas, al igual que ya se hizo antes en otros ámbitos de negocio: banca, seguros, comunicaciones, transportes.

Debemos tener en cuenta que en este momento la Dirección General de Sistemas de Información Sanitaria del SERMAS (DGSIS) ofrece servicios TI sanitarios a una población de más de **6.500.000** ciudadanos y supera los **50.000** profesionales tanto sanitarios como administrativos.

El beneficio más valioso del proyecto es un mejor servicio del Servicio Madrileño de Salud a ciudadanos y los profesionales sanitarios, en cuanto a incremento de la calidad en términos de disponibilidad y seguridad de los sistemas que prestan esos servicios.

Conseguir una atención integral del paciente proporcionándole una mejor calidad asistencial y con ello una mayor calidad de vida mediante el uso eficiente de los recursos disponibles

Garantizar el acceso electrónico a la información y al conocimiento de todos los ciudadanos y profesionales sanitarios de la Comunidad de Madrid



Gracias a este proyecto el SERMAS dispone de mecanismos necesarios para poder prestar servicios considerados críticos, mediante procedimientos de contingencia automática.

La transformación implico contar con nuevos servidores estándar (de arquitectura X86) económicos, pero de mayores prestaciones, menor tamaño, menor consumo y escalables, que permiten un sencillo y ágil crecimiento de las plataformas. Además, dichos servidores proporcionan un servicio activo en ambas ubicaciones.

Igualmente, el SERMAS diseño una arquitectura de SAN extendida, que le ha permitido consolidar todos sus servicios en un único almacenamiento por sede del DC extendido, mediante el uso de distintos niveles de almacenamiento, primario con discos Flash, FiberChanel y SATA, secundario con disco deduplicado y terciario con equipamiento especifico custodia de datos históricos.

Por tanto, la aplicación de tecnologías de virtualización y consolidación ha permitido una importante reducción en número de servidores físicos, lo que ha permitido al SERMAS el ahorro en mantenimiento de infraestructuras, administración y operación, consumo de energía y ocupación de espacio en DC.

Este importante proyecto se inició en el año 2010 con el inicio de la obra del nuevo DC central de SERMAS, DC Athene@, en el edificio del nuevo Policlínico del Hospital 12 de Octubre y en noviembre de 2012 se ha terminado en su primera fase. Aunque, a esta fase ya culminada, seguirán otras, que gracias a la disponibilidad de dicha plataforma tecnológica que estará en constante evolución, que permitirán al SERMAS seguir consolidando cada vez más los servicios TI sanitarios de la Comunidad de Madrid en los próximos años.

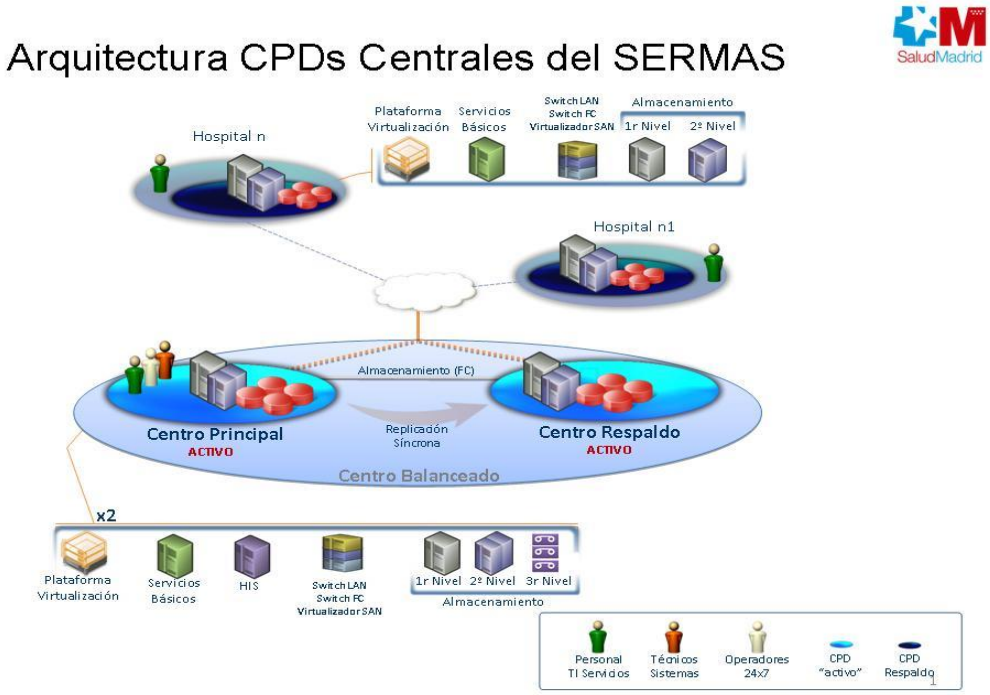
FASES DEL PROYECTO – RECURSOS EMPLEADOS

La Consejería de Sanidad de la Comunidad de Madrid disponía de dos DC, en diferentes edificios (calle Julián Camarillo y calle Aduana, en Madrid), en una configuración tradicional activo-pasivo, sobre la que se ha ejecutado un proceso de transformación hacia un único DC desde el punto de vista lógico, situadas en dos ubicaciones distintas (sites): la primera situada en el nuevo Policlínico del Hospital 12 de Octubre (DC Athene@), y la segunda en la C/ Aduana, actual sede de la Consejería de Sanidad, unidos por fibra (DWDM, multiplexación por división en longitudes de onda densas), que ha permitido la extensión del direccionamiento LAN y los almacenamientos SAN.

El DC Único ha aportado al SERMAS las siguientes ventajas:

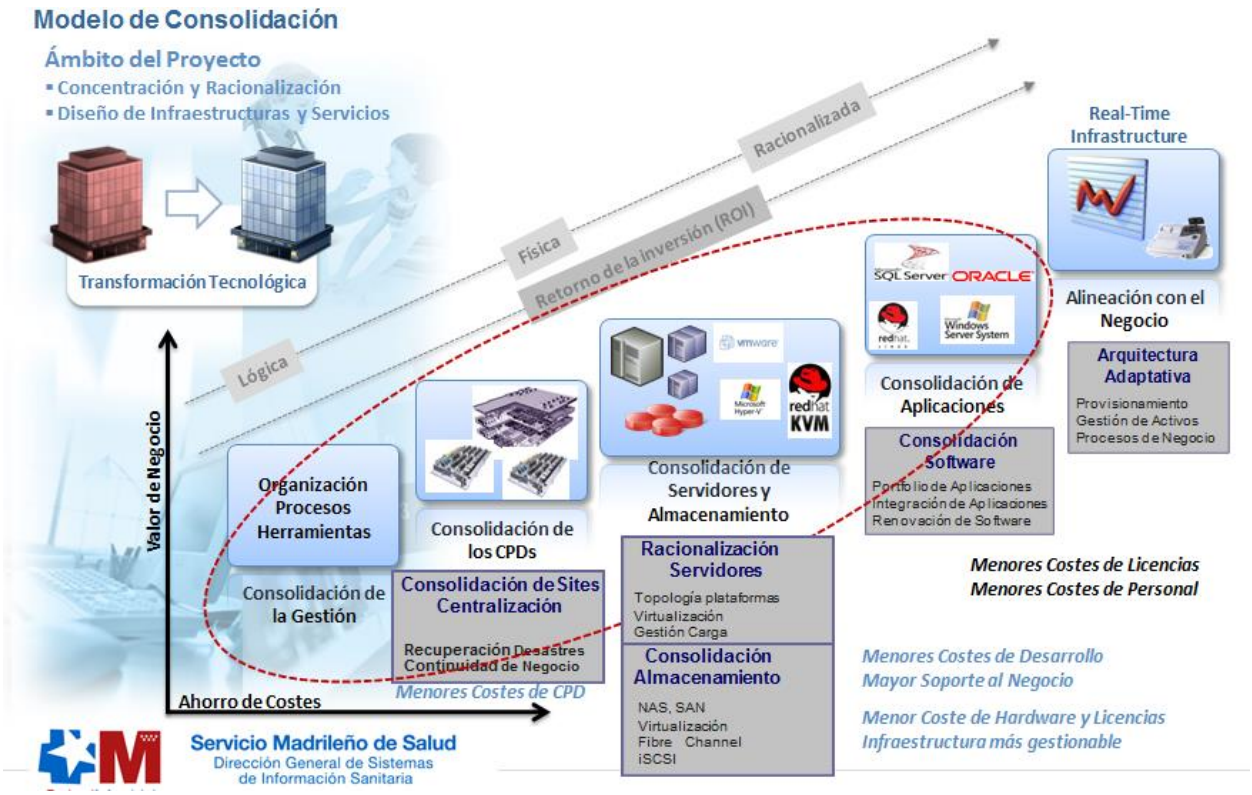
- **En caso de caída total de uno de los site del DC extendido los servicios se siguen ofreciendo en el otro site.**
- Los dos sites trabajan en modo activo-activo.
- Transferencia automática de la actividad al centro de respaldo.
- Datos críticos espejados de forma síncrona.
- Los servidores se consolidan en clúster de granjas virtualizadas que se alojan físicamente de manera que la mitad de los nodos esté en un site y la otra mitad en el otro.

Además, para completar las posibilidades de alta disponibilidad y contingencia ante fallos se mantiene un tercer DC de respaldo, proporcionado por la **Agencia de Informática de la Comunidad de Madrid (ICM)**, en modo housing, situado en Tres Cantos, donde se dispone de infraestructura para disponer de una tercera copia de los datos, poder dar servicio de Contingencia a los servicios más críticos y cubrir la necesidad de la monitorización activa de los servicios del DC extendido.



Tanto el nuevo DC Athene@ del SERMAS, en el Policlínico Hospital 12 de Octubre, como el DC gemelo en Aduana, permiten la instalación de cerca de 100 armarios para servidores. Considerando que, las tecnologías actuales, permiten que cada armario pueda albergar más de 60 servidores físicos, cifra que fácilmente se multiplica por 10 mediante técnicas de virtualización, se podrán alojar a miles de servidores virtuales, lo que permite al SERMAS acercarse al concepto de "Infraestructura en tiempo real", lo que contribuirá a alinear con mayor agilidad las infraestructuras TIC con los requisitos de los nuevos Sistemas de Información Sanitaria de la Comunidad de Madrid.

Aunque parezcan cifras exageradas, el SERMAS está experimentando un crecimiento vertiginoso para dar servicio a sus más de noventa mil usuarios de la red sanitaria, actualmente con cientos aplicaciones, servidores, bases de datos, y otro equipamiento informático.



La nueva arquitectura de los DC ha permitido al SERMAS la realización de importantes proyectos de consolidación y cumplir con todos compromisos asistenciales y organizativos que se han marcado en este tiempo. Por citar algunos:

- **APMadrid, centralización del Sistema de Información de Historia Clínica de Atención Primaria** (da servicio a más de 11.000 profesionales de cerca de 260 Centros de Atención Primaria y unos 160 Consultorios).
- **Horus**: visor de información clínica que permite consultar datos desde cualquier punto de la red sanitaria, con independencia de dónde se hayan generado.
- **Área Única, cierre y consolidación en los DC Centrales del SERMAS**, de los antiguos 11 DC de las Gerencias de Atención Primaria.
- **Fase 1 del Plan Athene@,** continuidad de servicio de Hospitales Tradicionales (14 hospitales, en los que están incluidos los grandes hospitales de Madrid, como lo son la Paz, el Clínico, el Ramón y Cajal y el 12 de Octubre) y segunda copia de su backup.
- **Transformación, consolidación y traslado de los servicios TI sanitarios centralizados**, hasta ahora en DC externalizados de Siemens, de 13 hospitales de Madrid (los Hospitales Digitales con la aplicación HIS Selene), entre los que se encuentran los 7 Nuevos Hospitales, Fuenlabrada y Móstoles, a los nuevos DC Centrales del SERMAS también en modelo extendido.

- **Traslado a los a los nuevos DC centrales del SERMAS de la Unidad Central de Radiodiagnóstico de Hospitales (UCR).**
- **Fase 2 del Plan Athene@,** centralización de los Sistemas de Información de los llamados Hospitales Tradicionales. Dicho proyecto se encuentra en fase de ejecución.

Para validar el diseño de CPD extendido, se contó con la colaboración de varios proveedores y socios tecnológicos, inicialmente se contó un piloto con nuevo equipamiento situado entre los dos anteriores DC Centrales del SERMAS, que se enlazaron por DWDM para las pruebas.

Así, se validaron la solución de LAN y SAN extendidas y diferentes trabajos de bases de datos, servidores de aplicaciones, almacenamiento y otros componentes de la arquitectura diseñada, obteniendo unos datos de alta disponibilidad y rendimiento enormemente satisfactorios.

Esta nueva arquitectura se íntegra con la tecnología de clúster de Oracle, Oracle RAC, de manera extendida entre ambos CPD para que independientemente de por donde entra la petición del usuario la base de datos sea común a ambos DC.

Por tanto ambos sites del DC están activos y recibiendo peticiones de servicio hacia sus aplicaciones. Estas peticiones vienen balanceadas a nivel de petición DNS y optimizadas a través de la capacidad de los balanceadores para redirigir peticiones a uno u otro site del DC dependiendo de ciertos parámetros de calidad de servicio, que finalmente reenviará las solicitudes de conexión al DC que ofrezca el servicio con menores retardos.

Este proceso de trasformación de arquitectura de DC se aprovechó para actualizar y unificar las versiones de software de sistemas (servidor de aplicaciones, base de datos, etc.), lo cual fue uno de los aspectos más complicados del proyecto, pero que ha redundado en una simplificación en la gestión posterior.

Como paso previo a esa reestructuración de los servicios fue necesaria una recogida de información muy profunda sobre los diferentes aplicativos.

A medida que los servicios dependen en mayor medida de sus infraestructuras de Tecnologías de Información, se considera más necesario que los proyectos como esta transformación sean gestionados y realizados siguiendo una metodología que minimice el impacto y que asegure que los beneficios previstos sean realmente alcanzados.

La metodología de aplicación a este proyecto está basada en las mejores prácticas de proyectos similares y en estándares de facto del mercado como los del Project Management Institute (PMI), y que se integra de manera nativa en marcos de trabajo de entrega de servicios según la Biblioteca de Infraestructura de Tecnologías de Información (ITIL).

Como ejemplo, durante las fases de proyecto se han ejecutado o en proceso de ejecución, entre otras, las siguientes actividades que tienen una relación directa con el Servicio de Gestión Integral:

- **Traspaso de conocimientos – Formación al equipo de servicio**
- Elaboración de documentación – Manuales/Guías de administración y operación
- Actualización continua de la Base de Datos de la Gestión de Configuración (CMDB) ante los cambios durante la transformación

En consecuencia, durante la metodología aplicada no solo se incluye un modelo para el desarrollo satisfactorio del proyecto, sino que adicionalmente se han definido las fases y entregables para la posterior gestión y mantenimiento del servicio.

- **Definición – Análisis de los requisitos**, la situación actual general y una aproximación general a la solución final.
- **Diseño y desarrollo** – Lleva a cabo el diseño detallado de los productos/servicios objetivo, así como la integración entre los componentes que constituyen la solución y su verificación y validación integral.
- **Implantación** – Describe la puesta en marcha y desarrollo de la solución en el sistema real, incluyendo un piloto inicial, su puesta en servicio completa así como aspectos para la explotación y soporte.

Adicionalmente, este proceso de alto nivel identifica algunas actividades paralelas que han sido necesarias tales como la gestión de proyecto, la gestión del servicio, los usuarios finales y los niveles ejecutivos involucrados con un alcance hacia todos los centros de proceso de datos del SERMAS.

La metodología definió las mejores prácticas y entregables para cada fase así como el criterio de paso entre fases. Cada entregable tiene un índice con los posibles aspectos a incluir del cual se seleccionarán los relevantes en cada proyecto.

El desarrollo de la metodología se ha visto guiado por la siguiente serie de principios:

- **Reutilización – para construir en base a lo mejor de lo que ya existe, mejores prácticas y practicas seguras.**
- **Flexibilidad** – para que sea aplicable a un amplio abanico de tipos de proyectos de infraestructura.
- **Escalabilidad** – para que sea aplicable desde el proyecto o cliente más pequeño al más grande.
- **Sencillez** – para proporcionar un entorno estándar a nivel de lenguaje y herramientas, de tal manera que no requiera un esfuerzo grande en la formación para aplicarlo.
- **Evolución** – para ser capaces de incorporar herramientas y mejores prácticas que pudieran ser desarrolladas en el futuro.
- **Comprensión global** – para cubrir el proceso end-to-end que proporciona una solución; desde los requisitos iniciales, a través del diseño y la implantación, hasta el soporte y gestión final.

Se partió de un piloto, del que se habló en apartados anteriores, y se ha acometido la transformación de aplicaciones de manera ordenada, de menos a más críticas.

MEJORAS EN EFICIENCIA Y REDUCCIONES DE COSTE

Con esta nueva arquitectura de DC el SERMAS ha dado un paso más en la prestación de servicios TI sanitarios, a través de una Cloud Privada, a la extensa red de centros públicos y privados que prestan servicios sanitarios públicos a los ciudadanos de la Comunidad de Madrid.

Las eficiencias conseguidas y beneficios que este proyecto ha aportado al servicio Madrileño de Salud quizá puedan resumirse en los siguientes puntos:

- Mejor servicio del SERMAS a ciudadanos y los profesionales sanitarios, en cuanto a incremento de la calidad en términos de disponibilidad y seguridad de las infraestructuras para los sistemas de información.
- Modernización y Optimización de las infraestructuras
- **Mayor Capacidad fiabilidad y disponibilidad**
- Soluciones de continuidad de servicio mejoradas(simplificadas y más efectivas)
- Reducción del tiempo de puesta en producción de nuevos servicios
- Mejora del retorno de la inversión → ROI
- Reducir consumo eléctrico y emisiones de CO2→ **GREEN CPD**
- Menores costes de administración debido a las distintas iniciativas de Concentración y Consolidación
- **Menores costes de operación** derivadas de la reducción de la complejidad
- Mejora de la gestión de los servicios ti → estandarización (hacer más, con menos).

CONCLUSIONES DE LA ENTIDAD

Éste es quizá el proyecto tecnológico más importante ejecutado por el Servicio Madrileño de Salud en su historia, que ya ha sido premiado como proyecto puntero a nivel nacional y creemos a la altura de los proyectos tecnológicos de excelencia a nivel mundial en su campo, por su complejidad y por su impacto para el futuro de los Sistemas de Información TI Sanitarios del SERMAS.

Finalmente se ofrecen los mismos servicios simultáneamente desde ambos DC a toda la red sanitaria, a los ciudadanos y entidades sanitarias externas a través de Internet en modelo Cloud, pues se dispone de una arquitectura activo-activo a la altura de los requerimientos de los servicios a prestar, contando con las máximas garantías ante diferentes casos de contingencia en cada uno de los sites del DC.

Pero con este proyecto el SERMAS no ha dado por finalizada su misión en el campo de los Data Center, ya existen nuevos retos para el futuro, entre ellos:

- **Seguir con la política de consolidación de los DC del SERMAS**, potenciando la centralización de servicios y minorando los servicios distribuidos, al objeto de mejorar los actuales niveles de seguridad, fiabilidad y disponibilidad, además de obtener una importante reducción de costes.
- **Seguir apostando por las técnicas de virtualización y cloud**.
- **Seguir apostando por las tecnologías estándar, plataformas X86, S.O. Linux, SW libre**, que nos permitan avanzar sin demasiadas ataduras.

- **Construcción de un segundo nuevo DC Central**, también en locales propios de la Comunidad de Madrid.

DC ATHENE@

Sin duda este proyecto no hubiera sido posible sin haber dispuesto de un nuevo DC a la altura de los exigentes requisitos de los Sistemas de Información sanitarios que presta la DGSIS del SERMAS.

Es DC Athene@ es un moderno DC, a la altura de los mejores DC en el ámbito sanitario a nivel mundial, y en línea con otros importantes DC de otros sectores.

Los principales datos técnicos del DC del SERMAS Athene@ son los siguientes:

- Instalación eléctrica TIER-4 según la Norma TIA-942.
- Instalación de climatización TIER-3 según la Norma TIA-942.
- Sistema de PCI mediante gas limpio
- Potencia media real disponible por rack de equipamiento TI: 4,5 Kw.
- Superficie útil para sala técnica del CPD: mínimo 350 m2, en dos fases, 200 m2 en Fase 1, resto en Fase 2 (finalmente se dispone de 200 m2 + 200 m2).
- Superficie útil para salas de grupos electrógenos, centros de transformación, PCI, SAI y cuadros eléctricos: 275 m2 (finalmente se dispone de 300 m2).
- Superficie útil para sala de administración y operación y almacén de 225 m2
- Potencia máxima de SAI en configuración 2n: 2x1.000 Kw, 2x600 Kw en Fase 1.
- Potencia máxima de Grupos Electrógenos y Centros de transformación en configuración 2n: 2x 1.600 KVA.

La instalación eléctrica está basada en un nivel TIER-4 según la Norma TIA-942, es decir en un 2n en todo el sistema hasta los equipamientos TI que disponen de fuentes de alimentación también en 2n.

Las medidas para disminuir el consumo han sido las siguientes:

- Instalación de los más modernos equipamientos de los mejores fabricantes en cada uno de los elementos que componen la solución.
- Instalación de cerramiento de pasillos fríos entre rack.
- Instalación de nuevo equipamiento informático. Todo el equipamiento TI instalado en el CPD es nuevo; desde hace años, hemos apostado por potentes servidores blade X86 para las capas frontales, y no blade, también X86, para BBDD, con alto ratio de potencia-consumo.

- Técnicas de virtualización, tanto de servidores, como de almacenamiento y comunicaciones, a 10 Gb.

ALGUNA CIFRA DE INTERÉS

Para poder entender mejor la magnitud de los servicios que se prestan desde los DC Centrales del SERMAS, se muestran algunos datos:

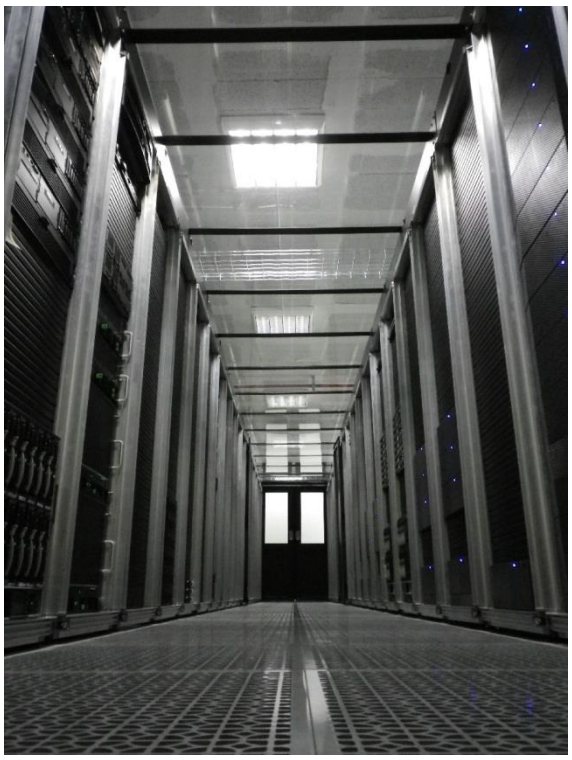
605,24 TB

202 Aplicaciones

216 Bases de Datos

514 Servidores virtuales

81 Aplicaciones críticas



DIRECCIÓN DE GENERAL DE SISTEMAS DE INFORMACIÓN SANITARIA DEL SERVICIO MADRILEÑO DE SALUD DE LA COMUNIDAD DE MADRID

Ángel Luis Sánchez García / *Jefe de Servicio de Arquitectura, Normalización e Integración.*
Email: angelluis.sanchez@salud.madrid.org

Alberto Gijón Morales / *Servicio de Arquitectura, Normalización e Integración.*
Email: alberto.gijon@salud.madrid.org

EMPRESAS PARTICIPANTES

FUJITSU TECHNOLOGY SOLUTIONS

Empresa adjudicataria del contrato "SERVICIOS DE GESTIÓN INTEGRAL DE LOS CENTROS DE PROCESO DE DATOS CENTRALES DEL SERVICIO MADRILEÑO DE SALUD", y por tanto, encargada de la administración y operación de los CPD Centrales del SERMAS.

SUMINISTRADORES DE INFRAESTRUCTURAS TI Y SW BASE (SOCIOS TECNOLÓGICOS).

EMC, HP, CISCO, Fujitsu, Microsoft, Oracle, Red Hat, VMware, Radware, Juniper, F5, Infoblox, Fluke,APC, Schneider Electric, Stulz, Carrier, Caterpillar, Honeywell.