



UNIVERSITAT
POLITÈCNICA
DE VALÈNCIA



Escola Tècnica
Superior d'Enginyeria
Informàtica

Escola Tècnica Superior d'Enginyeria Informàtica
Universitat Politècnica de València

Visualización de estudios de imagen médica
realizados en hospitales externos en la historia clínica del
paciente del hospital público de la Conselleria de Sanitat

Trabajo Fin de Grado

Grado en Ingeniería Informática

Autor: María Salomé Sánchez Vidal

Tutor: Julio Sahuquillo Borrás

Joan Josep Valls Mompó

2018/2019

Visualización de estudios de imagen médica realizados en hospitales externos en la historia clínica del paciente del hospital público de la Conselleria de Sanitat



Este trabajo de fin de grado pretende ofrecer una solución informática en el sector de la sanidad, más concretamente, para los centros externos o privados que realizan convenios con los centros públicos. Se trata de la creación y configuración de un servidor virtual Microsoft Windows Server 2008 R2 al que centros externos de gestión privada, a través de una conexión a la red de Sanidad, se conectarán mediante *Terminal Server*.

El objetivo del trabajo es que estos centros vuelquen toda la información de estudios radiológicos (imagen e informe) en ellos generada, de modo que sea visible desde el hospital público desde el que se ha derivado el paciente, todo ello orientado a incrementar la eficiencia del proceso asistencial reduciendo las listas de espera y mejorando la atención de los pacientes.

Para ello, como ya se ha avanzado, se creará desde cero un servidor virtual con la infraestructura VMWare tanto en el entorno de pre-producción como de producción redimensionando los recursos según necesidades. Esto significa que ante una eventual inconsistencia en el servidor de producción, la contingencia se dará con el servidor de *backup* o de pre-producción de manera que nunca quede inoperativo el sistema. Este servidor, que será compartido por varios centros y usuarios, se personalizará a través de grupos de Directorio Activo y políticas de grupo (GPOs) de forma que según quien acceda muestre un escritorio u otro. Se configurará además la conexión al servidor de licencias de *terminal server*, las aplicaciones y accesos para la operativa diaria, así como la conexión de ambos centros (privado-público) unida a la de las modalidades que generarán las imágenes médicas a transmitir.

Palabras clave: sanidad, privado, público, terminal server, escritorio remoto, directorio activo, Windows server 2008, VMWare.

Abstract

The main objective of this work is to offer a computer solution in the health sector, more specifically, for external or private centers that make agreements with public centers. It consists of the creation and configuration of a virtual server Microsoft Windows Server 2008 R2 to which privately managed external centers, through a connection to the Health network, will be connected via Terminal Server.

The objective of this work is that these centers transfer all the information of radiological studies (image and report) in them generated, so that it is visible from the public hospital from which the patient has been derived, all oriented to increase the efficiency of the care process by reducing the waiting list and improving patient care.

To do this, as has already been introduced, a virtual server will be created with the VMWare infrastructure both in the pre-production and production environment by resizing the resources according to the needs. This means that in the event of a possible inconsistency in the production server, the contingency will be with the backup or pre-production server so that the system never becomes inoperative. This server, which will be shared by several centers and users, will be customized through Active Directory groups and Group Policies (GPOs) so that, depending on the user who accesses, a desktop or another will be displayed. It will also configure the connection to the Terminal Server license server, the applications and accesses for the day-to-day operations, as well as the connection of both centers (private-public) together with the modalities that will generate the medical images to be transmitted.

Keywords: health, private, public, Terminal server, Remote Desktop, Active Directory, Windows Server 2008, VMware.

Tabla de contenidos

1.	Introducción.....	8
1.1.	Motivación.....	12
1.2.	Objetivos y Metodología.....	13
1.3.	Impacto Esperado	15
2.	Estado del arte	16
3.	Análisis de Problema	18
3.1.	Análisis de la situación.....	18
3.2.	Análisis de seguridad, del marco legal y ético.....	19
3.3.	Análisis energético.....	20
3.4.	Análisis de riesgos	21
4.	Contexto Tecnológico	22
4.1.	Conexión a la red de la CSUiSP desde el exterior	22
4.2.	Infraestructura de virtualización VMWare.....	26
4.3.	Directorio activo y directivas de grupo (GPO).....	28
4.4.	Servicios de escritorio remoto o <i>terminal server</i>	28
4.5.	Formato de comunicación (HL7 y DICOM).....	29
5.	Implementación	33
5.1.	Directorio Activo, Usuarios, Equipos, Grupos, OU y GPO	33
5.2.	Creación del servidor en VMWare	39
5.3.	Configuración del servidor de licencias de escritorio remoto	50
5.4.	Acceso por escritorio remoto o <i>terminal server</i>	53
6.	Pruebas Experimentales de Funcionamiento.....	57
7.	Conclusiones.....	58
8.	Agradecimientos	60
9.	Referencias	61
9.1.	Sitios Web	61
9.2.	Otros trabajos fin de grado	64

Tabla de ilustraciones

Figura 1: Organigrama de la Conselleria de Sanitat i Salut Pública (CSUiSP).....	9
Figura 2: Departamentos de Salud en la Comunitat Valenciana	10
Figura 3: Evolución de los procesos de gestión de imágenes médicas	16
Figura 4: Infraestructura de red de la CSUiSP	23
Figura 5: Conexión VPN a la CSUiSP	25
Figura 6: <i>Hypervisor</i> nativo que se ejecuta directamente sobre el hardware	27
Figura 7: <i>Hypervisor</i> alojado que se ejecuta sobre un sistema operativo anfitrión	27
Figura 8: Integración RIS-PACS.....	30
Figura 9: Realización de un estudio de imagen médica	31
Figura 10: Creación unidad organizativa	33
Figura 11: Creación nuevo usuario.....	34
Figura 12: Introducción de datos del nuevo usuario.....	34
Figura 13: Contraseña de acceso para el nuevo usuario	35
Figura 14: Creación nuevo grupo	35
Figura 15: Nombre del nuevo grupo.....	36
Figura 16: Creación de la directiva de seguridad	37
Figura 17: Estructura del servidor de ficheros dfs.....	37
Figura 18: Configuración y detalle de la GPO para Aigües Vives e IMED	38
Figura 19: Configuración y detalle de la GPO para Resonancia (ERESA)	39
Figura 20: Despliegue de una máquina virtual desde plantilla.....	40
Figura 21: Ubicación de la máquina virtual y nombre asignado	41
Figura 22: <i>Host</i> o <i>cluster</i> donde se va a ejecutar la máquina virtual	42
Figura 23: <i>Resource pool</i> donde se va a alojar la máquina virtual	43
Figura 24: Almacenamiento asignado	44
Figura 25: Selección del modo de creación de la máquina virtual	45
Figura 26: Resumen parámetros de creación de la máquina virtual	46
Figura 27: Reserva de recursos de CPU pool de PRO	47
Figura 28: Reserva de recursos de Memoria pool de PRO	48
Figura 29: Reserva de recursos de CPU pool de PRE	49
Figura 30: Reserva de recursos de Memoria pool de PRE.....	50
Figura 31: Configuración del servidor de licencias	51
Figura 32: Editar configuración servidor de licencias de escritorio remoto	52

Figura 33: Agregar servidor de licencias	53
Figura 34: Configuración de acceso remoto	54
Figura 35: Selección de usuarios de escritorio remoto	54
Figura 36: Agregar grupos de usuario de escritorio remoto.....	55

1. Introducción

“La Conselleria de Sanitat Universal i Salut Pública (CSUiSP) es el departamento del Consell encargado de la dirección y ejecución de la política del mismo en materia de sanidad, ejerciendo las competencias en materia de sanidad, salud pública, farmacia, evaluación, investigación, calidad y atención al paciente que legalmente tiene atribuidas a estos efectos.

Para el ejercicio de dichas funciones dispone como órgano superior de la Secretaría Autonómica de Salud Pública y del Sistema Sanitario Público que asume las competencias en materia de salud pública, sanidad, coordinación y planificación sanitaria, gestión y administración del sistema sanitario valenciano, dirigiendo y coordinando los centros directivos y las unidades administrativas que se adscriban bajo su dependencia, la acreditación, autorización y registro de centros, servicios y establecimientos sanitarios y de investigación sanitaria, así como las funciones relativas a recursos farmacéuticos, la racionalización del uso del medicamento y las competencias en materia de sistemas y tecnologías de la información y la comunicación en el área de la sanidad.

De la Secretaría Autonómica de Salud Pública y del Sistema Sanitario Público dependen las siguientes direcciones:

- a) Dirección General de Asistencia Sanitaria.
- b) Dirección General de Farmacia y Productos Sanitarios.
- c) Dirección General de Salud Pública.
- d) **Dirección General de Investigación, Innovación, Tecnología y Calidad”** [1].

En la figura 1 podemos ver parte del organigrama de la CSUiSP en concreto, dos de las cuatro direcciones generales citadas [2].

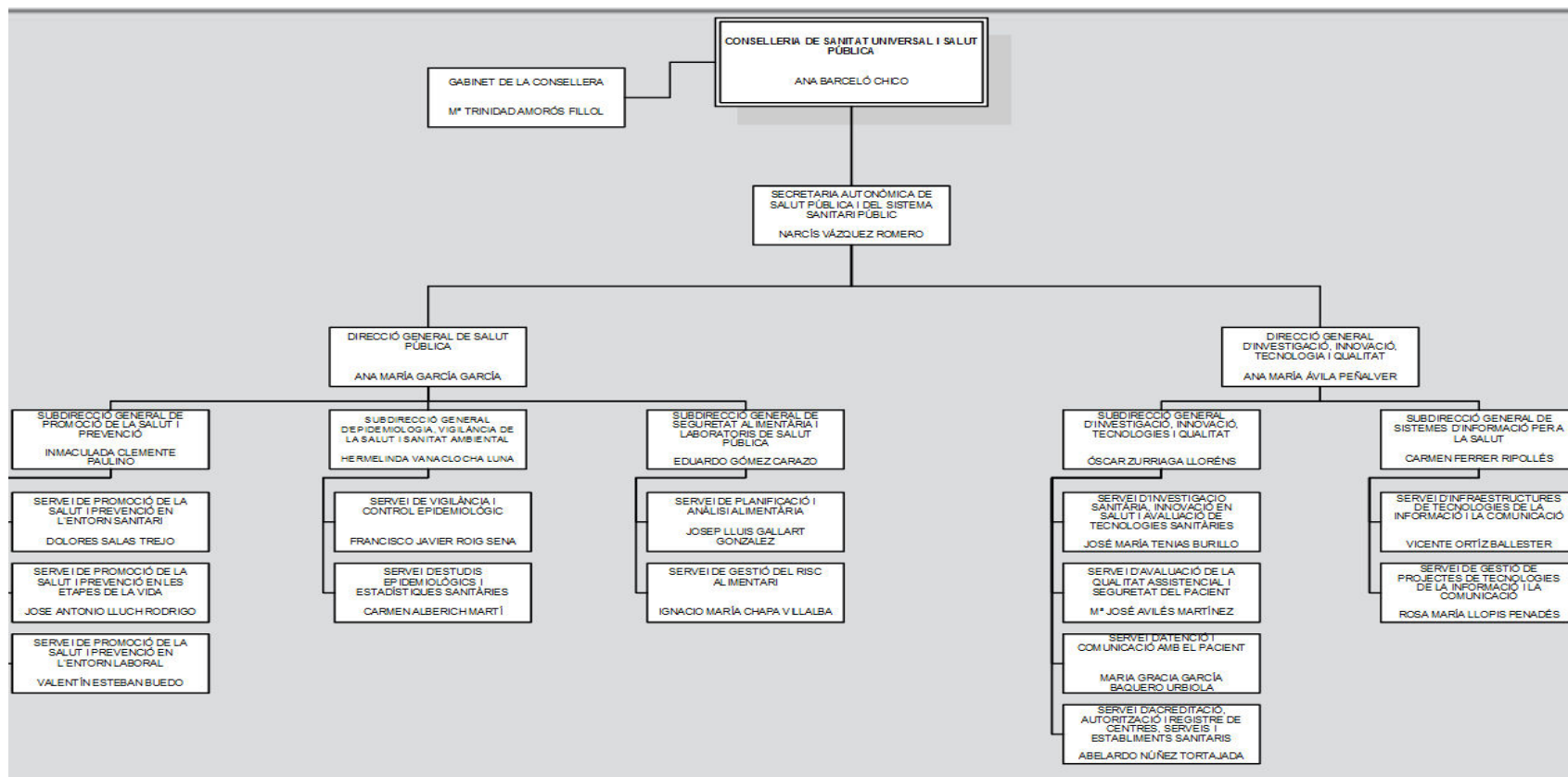


Figura 1: Organigrama de la Conselleria de Sanitat i Salut Pública (CSUiSP)

Territorialmente, la Comunidad Valenciana se divide en varios Departamentos de Salud como se muestra en la figura 2, concretamente, en 24 departamentos, cada uno de los cuales poseen un hospital de referencia y una gestión administrativa independiente [3].

En cada uno de los hospitales de estos departamentos, se ubica un servicio de informática.

Los servicios de informática departamentales dependen orgánicamente de la **Dirección General de Investigación, Innovación, Tecnología y Calidad**, y dentro de ésta, de la **Subdirección General de Sistemas de Información para la Salud**, y funcionalmente, de la Gerencia del Departamento.

~ Departamentos de Salud en la Comunitat Valenciana



Figura 2: Departamentos de Salud en la Comunitat Valenciana

Por lo que respecta a la parte clínica, los modelos de gestión que potencian la colaboración pública y privada, constituyen una base fundamental para la sostenibilidad del sistema sanitario.

En los últimos tiempos, la Comunidad Valenciana ha experimentado un elevado crecimiento de la demanda asistencial. Partiendo del hecho de que la información es considerada como un recurso esencial y estratégico para la toma de decisiones, las Tecnologías de la Información y Comunicaciones (TIC) constituyen una herramienta para el funcionamiento del sistema sanitario, ya que agilizan la gestión sanitaria, la seguridad, la calidad y la eficiencia. Todas estas características se ven favorecidas gracias a la fiabilidad de los datos y la accesibilidad de los mismos, lo que se consigue mediante la migración de sistemas y la integración de los mismos [3]. Todas estas líneas resumen la base y la alineación del proyecto que se va a presentar.

Como visión general y con la necesidad de acelerar la atención acortando así la lista de espera para poder proporcionar una mejor asistencia y calidad al paciente, la Dirección del Departamento de Salud Xàtiva-Ontinyent, decide delegar cierta actividad a través de acuerdos, concesiones administrativas, conciertos o convenios a entidades públicas o privadas. Algunos ejemplos de esto pueden ser:

1. Resonancias Magnéticas a través de una concesión que presta en régimen de monopolio la Unidad Temporal de Empresas (UTE) Erescanner Salud
2. TACs mediante un concierto con el hospital de Aigües Vives (Alzira). A este centro se están derivando los TACs de los pacientes menos urgentes, puesto que los casos urgentes sí se están atendiendo con más agilidad en el área sanitaria.
3. Ecocardiografías en el hospital IMED de Valencia a través de un acuerdo con la CSUiSP.

En este proyecto nos vamos a centrar en la implementación y gestión por parte del servicio de informática del Hospital Lluís Alcanyís de Xàtiva, de las herramientas necesarias para poder interconectar estos hospitales, con la finalidad de poder hacer pública y visible en la historia clínica del paciente de la CSUiSP, toda la información generada en estos hospitales de gestión privada.

1.1. Motivación

Vivimos en un mundo en continua evolución en el que las tecnologías se han vuelto imprescindibles. La revolución tecnológica es dueña de nuestra vida cotidiana. Están presentes en una gran cantidad de sectores como pueden ser la enseñanza, la investigación, los negocios o el mundo de la medicina, entre muchos otros.

En el ámbito de la salud, la tecnología ha contribuido en el desarrollo de la sanidad. Los avances y las inversiones tecnológicas han permitido a la sanidad mejorar en un gran número de aspectos que en otros tiempos habría sido impensable. Los Sistemas de Información (SI) Clínica tienen un gran potencial tanto en el ámbito administrativo como en el clínico, mejorando el uso y gestión de los recursos sanitarios. De hecho, su uso es cada vez más generalizado, pero estos SI cobran fuerza, seguridad y fiabilidad con la interconexión de los mismos. Esta interconexión no es sencilla pero ofrece un intercambio de información, tanto dentro de la misma organización como entre distintas organizaciones, mejorando así la coordinación y organización de la misma. Si por el contrario, la información no se comparte o no se realiza de forma automática interviniendo la colaboración humana se pueden desencadenar problemas y grandes fuentes de errores [4].

Integrando los sistemas conseguimos [5]:

- ✓ Evitar la fragmentación del conocimiento
- ✓ Compartir información
- ✓ Evitar duplicidad de información
- ✓ Minimizar la entrada manual de datos
- ✓ Garantizar las calidad de los datos
- ✓ Reducir costes

Esta necesidad de aunar los distintos sistemas situando al ciudadano como principal beneficiario y esta capacidad de mejora, es lo que motiva este trabajo.

1.2. Objetivos y Metodología

La finalidad del presente trabajo es doble. Por un lado, hacer visible la importancia del trabajo de un Graduado en Ingeniería Informática, incluso en el sector sanitario, demostrando que la Sanidad no está formada únicamente por médicos y enfermeros. Se puede decir que el sistema sanitario está formado por un conjunto de profesionales que, todos unidos, interactuando entre sí, solucionan problemáticas concretas. Por otro lado, la necesidad de las TIC en todos los ámbitos y el reflejo, impacto y beneficio que tienen en la sociedad. La práctica clínica gira alrededor de datos, información y conocimiento. El principio fundamental es dar asistencia al paciente y para asegurar la continuidad y calidad del servicio prestado es necesaria la integración de los distintos sistemas de modo que cualquier información generada, independientemente del origen del que provenga, sea visible y accesible desde cualquier punto.

Como se ha mencionado previamente, la interconexión e interoperabilidad entre SI supone una gran rentabilidad y gestión tanto de los recursos como de la información sanitaria. La falta de ella supone un desaprovechamiento que podría generar situaciones en las que, por ejemplo, un mismo paciente tuviese distintos historiales clínicos en distintos centros de salud y sin nada que los relacionase, lo que podría provocar una repetición o sobreexposición de pruebas o exploraciones innecesarias, una falta de visibilidad de información ya registrada y generada y una falta de continuidad en el seguimiento de un paciente. Esta falta de interoperabilidad provoca, por tanto, un trato y un nivel de calidad asistencial deficiente de cara al paciente.

Además, en vistas a un futuro, esta interoperabilidad e intercambio de información y conocimiento entre los diferentes SI clínicos y aplicaciones del sistema sanitario puede contribuir en el desarrollo y evolución de otros proyectos como pueden ser la petición electrónica de cita previa, la visualización y consulta de la historia clínica o la asistencia remota, entre muchos otros [6].

Por todo ello, podemos afirmar que la integración e inter-conexión de nuevos sistemas de información persigue los siguientes objetivos:

- ✓ Identificar a los ciudadanos a través de su SIP.
- ✓ Acceder a la información de los pacientes independientemente de dónde se haya generado.
- ✓ Evitar a los pacientes atendidos la repetición de exploraciones, reduciendo así la sobreexposición radiológica.
- ✓ Reducir las listas de espera y asegurar la asistencia al paciente.

Visualización de estudios de imagen médica realizados en hospitales externos en la historia clínica del paciente del hospital público de la Conselleria de Sanitat

- ✓ Aumentar la seguridad y calidad de atención de los pacientes, asegurando la precisión de los datos clínicos, reduciendo la incidencia de los errores médicos y ahorrando costes al evitar servicios duplicados.
- ✓ Dotar al sistema de las medidas de seguridad necesarias para garantizar al ciudadano la confidencialidad de los datos de carácter personal relativos a su salud, permitiéndole auditar el registro de accesos realizados a sus datos [7].

En este trabajo vamos a analizar y desarrollar los puntos necesarios para poder conectar centros externos y hacer visible toda la información sanitaria que en ellos se genera, con la finalidad de que el futuro graduado obtenga una visión de lo que se encontrará al incorporarse al mundo laboral y obteniendo una guía básica de cómo crear un servidor virtual en un entorno de pruebas y de producción, ajustando los recursos a las necesidades, habilitando conexiones remotas a través de un escritorio remoto y administrando y gestionando permisos de acceso de *terminal server* a través de grupos de directorio activo (DA) dotando de seguridad al sistema.

Para alcanzar los objetivos expuestos de este trabajo, en primer lugar se ha estudiado el alcance y las necesidades técnicas de cada uno de los centros a interconectar. Ello conlleva la creación de un servidor común cuyo escritorio y accesos se verán particularizados según el centro desde el que se acceda, con la intención de reaprovechar y compartir recursos; la solicitud de datos y gestión de credenciales de todas aquellas personas que van a acceder a la infraestructura para asignar los recursos necesarios informando a cada uno de ellos de las obligaciones legales y niveles de seguridad a seguir; la gestión, apertura y acceso a la red de Sanidad a centros que están fuera del alcance de la misma. En segundo lugar, la instalación de las aplicaciones necesarias y, por último, las pruebas con cada uno de los centros implicados antes de poder ponerlo en producción. Anotar que para poder facilitar el seguimiento del trabajo desarrollado, tras el apartado de referencias se ha añadido tanto un listado de siglas como un glosario de términos.

1.3. Impacto Esperado

Como ya se ha avanzado, con la implementación de la propuesta se pretende reducir el tiempo de espera en cuanto a temas de salud se refiere, agilizando y mejorando la atención al ciudadano (mediante el uso y configuración de nuevas tecnologías).

Al igual que cualquier otra industria, el sector sanitario se esfuerza por reducir los costes y aumentar la productividad. Las TIC son imprescindibles para mejorar el acceso, la seguridad, la privacidad, la integración, la continuidad y la calidad asistencial de los servicios sanitarios, así como para afrontar los nuevos retos de los sistemas de salud como la transformación digital.

En este escenario, podemos diferenciar tres personajes o actores implicados: el profesional, la dirección y el paciente.

- ✓ Gracias a la interconexión entre centros, del lado del profesional obtenemos una descarga y celeridad en la atención al paciente.
- ✓ Del lado de la dirección, una reducción de la lista de espera, además de los costes económicos que una sobreexposición radiológica supone y del tiempo dedicado por parte del personal sanitario del servicio radiológico para grabar CDs con las exploraciones que son solicitadas por los pacientes para poder ser visualizadas en el hospital origen (sea privado o público).
- ✓ Del lado del paciente, principalmente, una significativa mejora clínico-asistencial, acortando el tiempo de espera para poder realizarse una exploración que, al ser compartida con el centro público, evita la repetición de la misma con las radiaciones que ésta genera, perjudiciales para el mismo (que es, básicamente la finalidad que se pretende alcanzar).

2. Estado del arte

En este apartado se analiza la evolución alcanzada en la generación de imágenes médicas en una doble vertiente, tanto en el avance conseguido gracias a las TIC en cuanto a la visualización y archivado, como en la compartición de información inter-hospitales.

No hace muchos años, antes de los grandes avances tecnológicos, las exploraciones realizadas eran impresas, visualizadas en negatoscopios, transportadas, archivadas y almacenadas en la historia clínica del paciente. Este trasiego de información derivaba en una falta de seguridad al hacer posible la pérdida o extravío de pruebas diagnósticas y documentación [8].

Gracias a la evolución tecnológica, actualmente las imágenes médicas son enviadas al *PACS* (*Picture Archiving and Communication System*) y los informes, generados en una aplicación y guardados en un servidor para ello. Esta evolución genera una mejora en la calidad y en la prestación del servicio que viene reflejada en una reducción de las listas de espera y en la disminución de las estancias medias.

Esta evolución viene muy bien ilustrada en la figura 3 [9]:

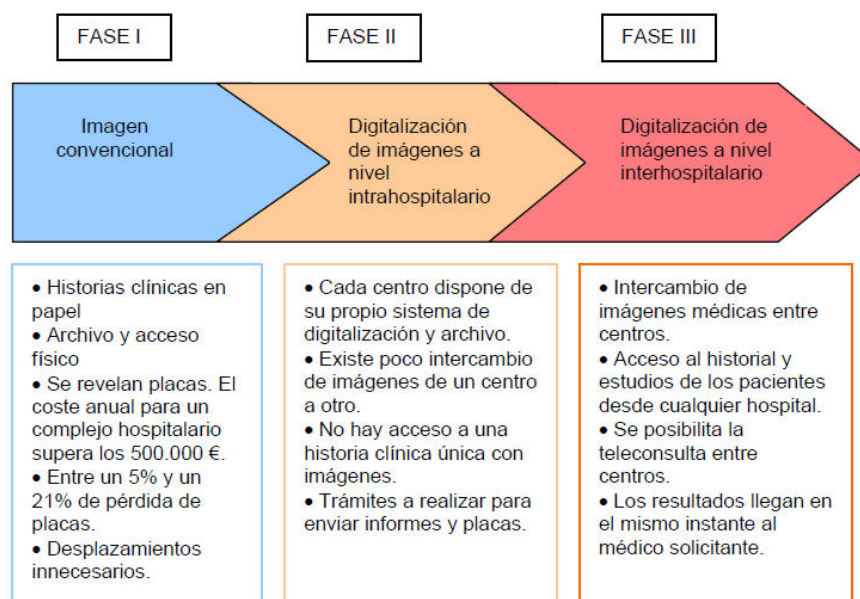


Figura 3: Evolución de los procesos de gestión de imágenes médicas

Sin embargo, aún habiendo realizado un gran salto, no se ha conseguido cerrar el circuito de manera íntegra pues a raíz de la derivación o asistencia por decisión propia del paciente a centros privados, son muchos los CDs e informes que terminan viajando al centro

público para que sean introducidos en la historia clínica del paciente. Es por ello por lo que todavía no se ha conseguido acabar con la circulación física de información.

La solución a esto pasa a ser la inter-conexión de centros cuyo montaje se desarrollará en este trabajo.

Como crítica al estado del arte podemos añadir que se han estudiado distintos trabajos publicados en la plataforma Riunet de la Universidad Politécnica de Valencia (UPV) pero no se ha encontrado ninguno con una temática lo suficientemente cercana para poder comparar.

Son varios los trabajos relacionados con la sanidad y otros puntos comunes [37] [38] [39] [40] [41]. Todos ellos comparten ciertos aspectos tecnológicos que en este trabajo fin de grado (TFG) se tratan pero no siguen la misma línea ni enfoque.

3. Análisis de Problema

En este capítulo se realiza un análisis de los requerimientos necesarios para llevar a cabo nuestro proyecto. En primer lugar, se realizará un enfoque y visión de la situación desde dos ámbitos: funcional y técnico; en segundo lugar, se detallarán las necesidades de seguridad y privacidad tanto desde el punto de vista del sistema como del profesional que va a hacer uso de las herramientas y que ambos deberán de cumplir y, en tercer y último lugar, la repercusión energética que tendrá la solución empleada.

3.1. Análisis de la situación

El primer paso realizado en la generación del presente proyecto fue estudiar el alcance del problema desde varios ángulos para proporcionar la solución más ajustada a las necesidades con el objetivo de garantizar la disponibilidad de los servicios ofrecidos a los profesionales y ciudadanos, la confidencialidad e integridad de los datos sanitarios, especialmente protegidos, así como asegurar la trazabilidad de los accesos.

Desde un punto de vista funcional, podemos decir que existe una diversidad de usuarios (administrativos, técnicos, facultativos) cada uno de los cuales sólo tendrá acceso a los módulos que se le asignen según el tipo de usuario al que pertenezca. Esta diversidad de usuarios la podemos englobar en un perfil genérico denominado el profesional sanitario.

Lo que se pretende no es que dicho profesional sanitario tenga acceso a toda la información clínica disponible en los sistemas remotos a los que acceda, sino a aquellos datos clínicos que sean necesarios para la atención al ciudadano.

Desde un punto de vista técnico, el proyecto se apoyará en la integración de sistemas para el intercambio de información y datos entre los mismos con la ayuda de estándares de mensajería como *Health Level Seven (HL7)* o *Digital Imaging and Communication On Medicine (DICOM)* [10] [11] [12].

Además, será necesario disponer por parte del facultativo de un certificado digital para poder firmar los informes clínicos de los pacientes. Por parte de los equipos, es imprescindible configurar el software específico que permita la detección de dicho certificado y la firma digital, pues dicha firma es requisito para hacer visible el informe en la historia clínica del paciente aportando además una validez jurídica.

3.2. Análisis de seguridad, del marco legal y ético

Dada la criticidad del sistema y la delicadeza de los datos, la seguridad en los servicios médicos y atención clínica está adquiriendo una gran trascendencia. Pero el interés de incrementar y cuidar el nivel de seguridad no debe limitar o impedir al profesional el acceso a los datos que requiera para el cumplimiento de sus funciones y para el cuidado de la salud de paciente.

Por parte de las aplicaciones, deberán disponer de mecanismos de seguridad como la identificación mediante certificado digital que garanticen la identidad única e inequívoca de las personas que acceden y dicen actuar en su nombre y la integridad de la información intercambiada.

Por lo que respecta a los profesionales, estos deberán de cumplir unas obligaciones legales para el acceso a dichos sistemas que se exponen a continuación:

- ✓ El artículo 10 de la Ley General de Sanidad, establece que “Todos tienen los siguientes derechos con respecto a las distintas administraciones públicas sanitarias: (...)

3. A la confidencialidad de toda la información relacionada con su proceso y con su estancia en instituciones sanitarias públicas y privadas que colaboren con el sistema público” [13].
- ✓ El artículo 4 del Decreto 56/1988 de 25 de Abril, del Consell de la Generalitat Valenciana, por el que se regula la obligatoriedad de la Historia Clínica, establece que, “las Historias Clínicas son documentos confidenciales, propiedad de la institución, (...) y que el personal que acceda a estos documentos ha de guardar sigilo profesional” [14].
- ✓ Artículo 5. Deber de confidencialidad de Ley Orgánica 3/2018, de 5 de diciembre, de Protección de Datos Personales y garantía de los derechos digitales, indica que “los responsables y encargados del tratamiento de datos así como todas las personas que intervengan en cualquier fase de este estarán sujetas al deber de confidencialidad... La obligación general señalada será complementaria de los deberes de secreto profesional de conformidad con su normativa aplicable. Las obligaciones establecidas se mantendrán aun cuando hubiese finalizado la relación del obligado con el responsable o encargado del tratamiento” [15].
- ✓ El artículo 34 de la Orden de 3 de diciembre de 1999, de la Conselleria de Justicia y Administraciones Públicas, por la que se aprueba el Reglamento Técnico de Medidas de

Visualización de estudios de imagen médica realizados en hospitales externos en la historia clínica del paciente del hospital público de la Conselleria de Sanitat

Seguridad para la Aprobación y Homologación de Aplicaciones y Medios de Tratamiento Automatizado de la Información, establece que:

“Los usuarios, en el ejercicio de sus funciones, tendrán las siguientes obligaciones mínimas:

- a) Responsabilidad en el mantenimiento de las claves de acceso. El usuario tiene el deber de secreto con relación a las mismas.
- b) Notificar al responsable de seguridad cuando el secreto de su contraseña se haya visto comprometido.
- c) Obligación de cerrar la aplicación cuando se abandone el puesto de trabajo.
- d) Obligación de comunicación de las incidencias de seguridad al responsable de seguridad” [16].

- ✓ El artículo 199 de la Ley Orgánica 10/1995, de 23 de noviembre de Código Penal, establece que:

“a) El que revelare secretos ajenos, de los que tenga conocimiento por razón de su oficio o sus relaciones laborales, será castigado con la pena de prisión de uno a tres años y multa de seis a doce meses.

b) El profesional que, con incumplimiento de su obligación de sigilo o reserva, divulgue los secretos de otra persona, será castigado con la pena de prisión de uno a cuatro años, multa de doce a veinticuatro meses e inhabilitación especial para dicha profesión por tiempo de dos a seis años” [17].

3.3. Análisis energético

Centrándonos ahora en el consumo energético, como más adelante se verá, el servidor con el que los centros externos trabajarán, será un servidor virtual y la tecnología empleada para la creación del mismo, será VMWare.

Entre las ventajas de la virtualización hay que destacar la reducción de costes. La conexión y el suministro de energía para los servidores pueden ser extremadamente caros cuando se alcanza un gran número de ellos, especialmente si se tiene en cuenta que el coste de la energía sigue creciendo, tanto del servidor como de los aparatos de refrigeración necesarios.

La adopción de la virtualización en el mundo empresarial es fulgurante porque permite sobre todo ahorrar costes. Los ahorros pueden ser de entre el 20% y el 40% y en algunos casos mayores. Esto se debe a los siguientes motivos:

- ✓ La virtualización aprovecha la capacidad de los servidores y reduce su tiempo de inactividad. De esta forma se podrán usar los servidores a máxima capacidad y apagar los que no se estén usando.
- ✓ La virtualización permite ahorrar una gran cantidad de energía, ya que necesitará un número mucho menor de servidores físicos. Al reducir el número de equipos físicos se logra una mejor eficiencia energética, al tener un menor consumo de electricidad, de aire acondicionado y de espacio físico.
- ✓ La racionalización de la infraestructura reduce de forma natural el consumo eléctrico y las exigencias de climatización. Al haber menos servidores físicos, también se ahorra en costes de mantenimiento de equipo [18] [19].

3.4. Análisis de riesgos

En cuanto al análisis de riesgos, como ya se ha comentado, una de las ventajas de la integración es la reducción de costes, con la finalidad de comunicar y unificar la información sanitaria entre sistemas, evitando duplicidad de la información, la entrada manual de datos y garantizando la calidad de los mismos, para que la atención sanitaria sea lo mejor posible tanto para los pacientes como para los profesionales. Sin embargo, el desarrollo de este trabajo conlleva una serie de riesgos tecnológicos y de integración dada la delicadeza y sensibilidad de la información generada e intercambiada, donde uno de los principales retos es asegurar la atención y asistencia médica en cualquier momento [5].

Partiendo de la seguridad que aporta la solución de virtualización empleada donde las funcionalidades avanzadas de alta disponibilidad tales como alta disponibilidad (HA) o *fault tolerance* (FT) [20] [21], van a permitir reducir las interrupciones del servicio satisfaciendo los niveles de calidad de servicio exigidos por las empresas, se puede añadir que no estamos cubiertos ante una inconsistencia del sistema producida por ejemplo, por unas actualizaciones inesperadas. Una medida tomada para prever esta situación ha sido crear un segundo servidor virtual en el entorno de preproducción con las mismas funcionalidades de forma que el servicio no se vea interrumpido. Este servidor, aun dotado con una asignación de recursos menor, nos permitirá asegurar la atención y asistencia al paciente.

4. Contexto Tecnológico

En este capítulo, se presenta un estudio acerca de las tecnologías que van a ser necesarias para el desarrollo del proyecto. Se analizarán aspectos como la conexión a la red de la CSUiSP desde los centros externos, infraestructura de virtualización VMWare, la configuración y personalización del servidor generado y el formato de intercambio de información entre aplicaciones. Todos estos puntos se estructuran a continuación:

- Conexión a la red de la CSUiSP desde el exterior
- Plataforma de desarrollo
- Directorio activo
- Formato de intercambio de información

4.1. Conexión a la red de la CSUiSP desde el exterior

Tal y como se encuentra documentado en el Inforsalud 2003 [22], “la CSUiSP dispone de una red IP de banda ancha, diseñada para gestionar servicios de voz, datos e imagen llamada arterias. Esta red que ofrece acceso a internet, incorpora técnicas de calidad de servicio, optimización de ancho de banda y de seguridad e interconecta todos los centros sanitarios y administrativos de la CSUiSP”.

La red está dividida en cuatro zonas (internet/GVA, DZM Corporativa Sanidad, zona externa y zona interna) que, interconectadas mediante *firewalls* o cortafuegos, inspeccionan y filtran el tráfico de entrada a la red arterias. Esta división y organización la podemos observar en la figura 4:

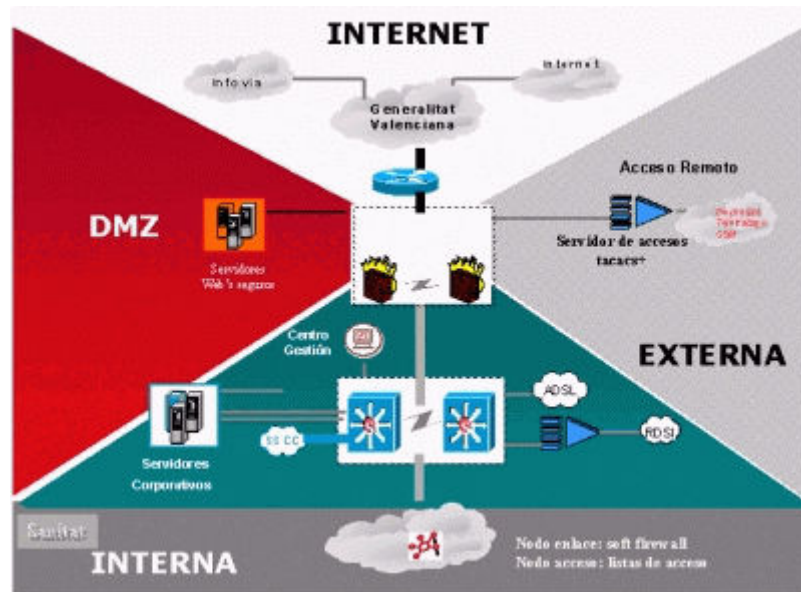


Figura 4: Infraestructura de red de la CSUiSP

Dada la importancia, tanto por comodidad como por agilidad en la resolución de problemas, de conectarse desde cualquier punto y poder acceder a los recursos, va a ser necesaria la conexión no sólo desde Internet si no también, desde usuarios o localizaciones remotas. A esta necesidad se suma la sensibilidad de los datos de carácter sanitario que van a circular por esta red lo que obliga a unas altas medidas de seguridad, privacidad y protección de los datos accedidos. La solución adoptada es el establecimiento de redes privadas virtuales (VPN).

Según [22], se entiende por VPN “la interconexión de una o más redes por medio de una infraestructura pública o compartida para simular una red privada pero con toda la funcionalidad y seguridad de una red de estas características. Para poder establecer la VPN será necesario generar un túnel entre los dos extremos y es durante el establecimiento cuando se negociarán los mecanismos de seguridad. Se dice que es virtual porque el usuario tendrá la sensación de estar en una única red y privada porque la comunicación a través de ella es segura y está protegida”.

La zona definida como zona externa permite dar respuesta a la necesidad de conexión de profesionales y empresas a recursos internos de la CSUiSP. Las tecnologías de acceso permitidas son las siguientes:

- VPN.
- Líneas punto a punto.
- LAN-2-LAN.

Visualización de estudios de imagen médica realizados en hospitales externos en la historia clínica del paciente del hospital público de la Conselleria de Sanitat

El acceso a estos servicios se debe hacer exclusivamente a través de los siguientes protocolos mostrados en la tabla siguiente:

Tipos de acceso	Terminales remotos	Transferencia de ficheros	Aplicaciones para la gestión
Protocolos permitidos	SSH (22) RDP (3389) – Sólo para gestión/administración	scp (22) sftp(22)	SNMP (161,162) HTTPS(Secure Global Desktop) de Tarantella

Además, se establecerán medidas adicionales de seguridad en base a la procedencia de la comunicación y la tecnología utilizada para la conexión, detalladas a continuación:

- **VPN**

Este tipo de conexiones están pensadas para el acceso tanto de profesionales como empresas a recursos internos definidos expresamente y aquellos profesionales o empresas que requieran de movilidad. Estos accesos deben:

- ✓ Ser autenticados y definidos en base a *roles*.
- ✓ Realizados mediante certificados digitales en soporte seguro (ACCV o DNI Electrónico).
- ✓ Ser unidireccionales, es decir solo se configura para accesos desde el exterior hacia la red arterias y no en sentido contrario.

La conexión VPN a la CSUiSP se realiza mediante VPN SSL. En este caso puede utilizarse un certificado de la ACCV o también el certificado digital incluido en el DNI electrónico español como se puede observar en la figura 5 [23]:

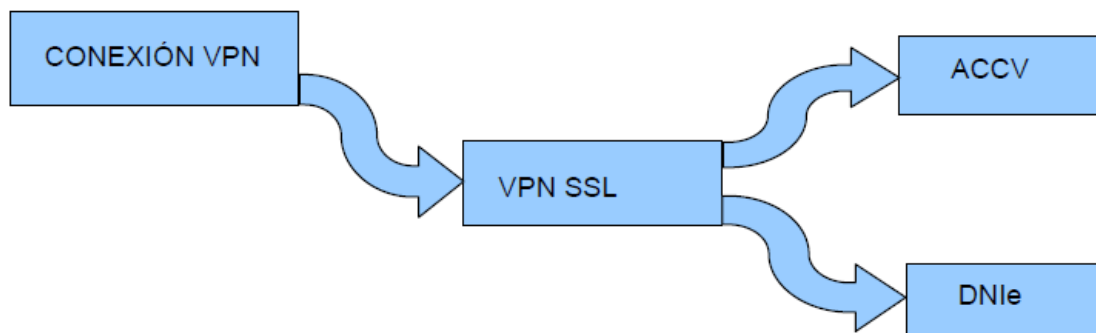


Figura 5: Conexión VPN a la CSUiSP

- **Líneas punto a punto**

Este tipo de conexiones están pensadas para acceso de organismos oficiales, organizaciones y empresas estableciendo un canal directo mediante una línea dedicada para ella.

- ✓ Se dispone de una infraestructura de red dedicada para las conexiones entre las empresas y la CSUiSP.
- ✓ Se permite una comunicación bidireccional para este tipo de conexiones.

- **LAN-2-LAN**

Este tipo de conexiones están pensadas para el acceso de empresas que deben llevar a cabo de forma remota el soporte de aplicaciones y equipos. Se engloban en este grupo las empresas de radiología a las cuales se les aplica una política de seguridad dedicada por su singularidad [24].

- ✓ Se permite una comunicación bidireccional para este tipo de conexiones.
- ✓ Para evitar solapamiento de direcciones, puede ser necesario que el organismo externo tenga que aplicar NAT al tráfico entrante. También sería posible aplicarlo en salida con el fin de establecer sesiones con servidores que se encuentran en la propia red del organismo remoto.

Visualización de estudios de imagen médica realizados en hospitales externos en la historia clínica del paciente del hospital público de la Conselleria de Sanitat

- ✓ Los accesos deben ser autenticados y definidos en base a roles.
- ✓ Los accesos vía L2L deben ser auditados.

4.2. Infraestructura de virtualización VMWare

La infraestructura utilizada para la creación y virtualización del servidor al que se van a conectar los profesionales de los centros externos es VMWare.

Según [26], la virtualización “es la combinación de hardware y software que permite a un recurso físico funcionar como si fueran múltiples recursos lógicos”. Consiste en añadir una capa de abstracción que separa el hardware físico del software que lo usa, permitiendo flexibilidad y una mejor utilización de los recursos de los servidores en las organizaciones de Tecnologías de la Información (TI).

El software que se ocupa de implementar dicha capa de abstracción y de encapsular los detalles de la arquitectura física subyacente es el sistema operativo anfitrión (host), que se encarga de gestionar los accesos a los recursos físicos y proporciona recursos lógicos a los sistemas operativos huéspedes o invitados (*guests*). El sistema invitado es el sistema operativo virtualizado que accede a los recursos lógicos como si fueran recursos físicos, sin conocer cómo se implementan los accesos a los mismos. Un sistema anfitrión suele albergar varios sistemas invitados [25].

Toda esta multiplexación se puede llevar a cabo gracias a un software denominado Hypervisor o *Virtual Machine Manager*, que se ejecuta en el sistema operativo anfitrión. Cada una de las instancias ejecutadas en el sistema anfitrión con hardware virtualizado se la denomina máquina virtual, y es donde se ejecuta el sistema operativo invitado. Podemos distinguir dos tipos de *hypervisores* [26]:

- **Tipo1, hypervisor nativo o bare-metal:** como se muestra en la figura 6, se ejecuta directamente sobre el hardware y permite gestionar los sistemas operativos invitados. No se requiere de un sistema operativo anfitrión sino que él será el propio sistema operativo. Ejemplos: VMware ESXi/ESX, Microsoft Hyper-V, Xen, Citrix XenServer, KVM.

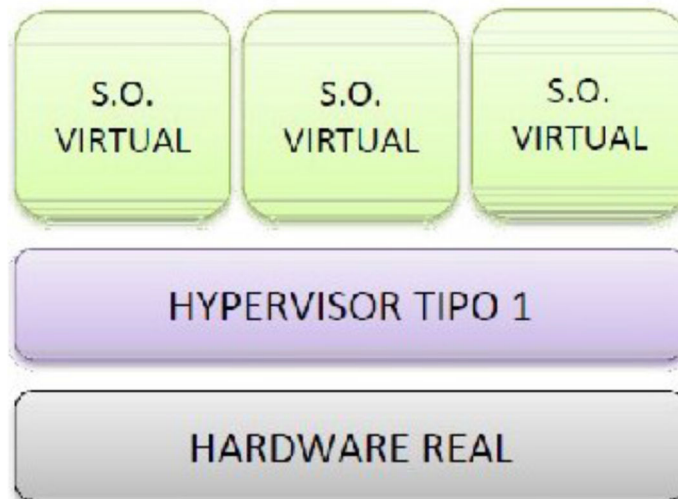


Figura 6: *Hypervisor* nativo que se ejecuta directamente sobre el hardware

- **Tipo 2, hipervisor alojado o hosted:** en la figura 7 podemos observar que este hipervisor se ejecuta sobre un sistema operativo anfitrión (Windows, Linux, MacOS). Ejemplos: VMware Workstation, VMware Server, VirtualBox, QEMU, Microsoft Virtual PC...

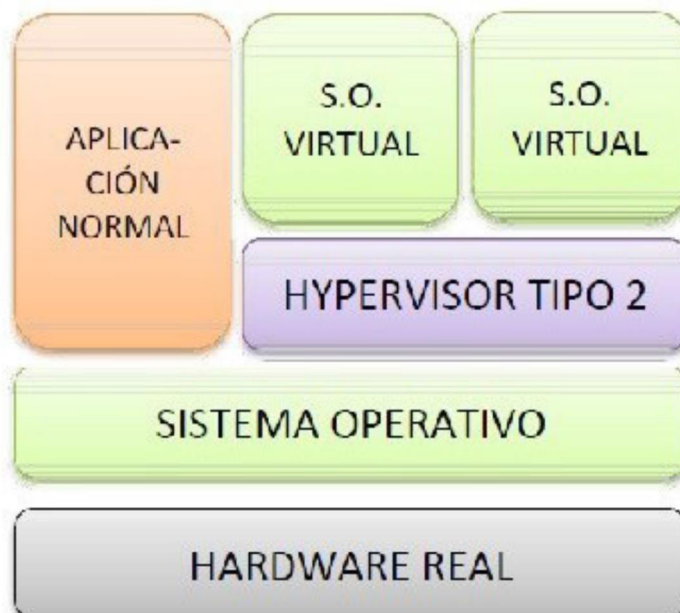


Figura 7: *Hypervisor* alojado que se ejecuta sobre un sistema operativo anfitrión

4.3. Directorio activo y directivas de grupo (GPO)

Las organizaciones no se constituyen únicamente por usuarios y equipos si no que están formadas por servidores, impresoras, redes, directorios de ficheros, documentos, políticas de seguridad, entre otras muchas cosas. Con la intención de gestionar todos estos recursos de la manera más eficiente y organizada posible, surge la necesidad de usar un servicio de directorio.

Los sistemas operativos de Microsoft [27] “disponen de un servicio de directorio Activo (AD) o *Active Directory (AD)*. Este servicio de directorio utiliza distintos protocolos, principalmente, LDAP (*Lightweight Directory Access Protocol*), DNS (*Domain Name System*), DHCP (*Dynamic Host Configuration Protocol*) y *kerberos*”.

“De forma sencilla se puede decir que es un servicio establecido en uno o varios servidores en donde, a través de la consola de administración de “Usuarios y Equipos de *Active Directory*”, se pueden crear, modificar y eliminar objetos como usuarios, equipos o grupos, con el objetivo de administrar los inicios de sesión en los equipos conectados a la red, así como también la administración de políticas en toda la red” [27]. La función de los usuarios será la de autentificar a las personas que van a acceder al dominio de la organización y los grupos, que son usados para recopilar las cuentas de usuario, las cuentas de equipo y otros grupos, ayudarán a simplificar la administración y mantenimiento de la red puesto que es más sencillo conceder y gestionar permisos sobre un recurso a un grupo de usuarios que asignar permisos de manera individual.

Con el fin de manejar una estructura jerárquica y organizar cada uno de los objetos del directorio, se pueden crear unidades organizativas (OU) que se usarán para agrupar y organizar objetos con propósitos administrativos. A estas OUs se le pueden vincular políticas de seguridad o directivas de grupo (GPO) que permitirán controlar las acciones que los usuarios puedan o no hacer, de forma que sólo puedan ejecutar aquellas funciones requeridas para la operativa diaria [27] [28] [29].

4.4. Servicios de escritorio remoto o *terminal server*

Los sistemas operativos Windows Server 2008 R2, incluyen entre sus servicios la función “Servicios de Escritorio Remoto” o *terminal Server*, que permiten la conexión a un equipo o servidor independientemente del lugar donde se encuentre ubicado.

4.5. Formato de comunicación (HL7 y DICOM)

En la informática del ámbito sanitario, cada vez hay más sistemas, tecnologías y aplicaciones. Según [30], “los estándares de interoperabilidad sirven para codificar e intercambiar información clínica entre SI de una manera ágil, sólida y eficaz. Los tres grandes grupos de estándares de interoperabilidad en salud son:

- ✓ Estándares de mensajería (o intercambio de datos): HL7 y DICOM.
- ✓ Estándares de terminología: SNOMED CT, ICD-10 (CIE-10) y LOINC.
- ✓ Estándares de documentos: CDA, CCR y CCD”.

Entre todos ellos, para el caso que nos atañe, nos centraremos en el estándar HL7 y DICOM, como ya habíamos avanzado anteriormente. Recordemos que el estándar HL7 permite intercambiar mensajes respecto a temas administrativos, contables, datos clínicos y otros.

DICOM permite la integración de modalidades, estaciones de diagnóstico, impresoras de placas y servidores de distintos proveedores con la finalidad de almacenar y comunicar imágenes médicas.

El estándar denomina una aplicación DICOM como entidad de aplicación (AE). Añade además un AE Title (AET) que es un nombre (alfanumérico de 16 caracteres como máximo) que la identifica. Para configurar un dispositivo o modalidad como un ecógrafo, impresora de placas... en una red DICOM es necesario definir además del AET, la dirección IP y un puerto que, por defecto es el puerto 104 pero se puede modificar.

Para entender mejor estos conceptos vamos a visualizar apoyándonos en la figura 8, el circuito que sigue una cita de un paciente hasta que se genera, archiva su imagen y se informa su estudio:

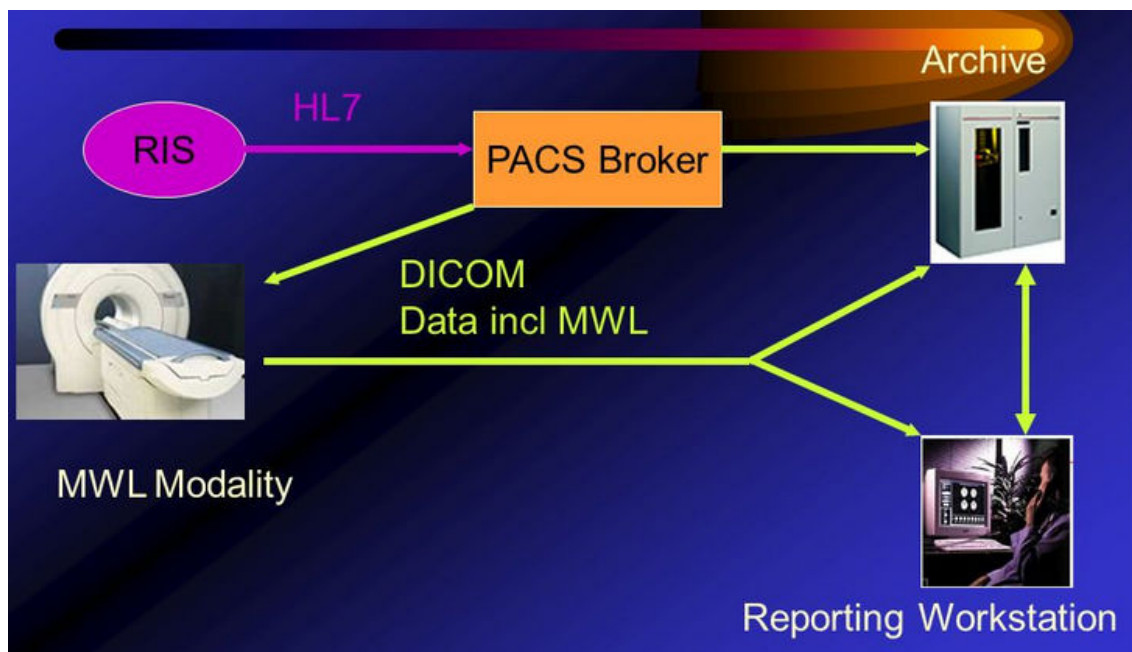


Figura 8: Integración RIS-PACS

Una imagen médica por sí sola no aporta información. Para poder ser interpretada es necesario que vaya acompañada de los datos del paciente y de la adquisición de la misma.

Analizando la imagen podemos decir que RIS es la aplicación que gestiona las tareas del servicio de radiología: citación, captura e informes.

Un PACS (Picture Archiving and Communications System) es un sistema de almacenamiento y distribución de imagen. En sentido más estricto lo podríamos considerar como un sistema de almacenamiento de imagen radiológica, normalmente recibida de las distintas técnicas usadas para la obtención de imagen, también llamadas modalidades: TAC, Resonancia, Ecografía. El protocolo específico que utilizan los sistemas PACS es el protocolo DICOM. La interacción con el RIS es fundamental.

Siguiendo el circuito representado en la imagen y pensando en el mundo real, el primer paso que se genera es la citación del paciente en RIS. Esta cita es enviada al servidor de lista de trabajo o servidor de *Worklist* (WL) en formato HL7. El servidor de WL a su vez, envía dicho mensaje HL7 tanto al servidor de PACS como a la lista de trabajo de la modalidad. La modalidad cumplimenta los datos de la cabecera DICOM con lo que recibe de este servidor más datos de la propia modalidad (temperatura, dosis de exposición radiológica...). Una vez realizada la exploración al paciente, a través del estándar DICOM, el servidor de PACS recibe la imagen generada. Es entonces cuando se terminan de rellenar los datos DICOM quedando así asociados tanto la imagen como el informe que es enviado de RIS a PACS mediante un mensaje HL7, informe que ha sido realizado por el facultativo desde su estación de diagnóstico

en el RIS. Podemos decir entonces que queda completado el estudio formado por una o varias series que, a su vez, pueden contener una o varias imágenes como se muestra en la figura 9:

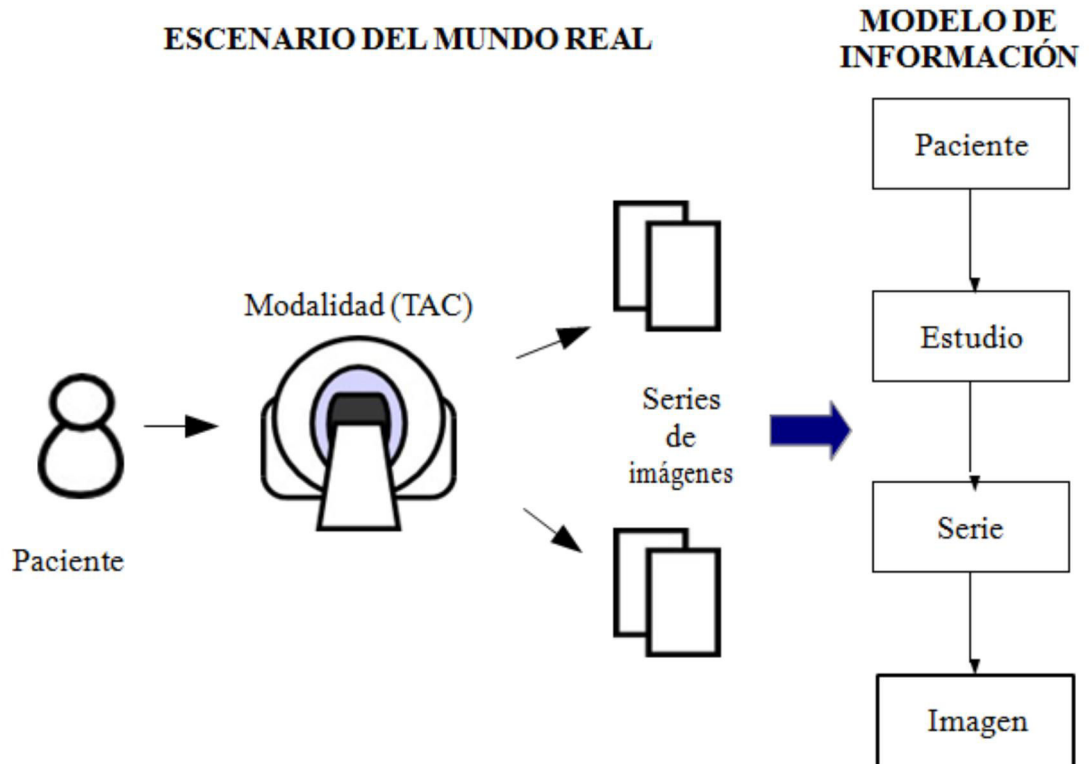


Figura 9: Realización de un estudio de imagen médica

Un ejemplo de mensaje HL7 anonimizado:

```

MSH|^~\&|ORIONRIS||PACS||20190331231516||ORM^O01|2364421|P|2.3||AL|NE
PID||66948^^^^958|ID|APELLIDO^NOMBRE|APELLIDO|19875643|M||DIRECCIO
N^POBLACION^PROVINCIA^CP^108||TELF
PV1||E|010B
ORC|NW|2182325||SC|||||URG^URG-URGENCIAS GENERALES
OBR||0095810002579906|0095810002579906|3061010101001040^TAC TÓRAX, PA
Y LAT|||||||URG^URG-URGENCIAS GENERALES|||||||20190401001000
  
```

Visualización de estudios de imagen médica realizados en hospitales externos en la historia clínica del paciente del hospital público de la Conselleria de Sanitat

Estructura de los segmentos:

MSH: Encabezado del mensaje

PID: Segmento con identificación y datos demográficos de pacientes (nombre, apellidos, dirección...)

PV1: Segmento con datos del episodio u origen del paciente

ORC: Datos de la petición

OBR: Datos de la prueba solicitada

5. Implementación

Una vez definidos los conceptos básicos, vamos a aplicarlos a nuestro proyecto.

5.1. Directorio Activo, Usuarios, Equipos, Grupos, OU y GPO

Antes que nada, crearemos el nombre del equipo, en este caso del servidor, en DA. Además de esto, hay que dar de alta las cuentas de los usuarios que vayan a acceder, los grupos a los que van a pertenecer y hacerlos miembros de los mismos. Como se muestra en la figura 10, la rama correspondiente a nuestro departamento, se divide en distintas OUs, entre ellas, Equipos, Servidores, Sistemas y Usuarios.

En el caso del servidor, vamos a crear una OU específica con nombre TSERVER dentro de Servidores, donde lo ubicaremos:

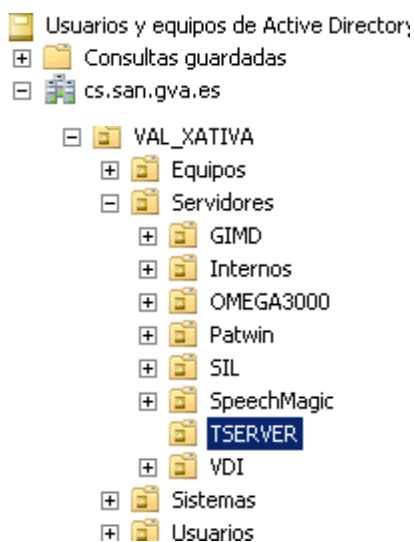


Figura 10: Creación unidad organizativa

Mientras que los usuarios se crean dentro de la OU de Usuarios, tal y como se muestra en la figura 11. Y a continuación se detallan los datos del mismo y la contraseña de acceso por defecto como podemos ver en las figuras 12 y 13, respectivamente:

Visualización de estudios de imagen médica realizados en hospitales externos en la historia clínica del paciente del hospital público de la Conselleria de Sanitat

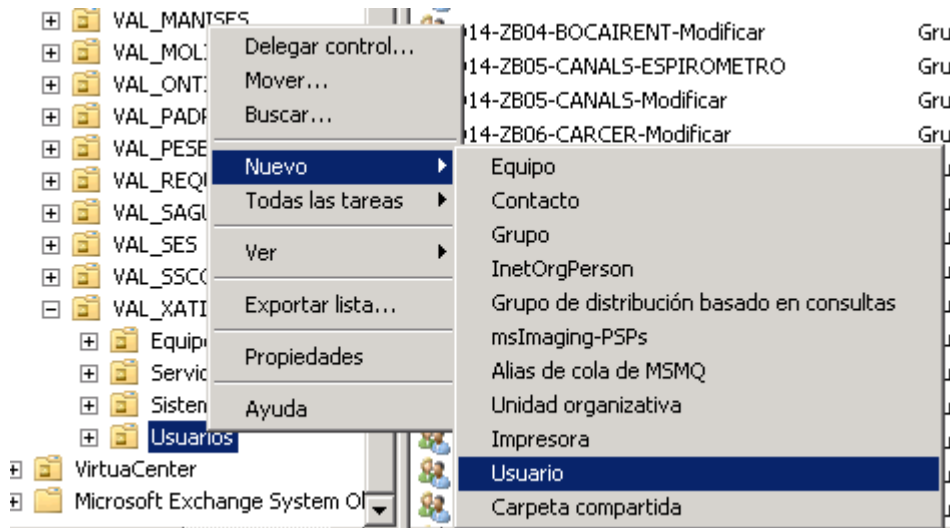


Figura 11: Creación nuevo usuario

A screenshot of the 'Nuevo objeto: Usuario' dialog box. The title bar reads 'Nuevo objeto: Usuario'. Below the title bar, there is a user icon and the text 'Crear en: cs.san.gva.es/SAN/VAL_XATIVA/Usuarios'. The dialog contains several input fields: 'Nombre de pila:' with 'Nombre' and 'Iniciales:' with an empty field; 'Apellidos:' with 'Apellidos'; 'Nombre completo:' with 'Nombre Apellidos'; 'Nombre de inicio de sesión de usuario:' with 'DNI|' and '@cs.san.gva.es'; and 'Nombre de inicio de sesión de usuario (anterior a Windows 2000):' with 'CS\' and 'DNI'. At the bottom, there are three buttons: '< Atrás', 'Siguiente >', and 'Cancelar'.

Figura 12: Introducción de datos del nuevo usuario

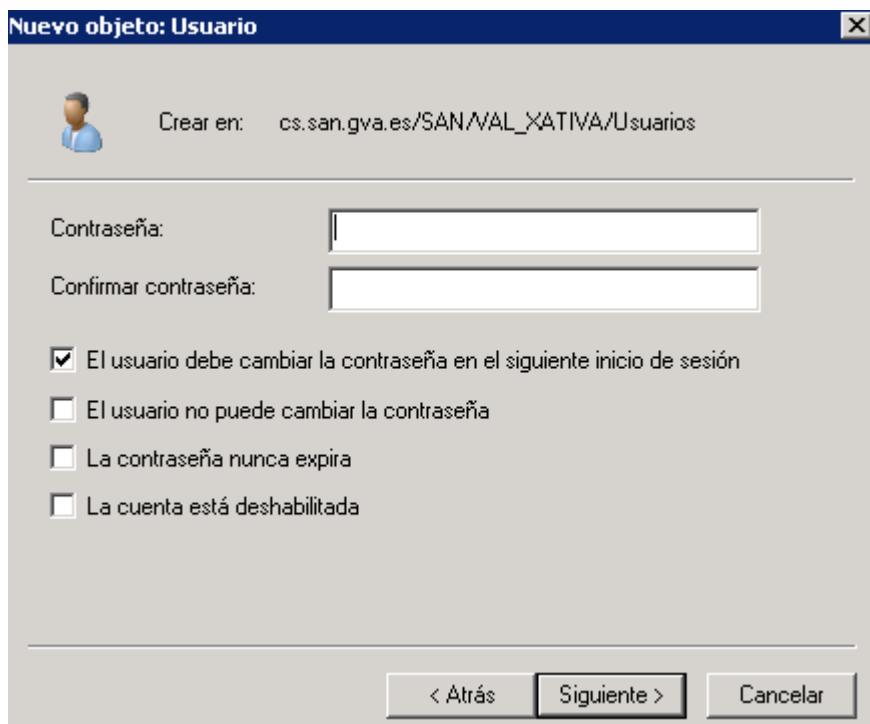


Figura 13: Contraseña de acceso para el nuevo usuario

Por lo que respecta a los grupos, de la misma forma que se ha creado el usuario, seleccionamos con botón derecho sobre la OU donde se quiera ubicar, en nuestro caso, VAL_XATIVA, Nuevo, Grupo como podemos observar en las figuras 14 y 15:

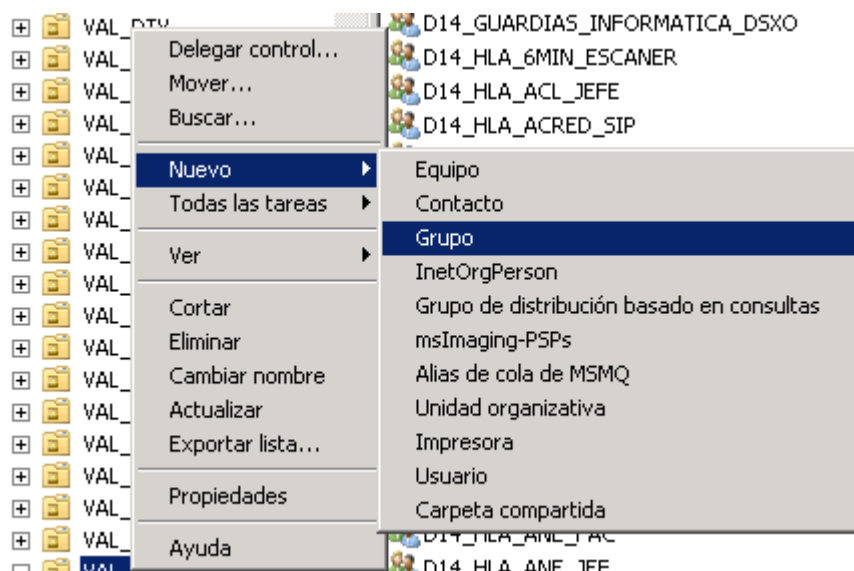


Figura 14: Creación nuevo grupo

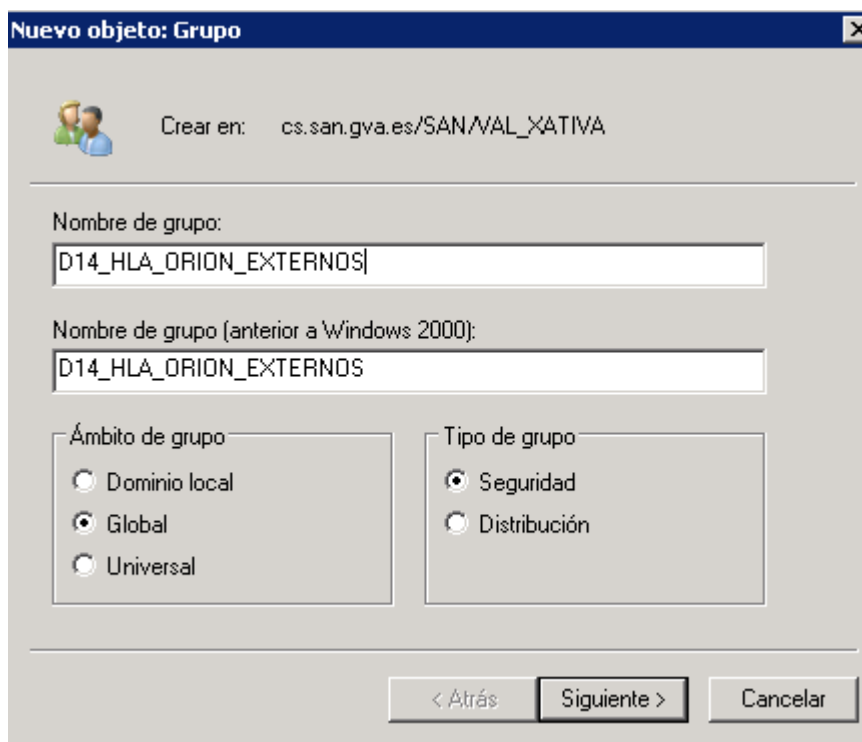


Figura 15: Nombre del nuevo grupo

Una vez todo preparado, podemos proceder a editar las GPO que nos ayudarán a configurar un escritorio u otro según el usuario que se conecte, realizando la comprobación por grupo de usuario al que pertenece. Para ello, desde el mismo servidor donde está la consola de DA, abrimos la consola “Administración de directivas de grupo” ubicada en Herramientas Administrativas.

Nos situaremos sobre la misma OU donde se ha creado el servidor (rama TSERVER de VAL_XATIVA\Servidores\TSERVER) y añadiremos ahí una nueva GPO con nombre PROVISIONAL-VAL_XATIVA-E/U-RDP Escritorios personalizados como se muestra en la figura 16.

En la figura 16 podemos diferenciar entre GPOs GENERALES, que serán aplicadas a todo el departamento, menos en aquellas OUs que tengan cortada la herencia, representada por un símbolo de exclamación (!) y GPOs propias para la OU sobre la que están vinculadas, como es el caso que nos atañe. A nuestra OU TSERVER le estamos aplicando una GPO específica para la función que nos interesa. Añadir además que la nomenclatura de la GPO viene definida por el departamento o área donde se aplica junto con los caracteres U/E, E o U seguida de un nombre identificativo relacionado con la configuración. Esta diferenciación de caracteres viene marcada por el ámbito al que se asigna pues una GPO se puede aplicar a un grupo de equipos (E), a un grupo de usuarios (U) o tanto a equipos como a usuarios (U/E).

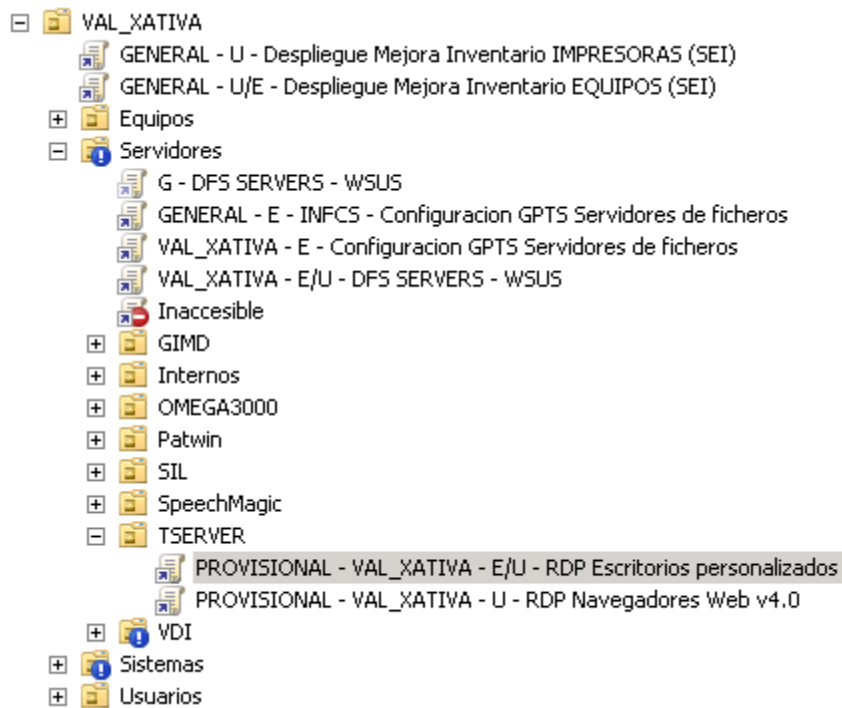


Figura 16: Creación de la directiva de seguridad

Previamente hay que crear la estructura de carpetas que seguirán cada uno de los escritorios personalizados en el Sistema de archivos distribuido (DFS) [31]. En nuestro caso, en la ruta \\vdfs01\Dep_14\HPer_D14\TSERVER, como se muestra en la figura 17:

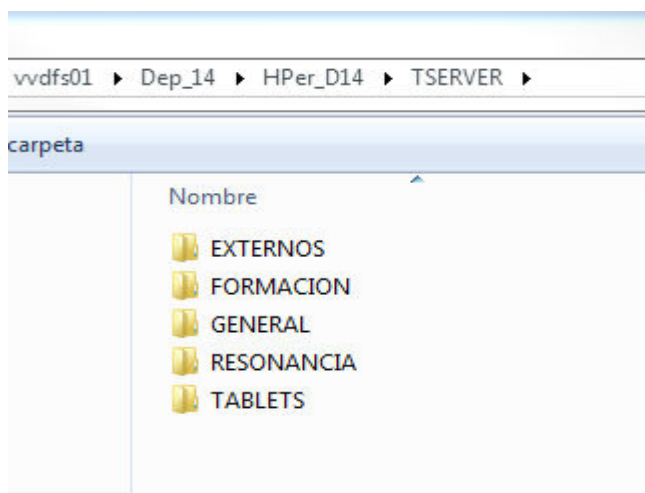


Figura 17: Estructura del servidor de ficheros dfs

Entre toda la estructura definida, las carpetas que nos interesan son:

Visualización de estudios de imagen médica realizados en hospitales externos en la historia clínica del paciente del hospital público de la Conselleria de Sanitat

- ✓ EXTERNOS, asociada al grupo de DA D14_HLA_ORION_HOSP_EXTERNOS y que se corresponde con los usuarios del Hospital IMED y Aigües Vives
- ✓ RESONANCIA, asociada al grupo de DA D14_HLA_ORION_EXTERNOS que se corresponde con los usuarios de la Resonancia Magnética de ERESA

Dependiendo del grupo al que pertenezca el usuario que inicie sesión en el servidor, se le mostrará un escritorio u otro cuyos accesos directos a las aplicaciones estarán guardados en estas carpetas.

Al editar la GPO, indicaremos la ruta del registro desde la que van a cargar cada uno de los escritorios que, en nuestro caso es la que acabamos de especificar y los destinatarios a los que se aplicarán que, como ya hemos avanzado, el escritorio de EXTERNOS se mapeará a los usuarios que pertenezcan al grupo de DA D14_HLA_ORION_HOSP_EXTERNOS; mientras que el escritorio de RESONANCIA se mostrará a los miembros del grupo D14_HLA_ORION_EXTERNOS, como se muestra en las figuras 18 y 19, respectivamente:

Subárbol	HKEY_CURRENT_USER
Ruta de la clave	Software\Microsoft\Windows\CurrentVersion\Explorer\UserShell Folders
Nombre de valor	Desktop
Tipo de valor	REG_EXPAND_SZ
Información del valor	<u>\\cs.san.gva.es\dfs_d14\HPer_D14\TSERVER\EXTERNOS\Escritorio</u>

Destinatarios de nivel de elemento: grupo de seguridad

Atributo	Valor
bool	AND
not	0
name	CS\D14_HLA_ORION_HOSP_EXTERNOS
sid	S-1-5-21-3250121673-2960929984-2855548160-319814
userContext	1
primaryGroup	0
localGroup	0

Figura 18: Configuración y detalle de la GPO para Aigües Vives e IMED

Subárbol	HKEY_CURRENT_USER
Ruta de la clave	Software\Microsoft\Windows\CurrentVersion\Explorer\UserShell Folders
Nombre de valor	Desktop
Tipo de valor	REG_EXPAND_SZ
Información del valor	<u>\\cs.san.gva.es\dfs_d14\HPer_D14\TSERVER\RESONANCIA\Escritorio</u>

Destinatarios de nivel de elemento: grupo de seguridad

Atributo	Valor
bool	AND
not	0
name	CS\D14_HLA_ORION_EXTERNOS
sid	S-1-5-21-3250121673-2960929984-2855548160-134149
userContext	1
primaryGroup	0
localGroup	0

Figura 19: Configuración y detalle de la GPO para Resonancia (ERESA)

5.2. Creación del servidor en VMWare

Una vez preparada la estructura, el siguiente punto es crear el servidor virtual en la infraestructura VMWare.

Para crear una máquina virtual las técnicas que se usan para aprovisionar con rapidez máquinas virtuales son las plantillas y la clonación.

Una plantilla es una copia maestra de una máquina virtual para crear y aprovisionar nuevas máquinas virtuales. La plantilla es una imagen que suele incluir un sistema operativo *guest*, un conjunto de aplicaciones y una configuración de máquina virtual específica.

La clonación es una alternativa a la implementación de la máquina virtual. Un clon de una máquina virtual es una copia exacta de la misma [32] [33].

En nuestro caso, vamos a generar ambas máquinas virtuales como plantillas de un Windows Server 2008 STD 64bits. Para ello, desde la consola del VMware vSphere Client, VMs and Templates, nos situamos sobre la plantilla que nos interesa y, con botón derecho, seleccionamos “Deploy Virtual Machine from this Template...” como podemos observar en la figura 20:

Visualización de estudios de imagen médica realizados en hospitales externos en la historia clínica del paciente del hospital público de la Conselleria de Sanitat

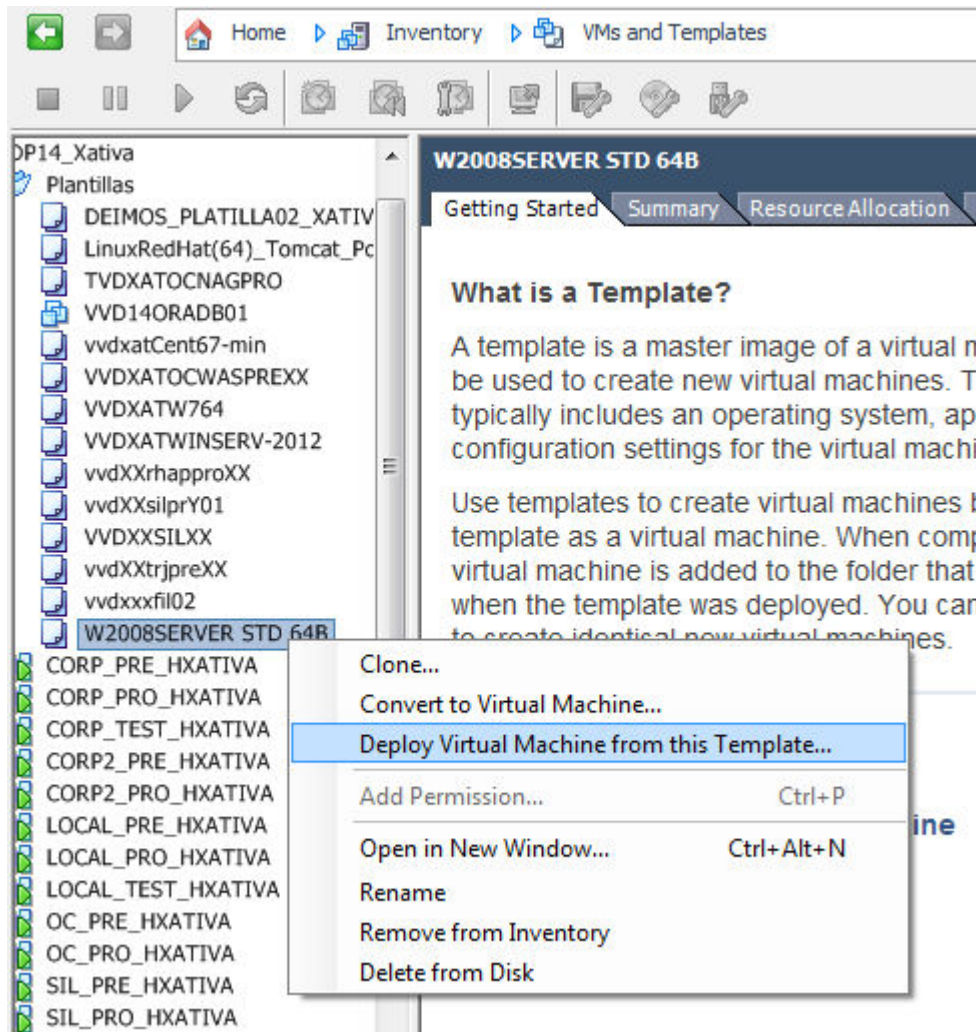


Figura 20: Despliegue de una máquina virtual desde plantilla

En los siguientes pasos, indicaremos tanto el departamento donde vamos a ubicar la máquina virtual y el nombre que se le va a dar, como el *host* o *clúster* donde arrancará, como se muestra en las figuras 21 y 22:

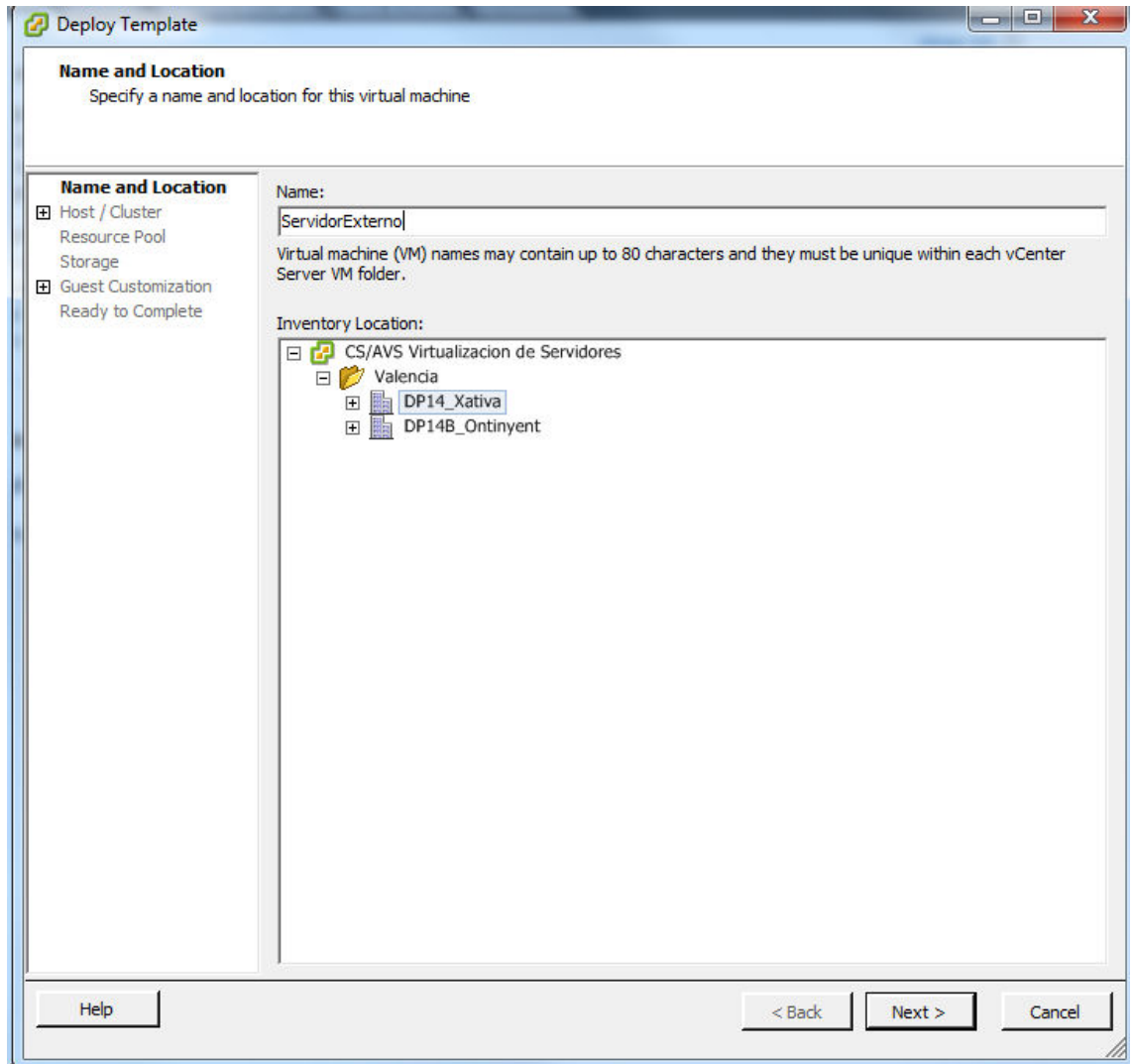


Figura 21: Ubicación de la máquina virtual y nombre asignado

Visualización de estudios de imagen médica realizados en hospitales externos en la historia clínica del paciente del hospital público de la Conselleria de Sanitat

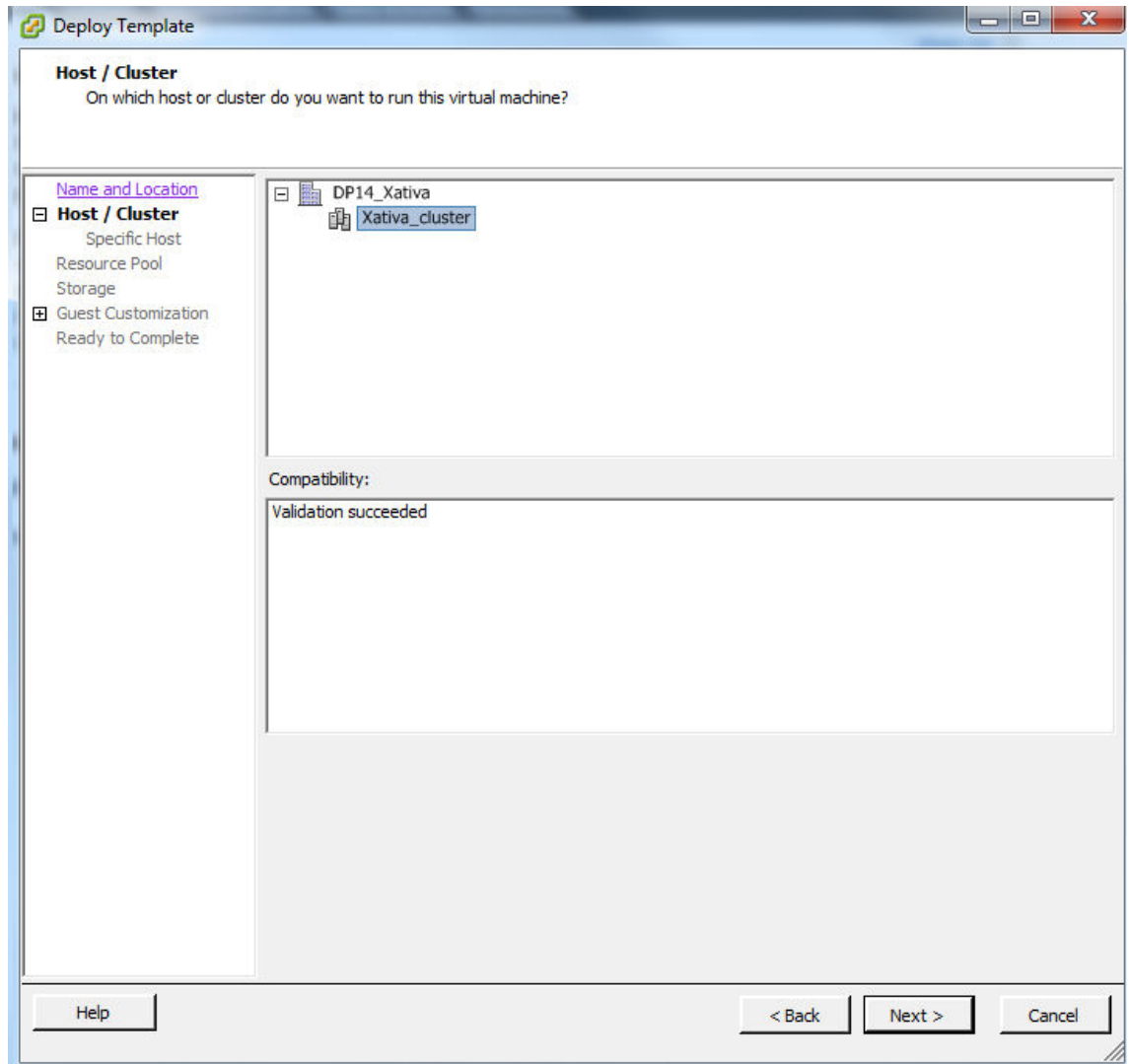


Figura 22: Host o cluster donde se va a ejecutar la máquina virtual

En este punto, seleccionaremos el *pool de recursos* donde se va a alojar y a continuación, en qué *datastore* se va a almacenar. Esta selección la podemos ver en las figuras 23 y 24:

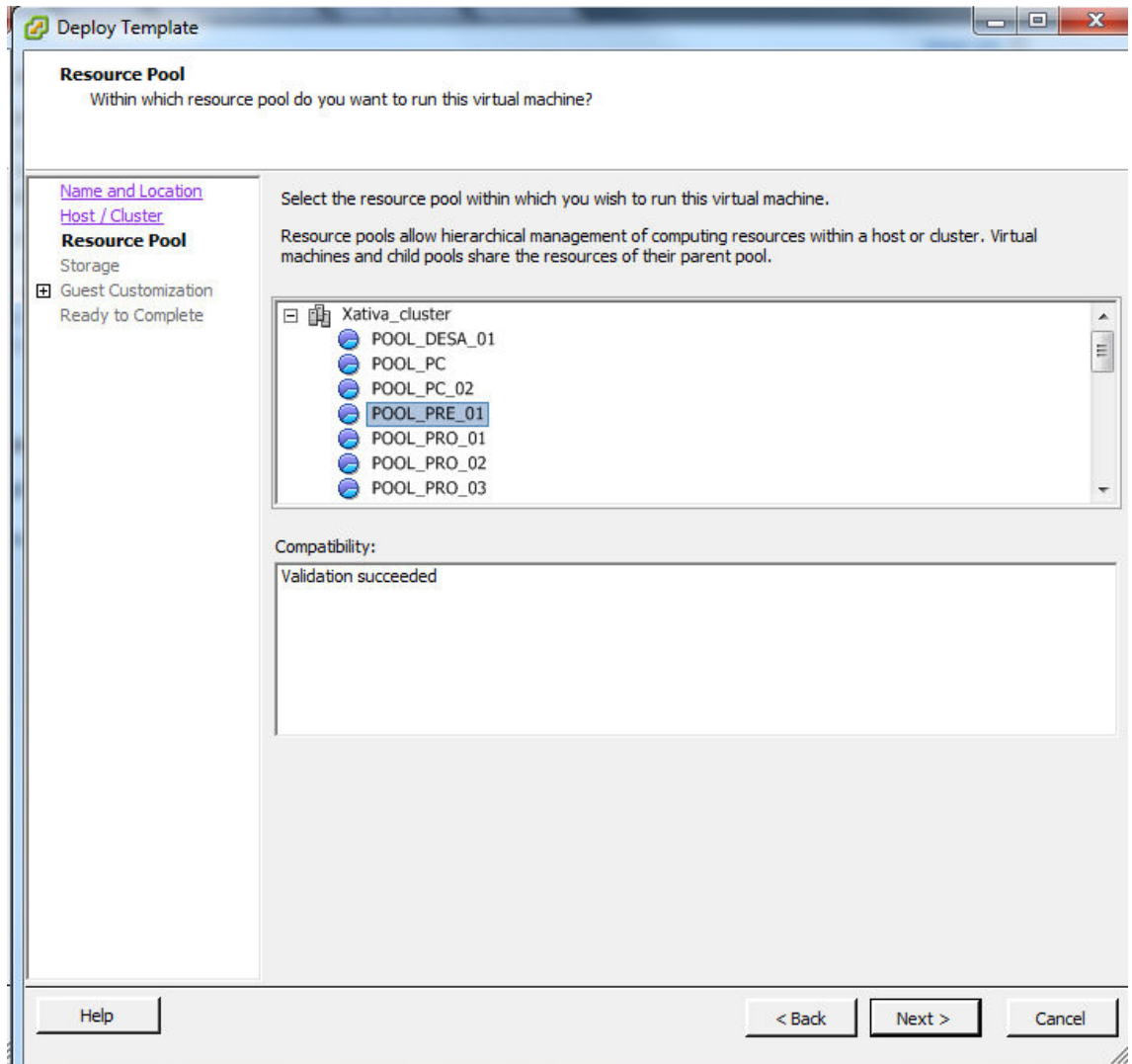


Figura 23: Resource pool donde se va a alojar la máquina virtual

Visualización de estudios de imagen médica realizados en hospitales externos en la historia clínica del paciente del hospital público de la Conselleria de Sanitat

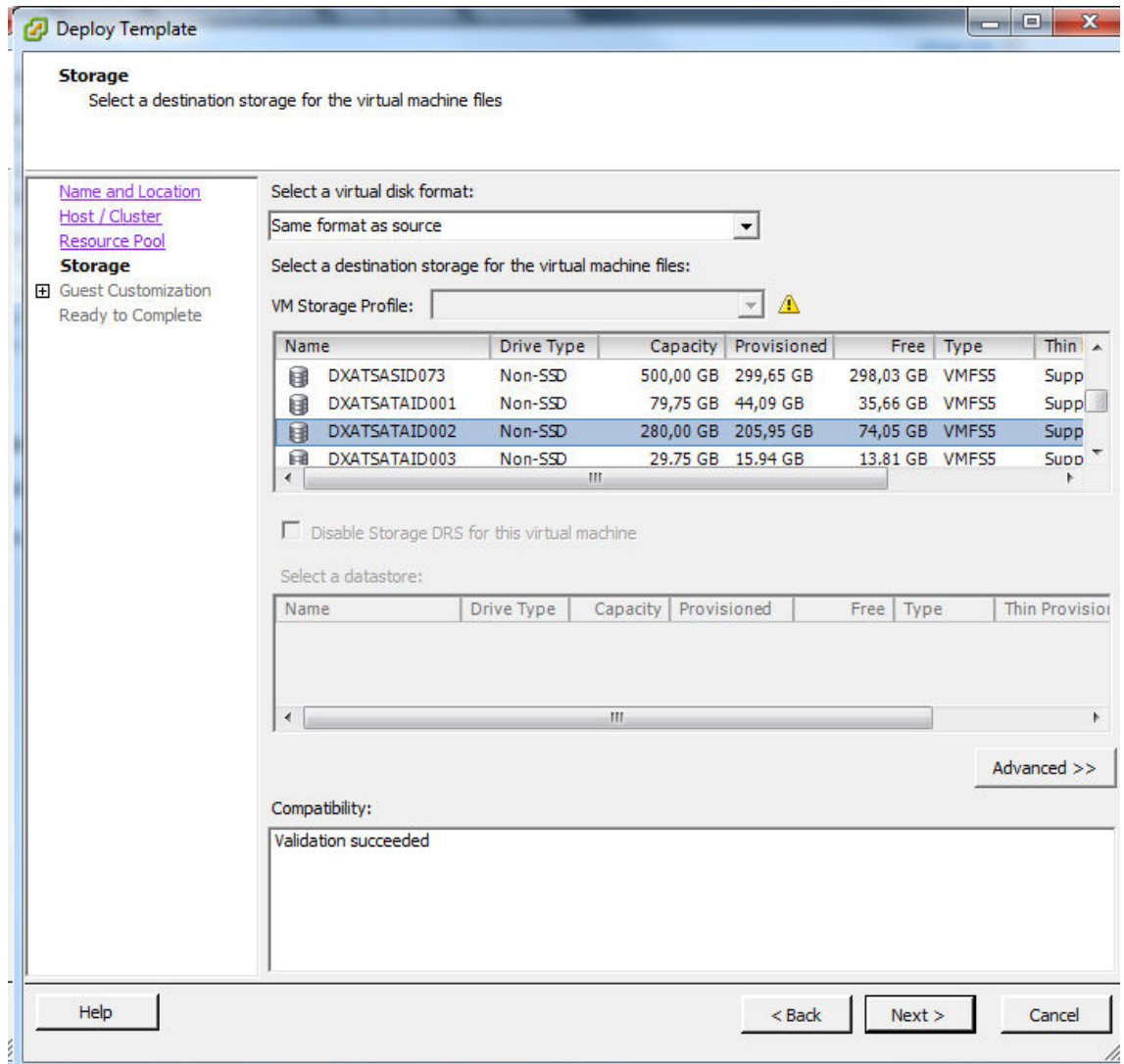


Figura 24: Almacenamiento asignado

Antes de finalizar, tenemos que decidir si personalizar la máquina o no, como se muestra en la figura 25:

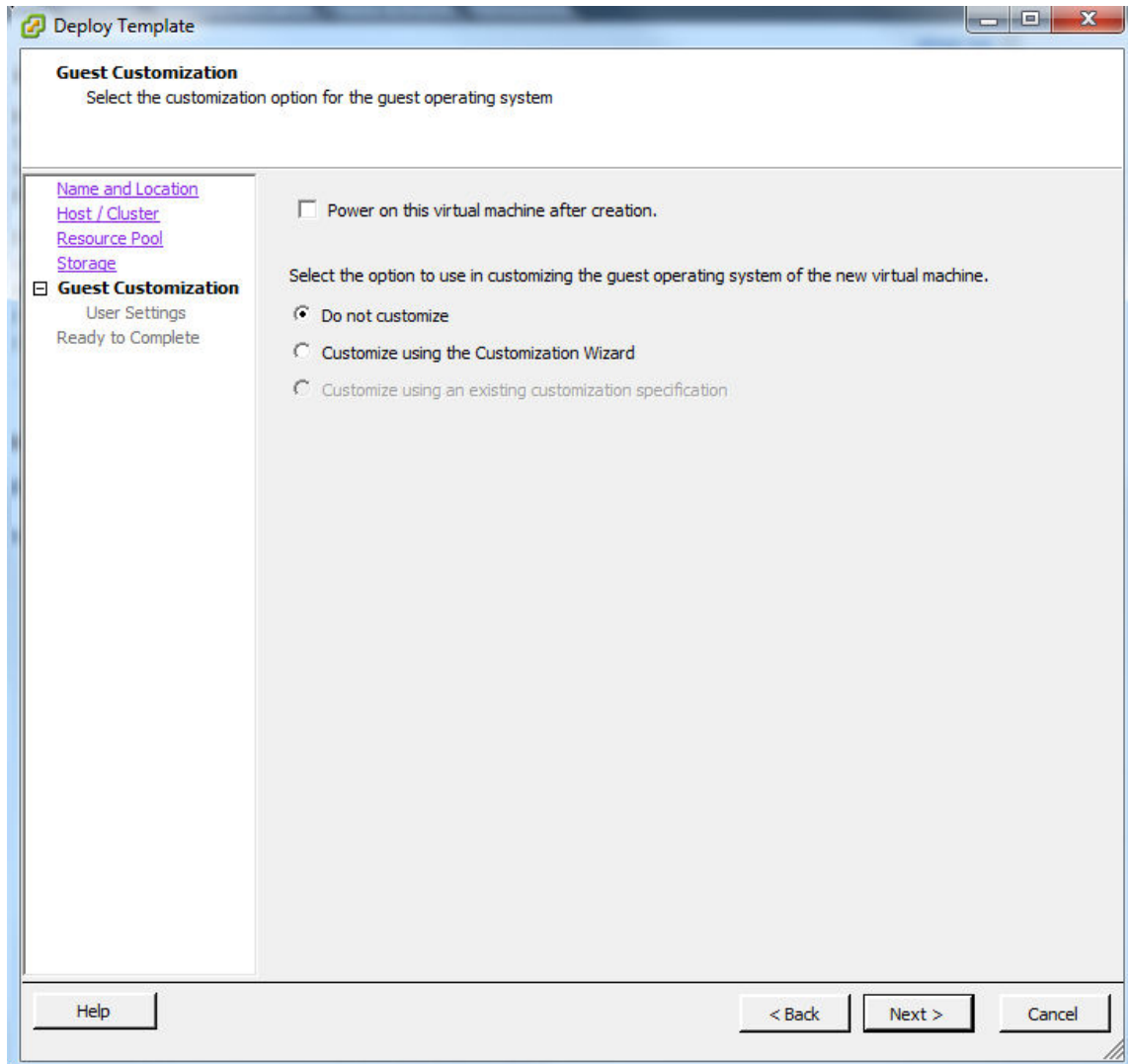


Figura 25: Selección del modo de creación de la máquina virtual

Por último, como podemos ver en la figura 26, nos presenta un resumen de las opciones elegidas para la creación de la máquina virtual:

Visualización de estudios de imagen médica realizados en hospitales externos en la historia clínica del paciente del hospital público de la Conselleria de Sanitat

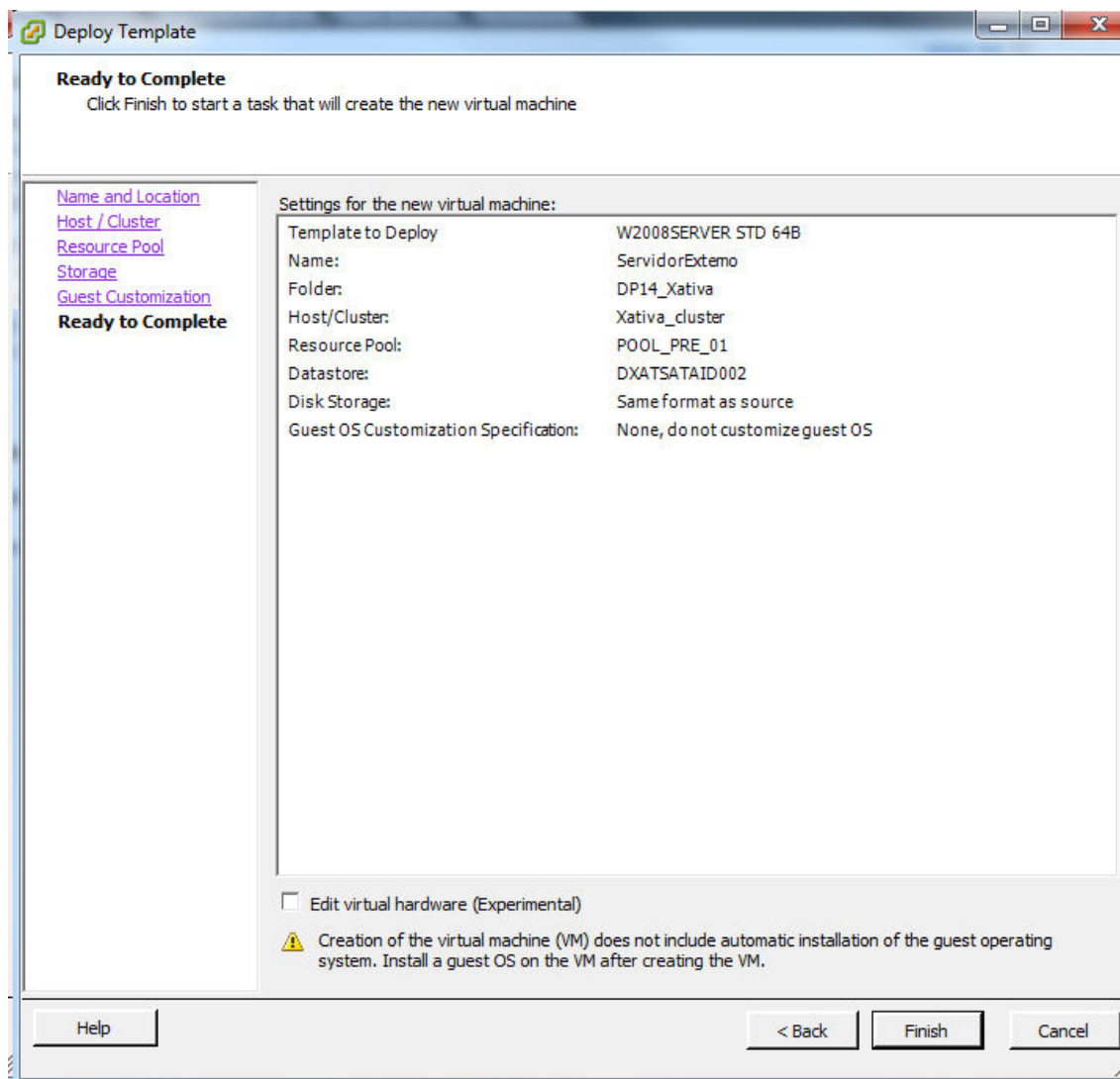


Figura 26: Resumen parámetros de creación de la máquina virtual

Anotar que, en el caso de la máquina de PRE (entorno pre-producción o pruebas) se usará un disco SATA que permite almacenar grandes cantidades de datos, con un menor precio por GB que los discos basados en SCSI, con características mecánicas y electromagnéticas inferiores a los discos orientados a rendimiento. Mientras que para la máquina de PRO (entorno de producción o real), se hará uso de un disco SAS. SAS surge como evolución del SCSI paralelo ofreciendo una interfaz serie de alto rendimiento. Son discos de altas prestaciones.

Además, como se puede observar en las capturas anteriores, el servidor es creado en un *pool* de recursos. La finalidad, uso y creación de un *pool* de recursos (*Resource pool*) es asignar recursos específicos como CPU o memoria a máquinas virtuales (MV). Estos recursos se garantizan para dicha MV y, por tanto, no se compartirán con otras MV.

Como podemos ver en las figuras 27 y 28, para el **pool de PRO** se reserva un mayor número de recursos (tanto de CPU como de memoria) que para el pool de PRE puesto que éste se usará como *backup*:

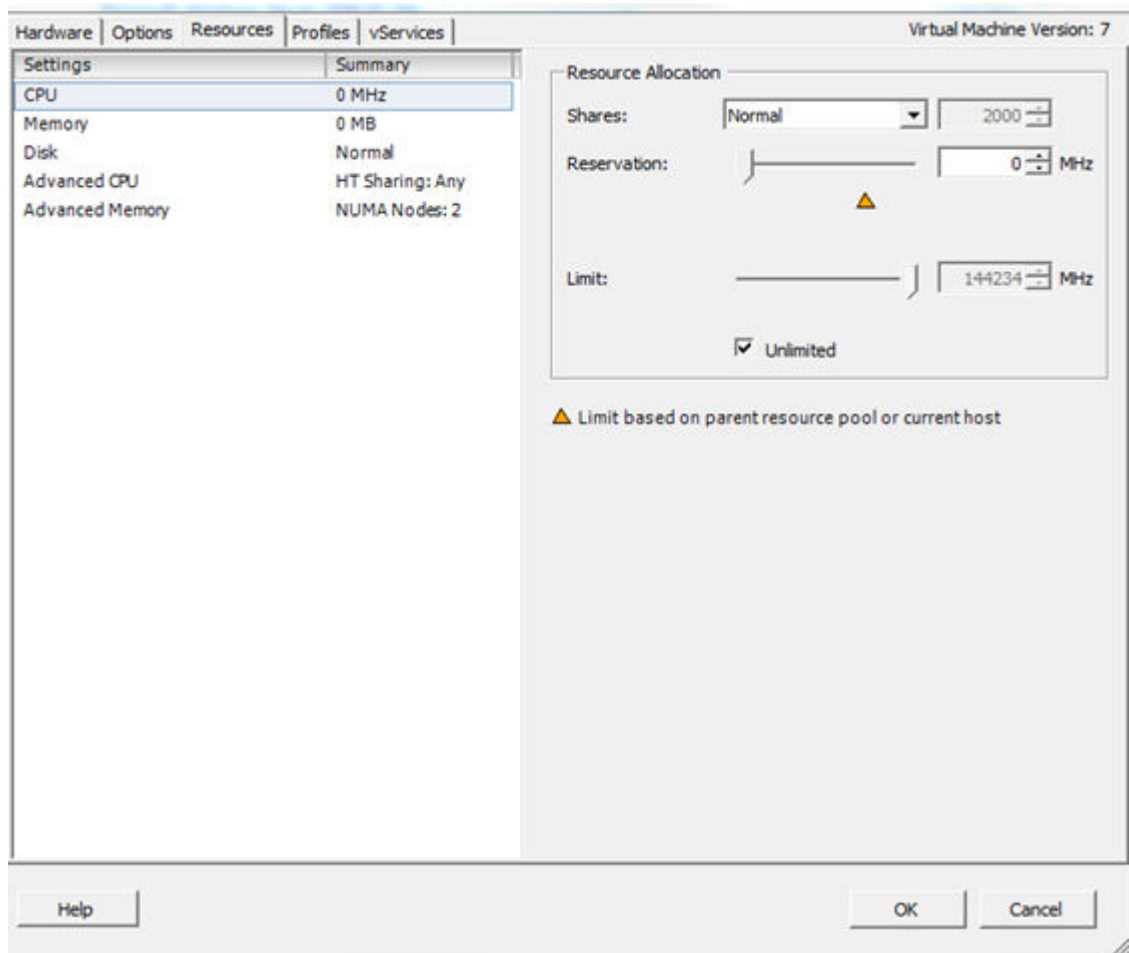


Figura 27: Reserva de recursos de CPU pool de PRO

Visualización de estudios de imagen médica realizados en hospitales externos en la historia clínica del paciente del hospital público de la Conselleria de Sanitat

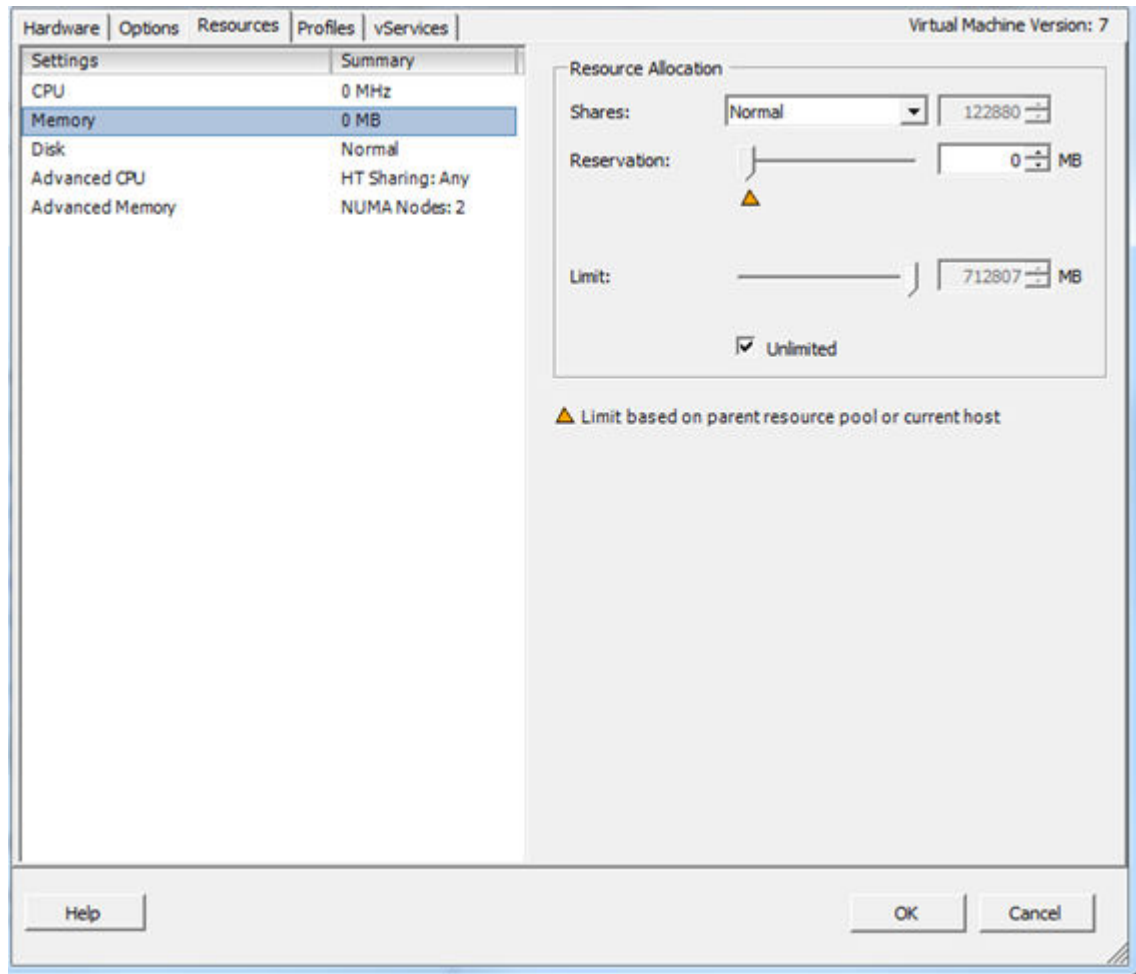


Figura 28: Reserva de recursos de Memoria pool de PRO

En las figuras 29 y 30, vemos que en el **pool de PRE** el número de *shares* tanto de CPU como de memoria se ha reducido a la mitad [35]:

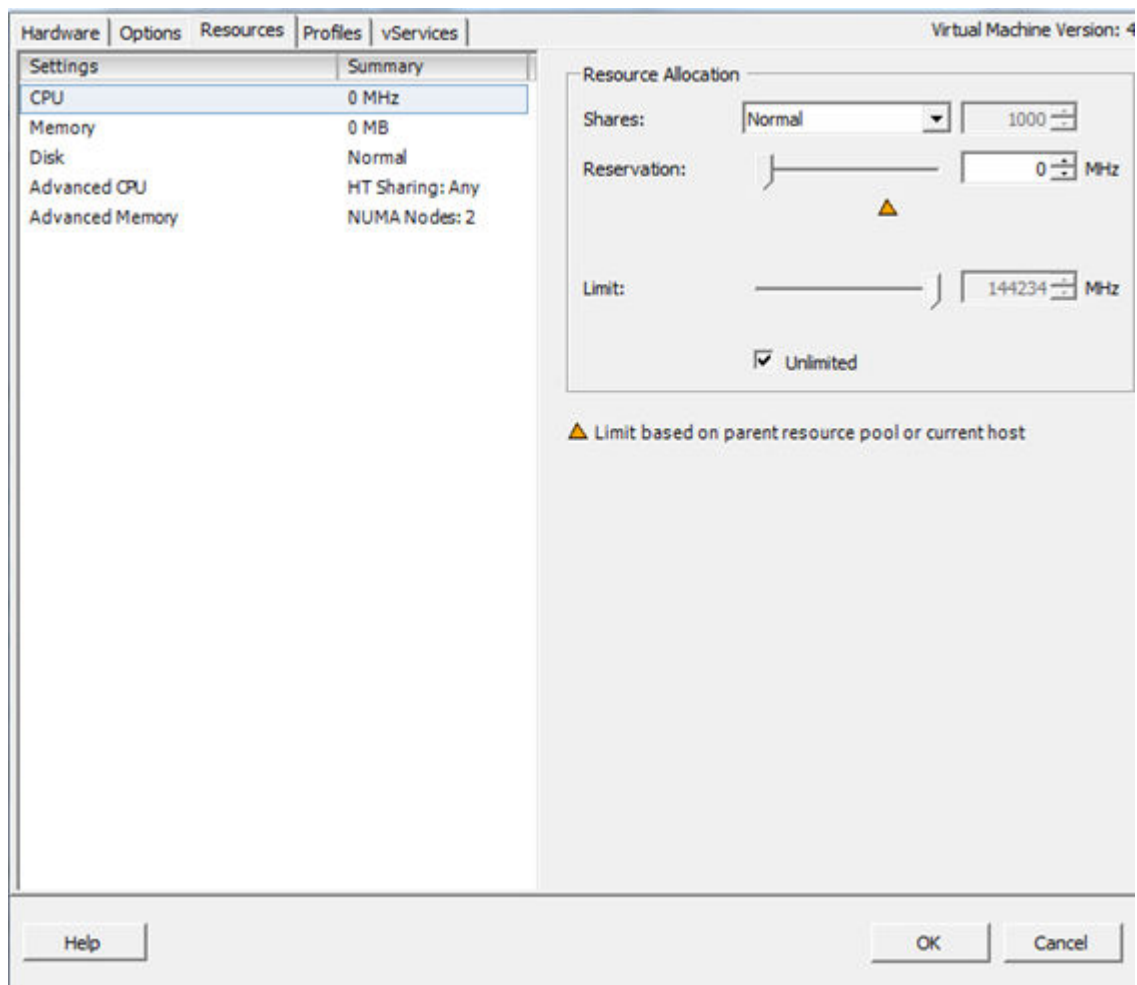


Figura 29: Reserva de recursos de CPU pool de PRE

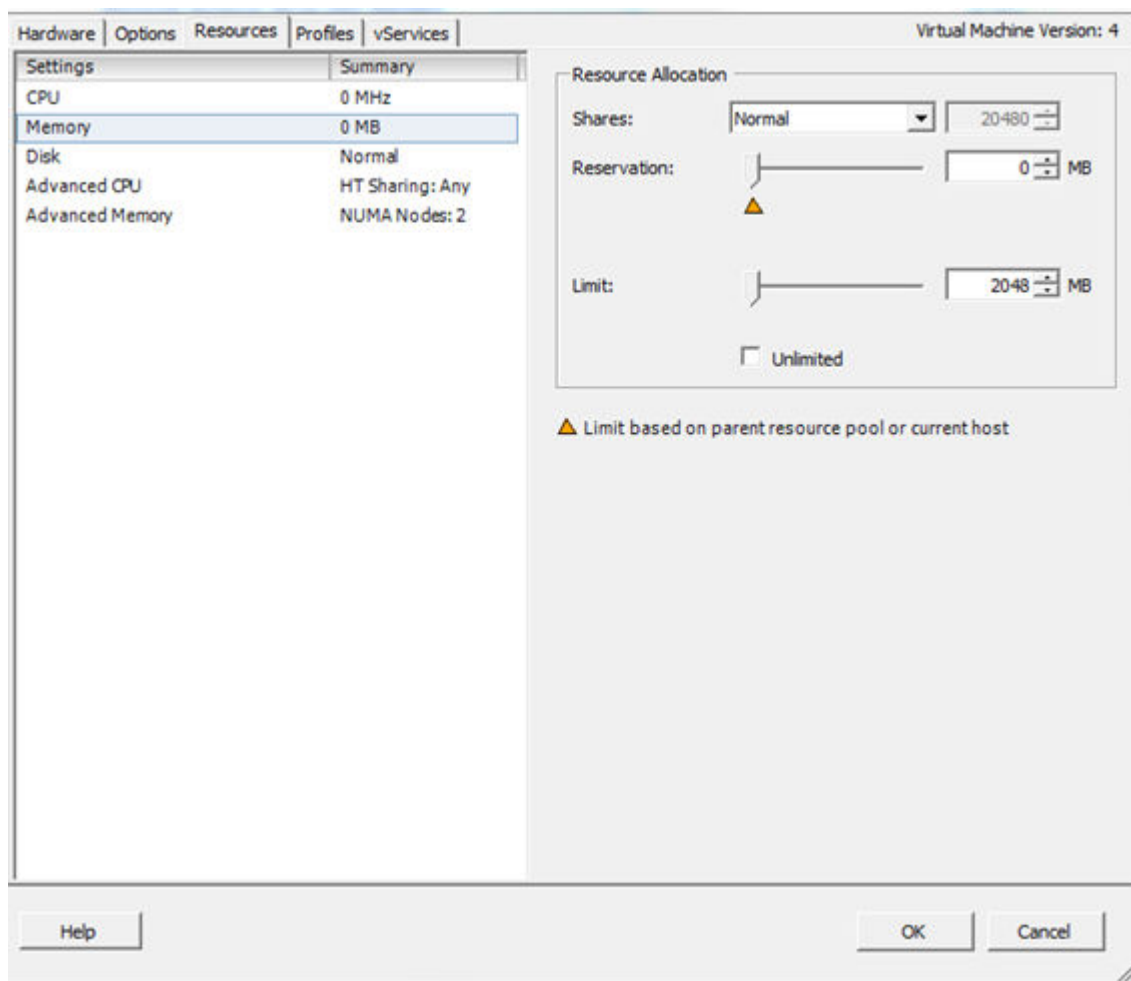


Figura 30: Reserva de recursos de Memoria pool de PRE

5.3. Configuración del servidor de licencias de escritorio remoto

A continuación, lo único que nos queda es unirlo al dominio CS (poner nombre e IP, configuración de red), instalarle las aplicaciones con las que van a trabajar además de las necesarias para cubrir la parte de seguridad (antivirus, parches...) y configurar el servidor de licencias de escritorio remoto ubicadas en otro servidor WS 2008. Los pasos a seguir son, desde el servidor virtual, **Inicio – Configuración de host de sesión de Escritorio Remoto – Servidores de licencias de Escritorio remoto – Por usuario** y agregamos el servidor que las contiene [36].

En un primer paso, seleccionamos la herramienta “Configuración de host de sesión de Escritorio Remoto” del menú Inicio, como se muestra en la figura 31:



Figura 31: Configuración del servidor de licencias

A continuación, en el apartado de Licencias, seleccionamos “Servidores de licencias de Escritorio remoto” como podemos ver en la figura 32:

Visualización de estudios de imagen médica realizados en hospitales externos en la historia clínica del paciente del hospital público de la Conselleria de Sanitat

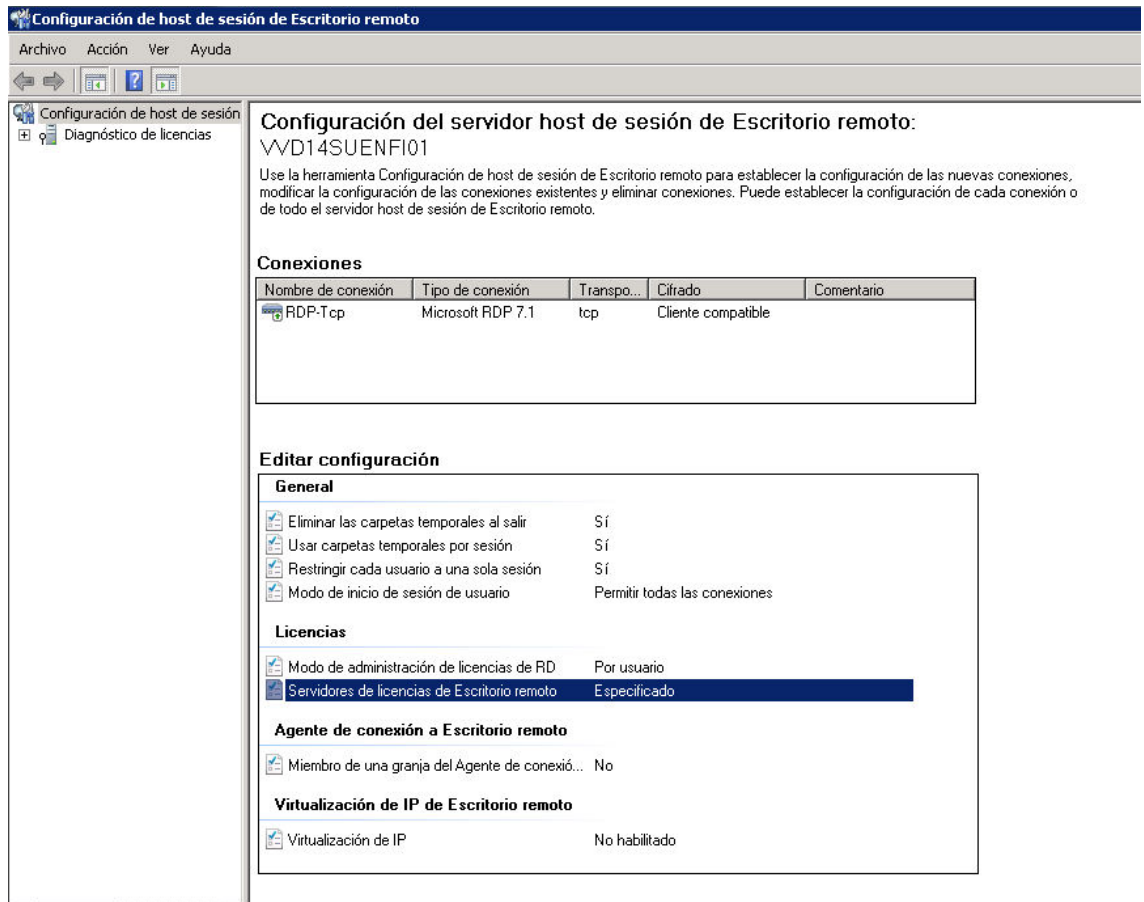


Figura 32: Editar configuración servidor de licencias de escritorio remoto

Y ya, por último, especificamos que el modo de administración de licencias va a ser por usuario y agregamos el servidor que las contiene como podemos ver en la figura 33:

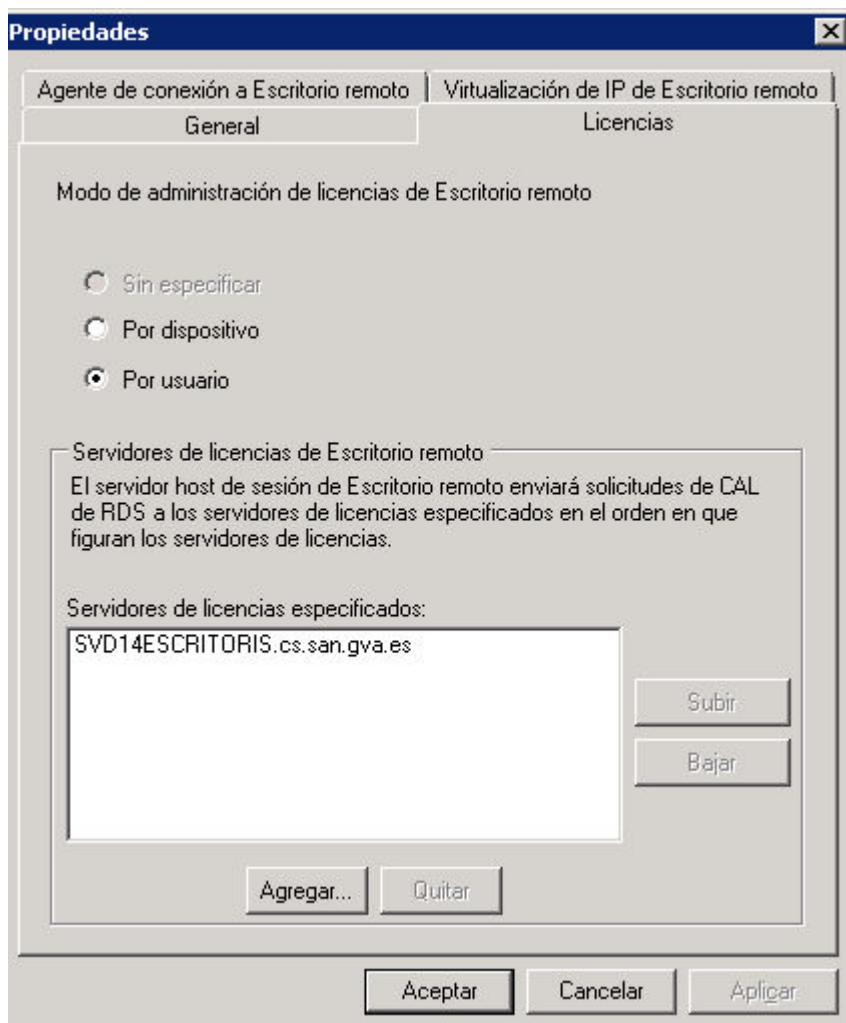


Figura 33: Agregar servidor de licencias

5.4. Acceso por escritorio remoto o *terminal server*

Para finalizar, daremos acceso por *terminal server* a los usuarios que nos interesen aprovechando los grupos de DA creados anteriormente. La manera de darles paso es desde el Panel de Control – Sistema – Configuración de Acceso Remoto, Pestaña “Acceso Remoto” – Seleccionar usuarios y agregamos los grupos como podemos ver en las figuras 34, 35 y 36:

Visualización de estudios de imagen médica realizados en hospitales externos en la historia clínica del paciente del hospital público de la Conselleria de Sanitat

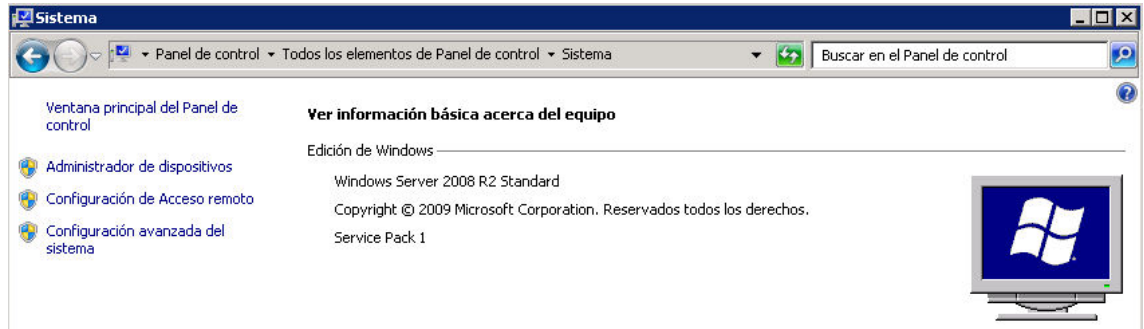


Figura 34: Configuración de acceso remoto

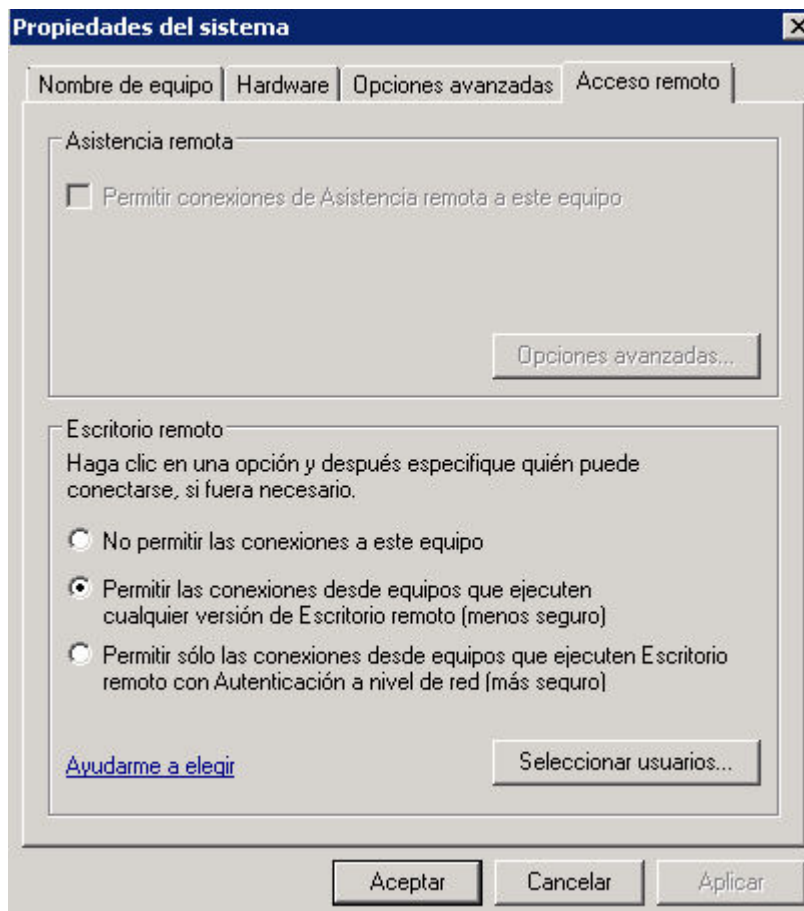


Figura 35: Selección de usuarios de escritorio remoto

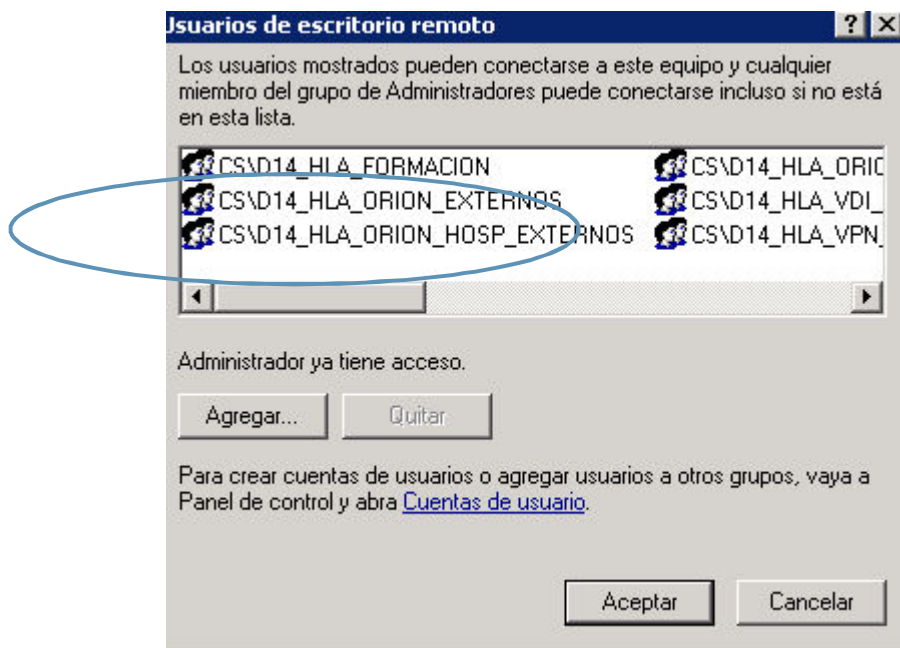


Figura 36: Agregar grupos de usuario de escritorio remoto

Con esto, más la conexión LAN-to-LAN y VPN realizada, ya tenemos todas las herramientas para poder trabajar. Sobre esto, añadir que por lo que respecta a nuestro proyecto todos los centros que lo enmarcan, estos son ERESA, Hospital Aigües Vives y el Hospital IMED, están conectados a la red de Sanidad a través de una LAN-to-LAN y esto engloba además las modalidades que generan imagen médica como la resonancia en el caso de ERESA, el equipo del TAC en Aigües Vives o el ecógrafo en el IMED.

Esto permite una transmisión continua de imágenes, mientras que los usuarios (administrativos y técnicos que citan y capturan la exploración, facultativos que informan...) se conectan por VPN al servidor habilitado para ello.

Para entender mejor el funcionamiento, podemos ampliarlo con un caso real. El paciente es informado por el hospital que tiene que desplazarse al hospital externo E para realizarse la exploración que estaba esperando (TAC, RMN o ecocardiografía). El paciente acude el día y hora citado al hospital E donde, por un lado, el técnico ha accedido por VPN al servidor habilitado y desde la aplicación de radiodiagnóstico ha citado al paciente (en una agenda del hospital origen O). Esta cita, viaja tanto a la modalidad del hospital E (aparato donde se realiza la exploración) como al servidor de PACS de ambos hospitales donde quedará guardada la imagen y el informe.

Visualización de estudios de imagen médica realizados en hospitales externos en la historia clínica del paciente del hospital público de la Conselleria de Sanitat

Una vez realizado el estudio, el facultativo del hospital E iniciará sesión en el mismo servidor para poder realizar el informe que viajará desde RIS al PACS en formato HL7. Una vez el radiólogo firme el informe, quedará visible en el sistema.

De esta forma, cuando el paciente vuelva a su hospital origen O, el médico que estaba llevando el caso podrá ver el estudio y el informe realizado en el hospital externo E.

6. Pruebas Experimentales de Funcionamiento

Para este proyecto se han creado dos servidores, uno de pre-producción o pruebas y otro de producción. Aun así, cabe destacar que el primero de ellos, más que para realizar las pruebas básicas de funcionamiento antes de ponerlo en producción, como ya se ha comentado anteriormente, se ha creado como respaldo o contingencia con la finalidad de disponer de una alternativa ante una inconsistencia del servidor de producción de modo que el servicio se viese lo menos afectado posible.

Las pruebas realizadas se han llevado a cabo en el entorno de producción pero siempre con pacientes anonimizados y con un usuario de pruebas del dominio CS. Este usuario se ha ido haciendo miembro de los distintos grupos y realizando, en cada escenario, un circuito básico para verificar tanto la carga del escritorio (modificando lo que se ha considerado necesario o sobrante) como el acceso y funcionamiento de las distintas aplicaciones.

Una vez verificados los accesos y las funcionalidades, se ha solicitado a cada uno de los usuarios de los distintos centros que repitieran el proceso pero de una forma más completa. Validando así el acceso desde la red externa de Sanidad a nuestro entorno, el manejo de las aplicaciones y la realización de un circuito completo (citación, captura, realización de una exploración inválida o ficticia, envío a nuestro PACS desde su modalidad, informado del estudio, firma y con ello, la visualización del estudio en el visor de rayos del hospital origen desde el que se ha derivado al paciente).

7. Conclusiones

Este apartado presenta las principales conclusiones que se pueden extraer del trabajo, repasando brevemente las dificultades, los retos conseguidos y los conocimientos obtenidos.

Por lo que respecta a la parte técnica, con los conocimientos adquiridos durante la realización del grado como puede ser por ejemplo, los conceptos y uso de la VPN en la asignatura Gestión y Configuración de la Arquitectura de los Sistemas de Información (GCA) junto con el trabajo diario y la ayuda de los distintos soportes externos, ha sido más llevadera y fácil de implementar. Tal vez, donde más nos hemos detenido y aprendido, aunque es un proceso sencillo, es en la configuración del servidor de licencias.

En cuanto a la parte funcional, podemos decir que ha sido la más costosa y la que más ha retrasado la puesta en producción al depender de tantos agentes y personas involucradas, desde Dirección o Gerencia que es donde se inicia todo (bien por negociaciones o aprobaciones), pasando por los distintos servicios de informática de los centros externos o los actores finales que forman parte de todo el circuito. Con todos ellos se han tenido que realizar trámites, credenciales de usuarios, intercambios de correos, circuitos de pruebas, solucionar fallos que aparecen durante las mismas o perfilar y mejorar todo el montaje.

Una vez todo en funcionamiento, también se han encontrado dificultades casi imposibles de evitar. En la operativa diaria, son diversos y distintos los actores involucrados: desde el administrativo que cita al paciente, el técnico que genera y envía la imagen o el facultativo que realiza y firma el informe. Más que la combinación de profesionales es la variación y rotación de los mismos, lo que puede conllevar a un olvido en el envío de un estudio al servidor destino. Esto no impide que el facultativo realice el informe por lo que este, si ha sido firmado, puede ser visible por el clínico no perdiendo la información al completo. Ante esta situación, la única solución llegado el momento, ha sido reclamar de nuevo el envío al hospital origen.

De cara a un futuro, probablemente haya mucho que mejorar pero conforme se ha realizado el montaje a través de carpetas que, vinculadas por políticas de seguridad del Directorio Activo, presentan un escritorio u otro a un grupo específico de personas, deja la puerta abierta para ampliar de forma sencilla el escenario si fuesen más los hospitales interesados en formar parte del mismo.

Para concluir, podemos decir que hemos conseguido lo que se pretendía que era la integración de distintos sistemas para facilitar y agilizar la atención de paciente, teniendo en todo momento la información visible y accesible por el profesional independientemente de dónde se haya generado aunque, para llegar a este punto, como se ha comentado ha sido

necesario hacer frente a distintas circunstancias que han ralentizado la puesta en producción del mismo.

8. Agradecimientos

Agradecer en primera instancia tanto a mi tutor Julio Sahuquillo Borrás, como al director experimental, Joan Josep Valls Mompó, por la orientación, guía y buenos consejos para realizar y llevar a cabo este trabajo.

A mis padres, por su confianza y apoyo incondicional y gracias a quienes, en gran parte, hoy soy quien soy y tengo un futuro profesional y a mi pareja por su paciencia, ánimos y tiempo robado para poder llegar hasta aquí.

A todos ellos, gracias!

9. Referencias

9.1. Sitios Web

- [1] DECRETO 93/2018, de 13 de julio, del Consell, por el que se aprueba el Reglamento orgánico y funcional de la Conselleria de Sanidad Universal y Salud Pública. [2018/7152] (DOGV núm. 8343 de 20.07.2018) Ref. Base Datos 007061/2018 [en línea]. [Fecha de consulta: febrero 2019] Disponible en: <http://www.dogv.gva.es/es/resultat-dogv?signatura=2018/7152&L=0>
- [2] Organigrama de la Conselleria de Sanitat Universal i Salut Pública [en línea]. [Fecha de consulta: febrero 2019] Disponible en: <http://www.san.gva.es/web/comunicacion/organigrama>
- [3] Departamentos de Salud [en línea]. [Fecha de consulta: febrero 2019] Disponible en: http://www.san.gva.es/documents/153218/167583/07_Sistema_San.pdf
- [4] Integración de Sistemas, página de Crewvalue [en línea], [Fecha de consulta: febrero-marzo 2019] Disponible en: www.crewvalue.com/integraciondesistemas.html
- [5] Integración de Sistemas, Connecting eHealth blog [en línea], [Fecha de consulta: febrero-marzo 2019] Disponible en: <https://www.caduceus.es/por-que-es-necesaria-la-integracion-de-sistemas-en-sanidad/>
- [6] Interoperabilidad entre aplicaciones sanitarias, P. Ferriol Monserrat¹, F. Tous Llull¹, J. Oliver Mesquida¹, S. Ramis Oliver¹ [en línea], [Fecha de consulta: marzo 2019] Disponible en: https://www.researchgate.net/publication/228703500_Interoperabilidad_entre_aplicaciones_sanitarias
- [7] Proyecto HSEAVS: Historia de Salud Electrónica de la Agencia Valenciana de Salud de la Generalitat Valenciana [en línea], [Fecha de consulta: marzo 2019] Disponible en: http://www.dgfc.sepg.hacienda.gob.es/sitios/dgfc/es-ES/ipr/fcp0713/c/bp/ac/ac2012/Documents/BPAC2012CV_2.pdf
- [8] Análisis del impacto de las TIC en Sanidad [en línea], [Fecha de consulta: marzo-abril 2019] Disponible en: <https://www.fundacionsigno.com/bazar/5/LAS%20TIC%20EN%20LA%20SANIDAD%20DEL%20FUTURO.%20PARTE%202.%20ANALISIS%20DEL%20IMPACTO%20DE%20LAS%20TIC%20EN%20LA%20SANIDAD..pdf>

Visualización de estudios de imagen médica realizados en hospitales externos en la historia clínica del paciente del hospital público de la Conselleria de Sanitat

- [9] Evolución de imagen médica, Las TIC en la Sanidad del futuro, Estrella G.Herrera [en línea], [Fecha de consulta: marzo-abril 2019] Disponible en: http://www.econolandia.es/actualidad_informacion/documentos/ALERTA_070110.pdf
- [10] Wikipedia [en línea], [Fecha de consulta: abril 2019] Disponible en: <https://es.wikipedia.org/wiki/HL7>
- [11] Apuntes de Electromedicina, Actualizado Domingo, 14 de Abril de 2019, Xavier Pardell [en línea], [Fecha de consulta: abril 2019] Disponible en: <https://www.pardell.es/el-estandar-hl7.html>
- [12] Wikipedia [en línea], [Fecha de consulta: abril 2019] Disponible en: <https://es.wikipedia.org/wiki/DICOM>
- [13] Ley 14/1986, de 25 de abril, General de Sanidad, publicado en «BOE» núm. 102, de 29/04/1986 [en línea], [Fecha de consulta: abril-mayo 2019] Disponible en: <https://www.boe.es/buscar/act.php?id=BOE-A-1986-10499>
- [14] Decreto 56/1988, de 25 de abril, del Consell de la Generalitat Valenciana, por el que se regula la obligatoriedad de la Historia Clínica (DOGV núm. 817 de 04.05.1988) [en línea], [Fecha de consulta: abril-mayo 2019] Disponible en: http://www.dogv.gva.es/datos/1988/05/04/pdf/1988_811042.pdf
- [15] Ley Orgánica 3/2018, de 5 de diciembre, de Protección de Datos Personales y garantía de los derechos digitales, publicado en «BOE» núm. 294, de 6 de diciembre de 2018 [en línea], [Fecha de consulta: abril-mayo 2019] Disponible en: <https://www.boe.es/buscar/doc.php?id=BOE-A-2018-16673>
- [16] ORDEN de 3 de diciembre de 1999, de la Conselleria de Justicia y Administraciones Públicas, por la que se aprueba el Reglamento Técnico de Medidas de Seguridad para la Aprobación y Homologación de Aplicaciones y Medios de Tratamiento Automatizado de la Información. [1999/M11020] (DOGV núm. 3667 de 17.01.2000) [en línea], [Fecha de consulta: abril-mayo 2019] Disponible en: http://www.dogv.gva.es/datos/2000/01/17/pdf/1999_11020.pdf
- [17] Ley Orgánica 10/1995, de 23 de noviembre, del Código Penal, publicado en «BOE» núm. 281, de 24/11/1995 [en línea], [Fecha de consulta: abril-mayo 2019] Disponible en: <https://www.boe.es/buscar/act.php?id=BOE-A-1995-25444>
- [18] Análisis energético, VMware vSphere 4 - Puesta en marcha de una infraestructura virtual, ediciones ENI [en línea], [Fecha de consulta: mayo 2019] Disponible en: <https://www.ediciones-eni.com/open/mediabook.aspx?idR=29202cd0f52a6d8b750466e3357898e3>
- [19] Rcg Comunicaciones [en línea], [Fecha de consulta: mayo 2019] Disponible en: <http://rcg-comunicaciones.com/ventajas-e-inconvenientes-la-virtualizacion/>

- [20] Wikipedia [en línea], [Fecha de consulta: mayo 2019] Disponible en: https://es.wikipedia.org/wiki/Dise%C3%B1o_de_tolerancia_a_fallos
- [21] Wikipedia [en línea], [Fecha de consulta: mayo 2019] Disponible en: https://es.wikipedia.org/wiki/Alta_disponibilidad
- [22] Inforsalud 2003, RED ARTERIAS: SERVICIO DE ACCESO REMOTO Marlen Ripoll, Isabel Sánchez, Mercedes Dobón, Mariam De la Iglesia, José M^a Simón [en línea], [Fecha de consulta: mayo 2019] Disponible en: http://www.conganat.org/seis/inforsalud03/INFORSALUD2003_ripollm.pdf
- [23] Manual de acceso a Conselleria de Sanitat Universal i Salut Pública mediante cliente VPN, referencia MAN-COMM.040, publicado el 12/03/2019, [Fecha de consulta: mayo 2019]
- [24] Normativa de acceso a la red arterias, referencia NOR-COMM.001, publicado el 17/10/2018, [Fecha de consulta: mayo 2019]
- [25] Historia de la virtualización, publicado en 15 de marzo de 2004 [en línea], [Fecha de consulta: mayo 2019] Disponible en: <https://www.virtualizacion.com>
- [26] Introducción a la Virtualización. IES Gonzalo Nazareno Dos Hermanas (Sevilla), IES Los Albares Cieza (Murcia), IES La Campiña Arahal (Sevilla), IES Ingenier de la Cierva Murcia [en línea], [Fecha de consulta: mayo 2019] Disponible en: https://profesorweb.es/wp-content/uploads/2017/10/tema3_iso_virtualizacion.pdf
- [27] Wikipedia [en línea], [Fecha de consulta: mayo 2019] Disponible en: https://es.wikipedia.org/wiki/Active_Directory
- [28] Wikipedia [en línea], [Fecha de consulta: mayo 2019] Disponible en: https://es.wikipedia.org/wiki/Directiva_de_grupo
- [29] Microsoft, publicación 19/04/2017 [en línea], [Fecha de consulta: mayo 2019] Disponible en: <https://docs.microsoft.com/es-es/windows/security/identity-protection/access-control/active-directory-security-groups>
- [30] Estándares de interoperabilidad en salud: guía esencial, 10 agosto, 2018 [en línea], [Fecha de consulta: mayo 2019] Disponible en: <https://www.caduceus.es/estandares-interoperabilidad-salud-guia/#estandares-interoperabilidad-que-son>
- [31] Wikipedia [en línea], [Fecha de consulta: mayo 2019] Disponible en: https://es.wikipedia.org/wiki/Sistema_de_archivos_distribuido
- [32] Open Virtualization blog, Publicado por UDS Enterprise Team, 23rd Febrero 2016 [en línea], [Fecha de consulta: mayo 2019] Disponible en: <https://www.udsenderprise.com/es/blog/2016/02/23/cuando-es-mejor-clonar-una-mv-o-crear-una-plantill/>

- [33] VMWare DOCS, Última actualización 22/03/2019 [en línea], [Fecha de consulta: mayo 2019] Disponible en: https://docs.vmware.com/es/VMware-vSphere/6.7/com.vmware.vsphere.vm_admin.doc/GUID-AC1545F0-F8BA-4CD2-96EB-21B3DFAA1DC1.html
- [34] Pool de recursos, VMware vSphere 5.1 Documentation Center [en línea], [Fecha de consulta: mayo 2019] Disponible en: <https://pubs.vmware.com/vsphere-51/index.jsp?topic=%2Fcom.vmware.vsphere.resmgmt.doc%2FGUID-60077B40-66FF-4625-934A-641703ED7601.html>
- [35] Administrar recursos de vSphere [en línea], [Fecha de consulta: mayo 2019] Disponible en: <https://docs.vmware.com/es/VMware-vSphere/6.5/vsphere-esxi-vcenter-server-65-resource-management-guide.pdf>
- [36] Windows 2008: Configurar Remote Desktop Services y Licensing, lunes 19 de octubre de 2015 [en línea], [Fecha de consulta: mayo 2019] Disponible en: <https://www.pantallazos.es/2015/10/configurar-remote-desktop-services-licencing-RDS.html#Paso3>

9.2.Otros trabajos fin de grado

- [37] Análisis y diseño de la aplicación Orión-Ris de Fuentes Muñoz, David (2012-09-07)
- [38] Administración de Sistemas Corporativos basados en Windows 2012 Server: Directivas de Grupo, Igualá Villarroya, María de la Almudena (2015-03-23)
- [39] Integración del Sistema de Información de Radiodiagnóstico Corporativo de la Conselleria de Sanidad de la Comunidad Valenciana, Orion-RIS, con el sistema regional de Historia de Salud Electrónica, Domínguez Carralero, Diego José (2015-09-29)
- [40] Evolución del puesto de trabajo sanitario, Ruiz Navarro, Emilia (2016-05-13)
- [41] Desarrollo de un motor de ejecución de restricciones de expresiones de Snomed CT , Giménez Solano, Vicente Miguel (2017-10-11)

GPO: *Group Policy Object*

UTE: Unión Temporal de Empresas

TIC: Tecnologías de la Información y Comunicaciones

TAC: Tomografía Axial Computarizada

SI: Sistemas de Información

PACS: *Picture Archiving and Communication System*

TFG: Trabajo Fin de Grado

HL7: *Health Level Seven*

DICOM: *Digital Imaging and Communication On Medicine*

HA: *High Availability*

FT: *Fault Tolerance*

VPN: *Virtual Private Network* o red privada virtual

DA: *Active Directory* o Directorio Activo

LDAP: *Lightweight Directory Access Protocol* o Protocolo Liger/Simplificado de Acceso a Directorios

DNS: *Domain Name System* o Sistema de Nombres de Dominio

DHCP: *Dynamic Host Configuration Protocol* o protocolo de configuración dinámica de host

DFS: *Distributed File System* o sistema de archivos distribuido

Shares: recursos compartidos

Glosario

GPO: es un conjunto de reglas que controlan el entorno de trabajo de cuentas de usuario y cuentas de equipo. La directiva de grupo proporciona la gestión centralizada y configuración de sistemas operativos, aplicaciones y configuración de los usuarios en un entorno de directorio activo. En otras palabras, la directiva de grupo, controla lo que los usuarios pueden y no pueden hacer en un sistema informático.

UTE: uniones temporales de empresas es una unión temporal de empresas, en donde dos o más empresas o empresarios se unen durante un tiempo para llevar a cabo de manera conjunta una obra o servicio.

PACS: sistema computarizado para el archivado digital de imágenes médicas.

HL7: es un conjunto de estándares para facilitar el intercambio electrónico de información clínica; que utiliza una notación formal del lenguaje unificado de modelado (*Unified Modeling Language*, UML) y un metalenguaje extensible de marcado con etiquetas (*Extensible Markup Language*, XML).

DICOM: es el estándar reconocido mundialmente para el intercambio de imágenes médicas, pensado para su manejo, visualización, almacenamiento, impresión y transmisión. Los ficheros DICOM pueden intercambiarse entre dos entidades que tengan capacidad de recibir imágenes y datos de pacientes en formato DICOM.

HA: es un protocolo de diseño del sistema y su implementación asociada que asegura un cierto grado absoluto de continuidad operacional durante un período de medición dado.

FT: la tolerancia a fallos es la propiedad que le permite a un sistema seguir funcionando correctamente en caso de fallo de uno o varios de sus componentes.

DFS: sistema de archivos de computadoras que sirve para compartir archivos, impresoras y otros recursos como un almacenamiento persistente en una red de computadoras.

Hypervisor: es la capa de virtualización que permite ejecutar varios sistemas operativos en la misma máquina física.

Host: servidor físico que ejecuta un hypervisor. También se le suele llamar ESX o ESXi.

Cluster: conjunto de dos o más hosts para aprovisionar de sistemas de alta disponibilidad, tolerancia a fallos, asignación de recursos y ahorro de energía.

Pool de recursos: sistema que permite reservar y asignar recursos a una o más máquinas virtuales.

Datastore: Espacio de almacenamiento de un *host* de VMware para almacenar máquinas virtuales, plantillas y/o ficheros ISOs. Pueden tener formato NFS o VMFS.

Shares o recursos compartidos: para asignar recursos de forma equitativa entre las máquinas virtuales.

CPU share: Esta configuración permitirá a la VM o VMs ser la primera y privilegiada en disponer de tiempo de procesador e lucha con otras VMs.

Memory Share: Cuando las máquinas utilizan dentro de la memoria idénticos sectores de la memoria, VMWare reutiliza estos utilizando punteros a la misma dirección de memoria de manera pueda ahorrar almacenamiento en RAM. También conocido como deduplicación de memoria física.