



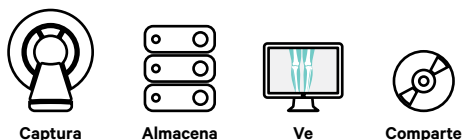
Gestión de infraestructura escalable para el sector salud



Sistema de comunicación y almacenamiento de imágenes (PACS)

El PACS (sistemas de comunicación y almacenamiento de imágenes) es una tecnología de atención médica para el almacenamiento a corto y largo plazo, la recuperación, la gestión, la distribución y la presentación de las imágenes médicas.

Un PACS le permite a una organización de salud **capturar, almacenar, ver y compartir** todos los tipos de imágenes de forma interna y externa.



Cuando se implementa un PACS, la organización de salud debe tomar en cuenta el entorno en el cual se utilizará y el sistema electrónico en el cual se integrará. Estos sistemas se componen de una amplia variedad de tecnologías que le permiten a la radiología digital y a los hospitales realizar teleradiología, telemedicina y telecirugía. Las imágenes de diagnóstico estarán disponibles en cualquier momento y lugar, lo cual permite que su distribución sea más rápida, sencilla y confiable.

El núcleo del PACS está formado por grupos de servidores y almacenamiento, colocados en racks, computadoras o entornos de centros de datos. Por lo general, el PACS necesita menos de 10 kVA y energía de CA monofásica de 120/208 VCA. El PACS debe estar disponible a pedido para los médicos y cirujanos especialistas, ya que proporciona los datos de las imágenes más recientes del paciente bajo tratamiento.

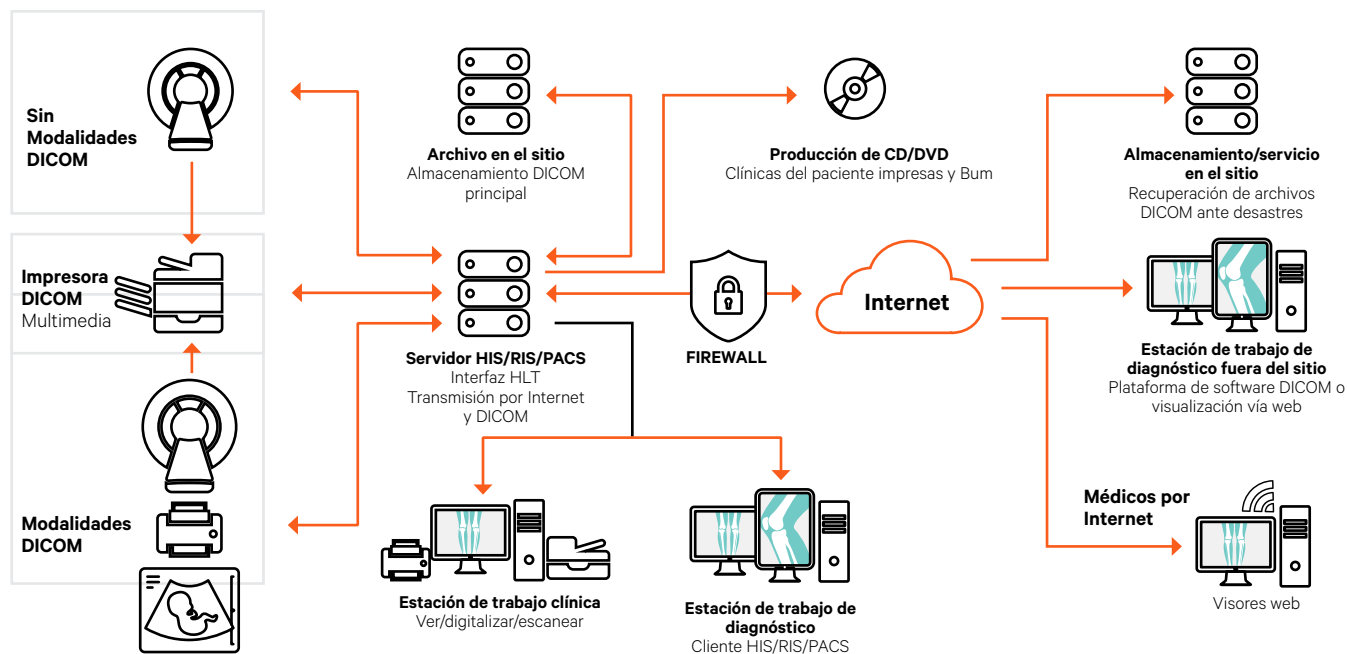


Figura 1. Sistema típico de almacenamiento y comunicación de imágenes (PACS)

Además, necesita estar disponible en todo momento, puesto que hay poca tolerancia a los períodos de inactividad. Debido a que los grupos de servidores están dentro de gabinetes de racks, el manejo de la disipación del calor dentro de los racks suele ser todo un desafío.

Recomendaciones técnicas:

- Instalar un **UPS redundante N+1** que proteja hardware y software, permita apagados seguros y reinicios automáticos, y reduzca el riesgo de fallos críticos.
- En sistemas PACS más pequeños o sencillos, puede utilizarse un **UPS básico**, siempre que se garantice su capacidad de respaldo según el consumo estimado.
- Utilizar **PDU basados en rack** para conectar múltiples dispositivos de forma ordenada y eficiente.
- Preferir **PDU con medición** de corriente para detectar posibles sobrecargas y habilitar el apagado seguro en situaciones de riesgo.
- Proteger las estaciones de trabajo con **UPS que incluyan capacidad de apagado y reinicio controlado** para evitar pérdida de información clínica.
- Instalar servidores y unidades de almacenamiento en **racks cerrados**, diseñados para aplicaciones de alta densidad térmica y energética.
- Utilizar **racks con puertas perforadas** para maximizar el flujo de aire y mejorar la ventilación pasiva.
- Cuando el consumo por rack supere los **4 kW**, implementar **unidades de enfriamiento basado en fila** para mantener condiciones térmicas óptimas.
- Asegurar que el entorno cuente con **control de temperatura y humedad**, especialmente en salas técnicas donde operan PACS y servidores.
- Implementar un sistema de **monitoreo ambiental proactivo** (temperatura, humedad, vida útil de baterías, consumo energético) que permita alertas tempranas ante fallas inminentes.

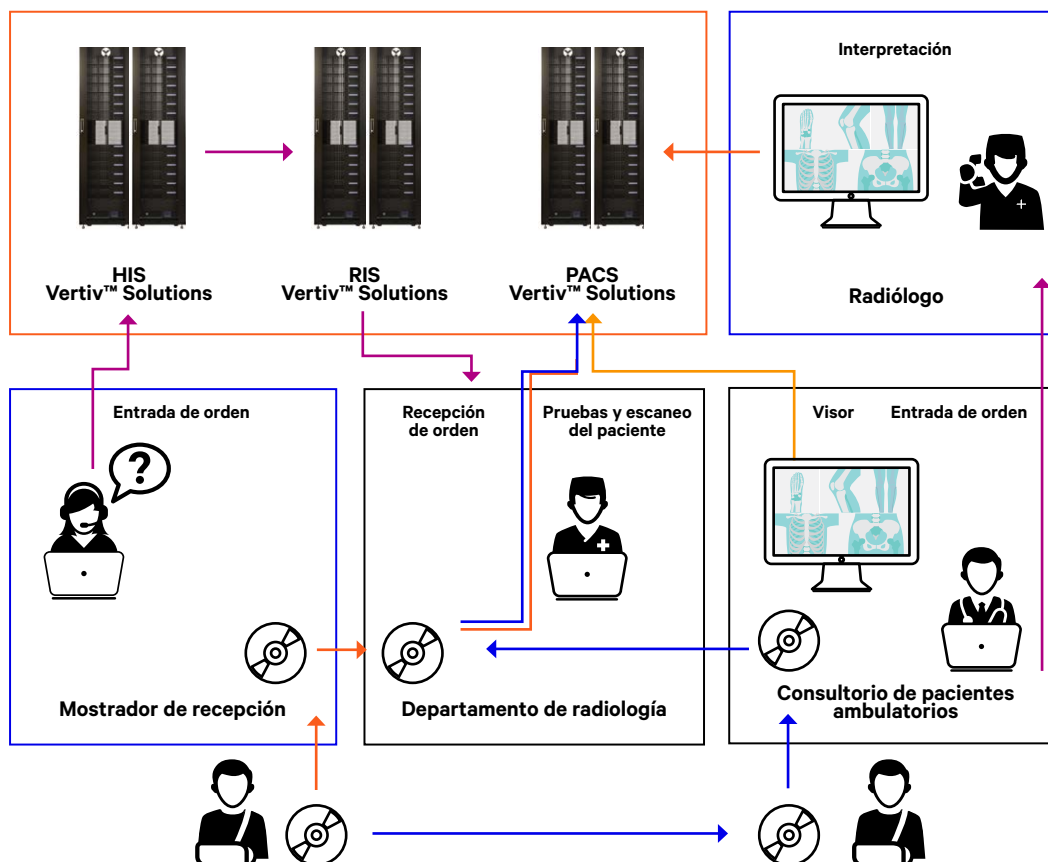


Figura 2. Ejemplo de sistemas RIS y HIS basados en servidores

Sistemas de información radiológica (RIS) y sistemas de información hospitalaria (HIS)

Los RIS y HIS son sistemas basados en servidores que ejecutan un software especial que hace posible el almacenamiento, el monitoreo, la gestión y la distribución de la información médica del paciente.

Estos sistemas ayudan a los pacientes en la **programación de citas, el registro y la facturación**, y ayudan a los hospitales con la **generación, el mantenimiento y la gestión de los expedientes** médicos electrónicos, así como con la creación de flujos de trabajo, listas de labores, informes de gestión y muchas otras tareas.

Los RIS y HIS se están convirtiendo en un gran sistema de información hospitalaria y se están integrando con el PACS, así como con otras modalidades dentro los hospitales, lo cual brinda una automatización completa. Al transformarlos en “hospitales digitales”, estos pueden mejorar de manera significativa y minimizar así los errores humanos, salvar vidas y reducir los costos.

Detalles técnicos de campo: Por lo general, estos sistemas se colocan en un entorno de centro de datos, el cual absorbe desde 10 kW de energía monofásica de 120/208 VCA hasta 20 kW de energía trifásica 220 VAC, 380 VAC Ó 480 VCA trifásica dependiendo el país. La mayoría de los centros de datos dentro de los hospitales tienen un UPS con batería de respaldo, unidades de aire acondicionado de precisión y un generador de reserva.

Los RIS/HIS son los sistemas más importantes dentro del centro de datos, los cuales requieren tiempos de ejecución más prolongados y una mayor redundancia y disponibilidad que muchos de los otros equipos.

Dado que todo el hospital depende del HIS para su funcionamiento normal, **sus requisitos de disponibilidad suelen ser del 99,999 %**, lo cual representa un período de inactividad promedio no previsto de 5 minutos o menos por año.

En cuanto a la preparación del lugar, se debe prestar atención a la carga del piso en términos de capacidad de peso, capacidad del elevador y dimensión de la puerta para asegurar que la infraestructura física, como el UPS, las baterías y el aire acondicionado, pueda transportarse a las posiciones planeadas, así como al mantenimiento adecuado del servicio, el cual debe realizarse de forma sencilla y periódica.

Recomendaciones técnicas:

- Utilizar un **UPS redundante N+1 con bypass automático y manual**, para ofrecer continuidad operativa y permitir mantenimientos sin interrupción.
- Considerar la **redundancia extendida** al generador y al sistema de aire acondicionado de precisión, especialmente en entornos con alta criticidad.
- Asegurar que toda la infraestructura sea **escalable y modular**, permitiendo expansiones futuras sin afectar la operación continua.
- En redes y centros de datos hospitalarios de misión crítica, implementar **alimentación doble con doble generador y doble UPS N+1, y doble recorrido de energía hasta el rack**.
- Instalar **PDU con capacidad de medición de corriente** para prevenir sobrecargas accidentales y proteger los sistemas.
- Preferir **PDU con control de salida remoto vía web**, lo que facilita el reinicio rápido de servidores en caso de eventos no planificados.



- Utilizar **transformadores de aislamiento** siempre que lo exija la normativa local, para separar eléctricamente los sistemas críticos.
- **Equipar las salas con aire acondicionado de precisión** con capacidad de expansión, adaptado al crecimiento futuro de la carga térmica.
- Gestionar correctamente el **calor sensible** generado por sistemas eléctricos, electrónicos y de comunicaciones, para evitar riesgos operativos.
- Para soluciones de baja a media capacidad, **implementar enfriamiento en formato en fila**, ideal por su alta eficiencia, regulación precisa y bajo requerimiento de espacio.
- Seleccionar **equipos de climatización en fila** que ofrezcan entre 10 a 66 kW de capacidad de frío nominal, con regulación desde el 20% según la carga instalada.



Vertiv™ SmartRow™ 2

Imperativos para los sistemas hospitalarios de información

A medida que crece el uso de los sistemas de comunicación e información, junto con las aplicaciones de IA diseñadas para la industria médica, puede aumentar la confianza en la optimización de las operaciones para obtener las ventajas de la velocidad, la optimización y la escala.

El sector sanitario ha estado cosechando los beneficios de la IA en términos de coste y tiempo, desde la velocidad y la comercialización de la investigación y el desarrollo de fármacos hasta la capacitación de los hospitales para el apoyo a la toma de decisiones clínicas y la atención al paciente.

Para gestionar la creciente digitalización del sector y la demanda de interoperabilidad, en Vertiv hemos definido cinco imperativos para preparar la infraestructura hospitalaria para el futuro:

Imperativo	Requisitos del centro de datos
 Transforme	• Adopte la infraestructura para soportar el peso de los racks de más del doble que los convencionales y las densidades de potencia de rack superiores a 100 kw. • Enfoque holístico con diseños desarrollados en colaboración con proveedores de informática e infraestructura.
 Optimice	• Automatización de procesos rutinarios para mejorar la eficiencia de la IA, la aceleración de grandes conjuntos de datos y la optimización de las previsiones y la formación. • Enfoques de diseño que minimizan la energía perdida, aprovechan nuevos enfoques de refrigeración e implementan estrategias de gestión y control reduciendo el consumo de energía y mejorando la economía circular dentro del centro de datos.
 Anticípese	Planee un enfoque integrado de infraestructura crítica que aúne el diseño de la alimentación y la refrigeración para mitigar los riesgos y acelerar la velocidad de implementación.
 Confíe	• Realice una planificación detallada que ayude a las empresas a disponer de la infraestructura de centros de datos para respaldar su estrategia de IA. • Tenga en cuenta, en el largo plazo, el equilibrio entre el riesgo y el coste, anticipando el impacto del aumento de la densidad de los racks y prepararse para la tolerancia al riesgo en el futuro. • Habilite y refuerce la fiabilidad de los sistemas de IA a través de la gestión remota y planes de servicio y mantenimiento bien definidos.
 Prepárese	• Realice inversiones en infraestructura que mitiguen el costo de las actualizaciones, puedan crecer en grandes bloques y de forma incremental. • Implemente sistemas que hagan frente a los retos empresariales responsables actuales y futuros mediante : – Uso eficiente de la energía – Compatibilidad con fuentes de energía alternativas – Captura y reutilización del calor – Minimización de los residuos electrónicos

Los sistemas como PACS, RIS y HIS son esenciales para el flujo hospitalario moderno, y su operación exige una infraestructura crítica digital capaz de mantener la disponibilidad, integrar nuevas tecnologías y escalar con el crecimiento institucional. Invertir en una infraestructura escalable, segura y preparada para el futuro no solo evita interrupciones, sino que habilita una atención médica más eficiente, conectada y resiliente.



Soluciones Vertiv™

Vertiv™ POWERUPS 9000

Es una solución esencial para infraestructuras hospitalarias, ofreciendo la continuidad operativa de equipos médicos críticos y centros de datos de TI. Su diseño compacto optimiza el espacio en áreas médicas limitadas, mientras que su alta densidad de potencia asegura un rendimiento superior. La compatibilidad global con certificaciones CE y UL ofrece su confiabilidad en instalaciones sanitarias. El sistema de monitoreo Vertiv™ LIFE™ permite una supervisión continua del estado del UPS, crucial para prevenir interrupciones en servicios médicos vitales, asegurando así la atención ininterrumpida a los usuarios.



Aplicaciones

Edificios
hospitalarios



Vertiv™ Liebert® GXT5 Li

El Vertiv™ Liebert® GXT5 Lithium-Ion es un UPS de doble conversión diseñado específicamente para entornos hospitalarios, ofreciendo protección continua para equipos médicos críticos. Su innovadora tecnología de baterías de iones de litio ofrece triple durabilidad comparada con baterías VRLA, reduciendo significativamente el costo total de propiedad y mantenimiento en instalaciones sanitarias. Una característica crucial para hospitales es su capacidad de reemplazo de baterías en caliente, permitiendo mantener operativos los equipos médicos vitales durante el mantenimiento, asegurando así la continuidad en la atención al paciente.



Aplicaciones

Estaciones de trabajo,
modalidades, sistemas (RIS) &
(HIS) y Circuitos cerrados y
protección de datos



Vertiv™ Liebert® CVR

El Vertiv™ Liebert® CRV es una solución de enfriamiento de precisión ideal para entornos médicos con alta densidad de equipos críticos. Su diseño compacto optimiza el espacio en áreas hospitalarias limitadas, como salas de servidores y centros de datos que albergan información médica vital. El control preciso del compresor, ventiladores y deflectores ajustables permite una gestión personalizada de temperatura y flujo de aire, crucial para la protección de equipos médicos sensibles. Esta precisión en el control ambiental asegura la operación continua y eficiente de sistemas críticos hospitalarios.



Aplicaciones

Sistemas (RIS) & (HIS)
y sistemas de
almacenamiento (PACS)



Vertiv™ Liebert® AFC

El Vertiv™ Liebert® AFC es una solución de enfriamiento altamente adaptable, perfecta para infraestructuras críticas hospitalarias. Su capacidad de utilizar agua pura minimiza riesgos de contaminación, aspecto crucial en entornos médicos donde la asepsia es fundamental. Su potente rendimiento de hasta 2.200 kW en una única unidad reduce costos de instalación y optimiza el espacio en instalaciones sanitarias. Su amplio rango operativo de -25°C a +56°C ofrece un funcionamiento confiable en cualquier condición climática, asegurando la continuidad de servicios médicos críticos y la protección de equipos hospitalarios sensibles.



Aplicaciones

Edificios
hospitalarios



Vertiv™ PowerIT rPDU

La Vertiv™ PowerIT rPDU es una solución esencial de distribución energética para entornos médicos, destacando por su versatilidad y compatibilidad universal con diferentes configuraciones de CA. Ideal para infraestructuras hospitalarias, ofrece modelos básicos e inteligentes con monitoreo remoto y control a nivel de tomacorriente, crucial para mantener operativos los equipos médicos críticos. Su entrada universal simplifica la gestión y permite implementaciones rápidas en instalaciones sanitarias. La facilidad de instalación en racks estándar y la capacidad de reinicio remoto ofrecen la continuidad operativa de equipos médicos vitales, mientras que su cumplimiento TAA asegura la calidad y confiabilidad necesarias en entornos de salud.



Aplicaciones

Sistemas (RIS) & (HIS)
y sistemas de
almacenamiento (PACS)



Vertiv™ SmartCabinet™

El Vertiv™ SmartCabinet™ Split es una solución integral ideal para entornos hospitalarios que requieren infraestructura TI sin necesidad de salas dedicadas. Este sistema preconfigurado y probado en fábrica integra gestión de potencia, enfriamiento, monitoreo y seguridad, perfecto para centros médicos con espacios limitados. Su rápida instalación “plug-and-play” reduce significativamente los tiempos de implementación, crucial en entornos hospitalarios donde la operatividad inmediata es esencial. Su alta eficiencia energética, gracias a la tecnología de conversión de frecuencia de CD, asegura un funcionamiento óptimo y económico de los sistemas críticos hospitalarios.



Aplicaciones

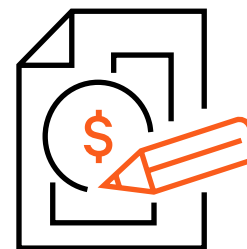
Sistemas (RIS) & (HIS)
y sistemas de
almacenamiento (PACS)





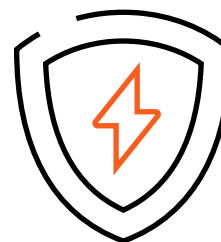
Vertiv™ Services LATAM

Vertiv es un aliado fundamental para el sector hospitalario, ofreciendo la continuidad operativa de infraestructuras críticas esenciales para el cuidado de la salud y la vida de los pacientes. Su programa de “socios de servicios” proporciona soporte especializado y respuesta inmediata, crucial en entornos hospitalarios donde cualquier interrupción puede tener consecuencias vitales. Esta red de proveedores autorizados asegura la máxima disponibilidad de equipos médicos críticos, sistemas de monitoreo y tecnologías de soporte vital, fundamentales para mantener la calidad y continuidad de la atención médica.



Vertiv™ Power Insight

El Vertiv™ Power Insight es una solución web esencial para entornos hospitalarios, optimizando la gestión de UPS y rPDU en infraestructuras médicas distribuidas. Su monitoreo remoto 24/7 y apagado controlado automático protegen equipos críticos de salud, mientras que su instalación rápida y acceso web simplificado facilitan la gestión por parte del personal técnico. La función de apagado secuencial de servidores maximiza el tiempo operativo de equipos médicos vitales durante emergencias eléctricas, ofreciendo la continuidad de servicios hospitalarios críticos y la seguridad del paciente.



En Vertiv ofrecemos un amplio portafolio de soluciones interoperables, actualizables y escalables, diseñadas para adaptarse a las crecientes demandas del diagnóstico médico digital y las aplicaciones de inteligencia artificial. Desde el soporte energético y el enfriamiento de precisión, hasta plataformas completas de infraestructura TI, nuestras soluciones ofrecen continuidad, eficiencia y preparación para el futuro.

¿Está su infraestructura digital crítica lista para habilitar diagnósticos médicos sin interrupciones?

En Vertiv podemos apoyarlo. Contáctenos.

