

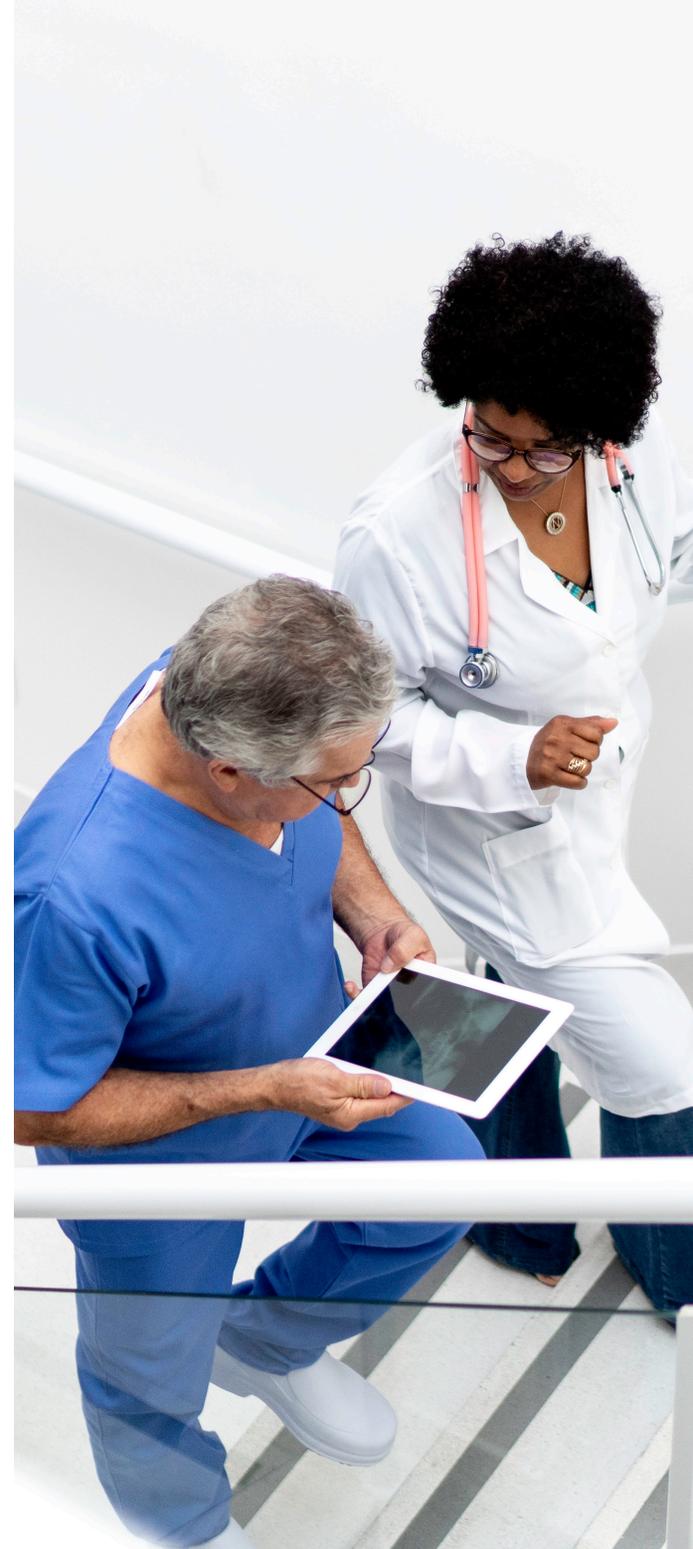


# Redes para el futuro del sector de la salud

**ciena**

## Índice

1. Introducción	<i>página 3</i>
2. Tendencias que impulsan la transformación digital en el sector de la salud	<i>página 5</i>
3. Aplicaciones digitales para el cuidado de la salud que influyen en las decisiones sobre la red	<i>página 6</i>
4. Impacto en las redes del sistema sanitario	<i>página 8</i>
5. Requerimientos de las redes que dan soporte a los sistemas sanitarios en tiempo real	<i>página 9</i>
5.1. Requerimientos de ancho de banda	<i>página 10</i>
5.2. Patrones de distribución y tráfico	<i>página 11</i>
5.3. Opciones de conectividad: ¿cuál es la mejor red para usted?	<i>página 11</i>
5.4. Otros requerimientos	<i>página 17</i>
5.5. Consideraciones operativas	<i>página 18</i>
5.6. Recomendaciones	<i>página 18</i>



# 1. Introducción

El sector de la salud está experimentando un cambio fundamental con relación al modelo tradicional de prestación de asistencia médica en silos, en el que los datos de los pacientes no se comparten ampliamente entre los distintos proveedores, médicos y pacientes. En el nuevo modelo de prestación de servicios sanitarios, las partes interesadas en todo el espectro de proveedores del cuidado de la salud comparten, adoptan y utilizan datos y conocimientos médicos en tiempo real. Algunos expertos del sector se refieren a este nuevo modelo como el "sistema de salud en tiempo real".<sup>1</sup>

El cambio está impulsado principalmente por los pacientes, quienes están acostumbrados a la comodidad de las experiencias digitales que reciben de otros sectores como el comercio minorista y los servicios financieros. Los sistemas de salud están comenzando a darse cuenta de que necesitan tratar a sus pacientes como si fueran consumidores. Esto incluye ofrecer acceso en tiempo real a médicos, información clínica y consultas online con su equipo de atención médica. La posibilidad de capturar, agregar y compartir datos de pacientes e información procesable a través de todo el ecosistema de proveedores de servicios de salud es fundamental para ofrecer un modelo de tratamiento más orientado al consumidor.

La pandemia mundial ayudó a impulsar el cambio hacia un modelo de prestación de asistencia médica más colaborativo y en tiempo real, al acelerar la adopción de consultas médicas virtuales en línea entre pacientes, proveedores, especialistas y hospitales. Además, los sistemas de asistencia sanitaria le dieron a los empleados mayor flexibilidad para trabajar desde casa. La proliferación de las visitas de atención médica virtuales, la colaboración por video entre proveedores y la modalidad de "trabajar desde cualquier lugar" continuarán en el futuro más cercano.

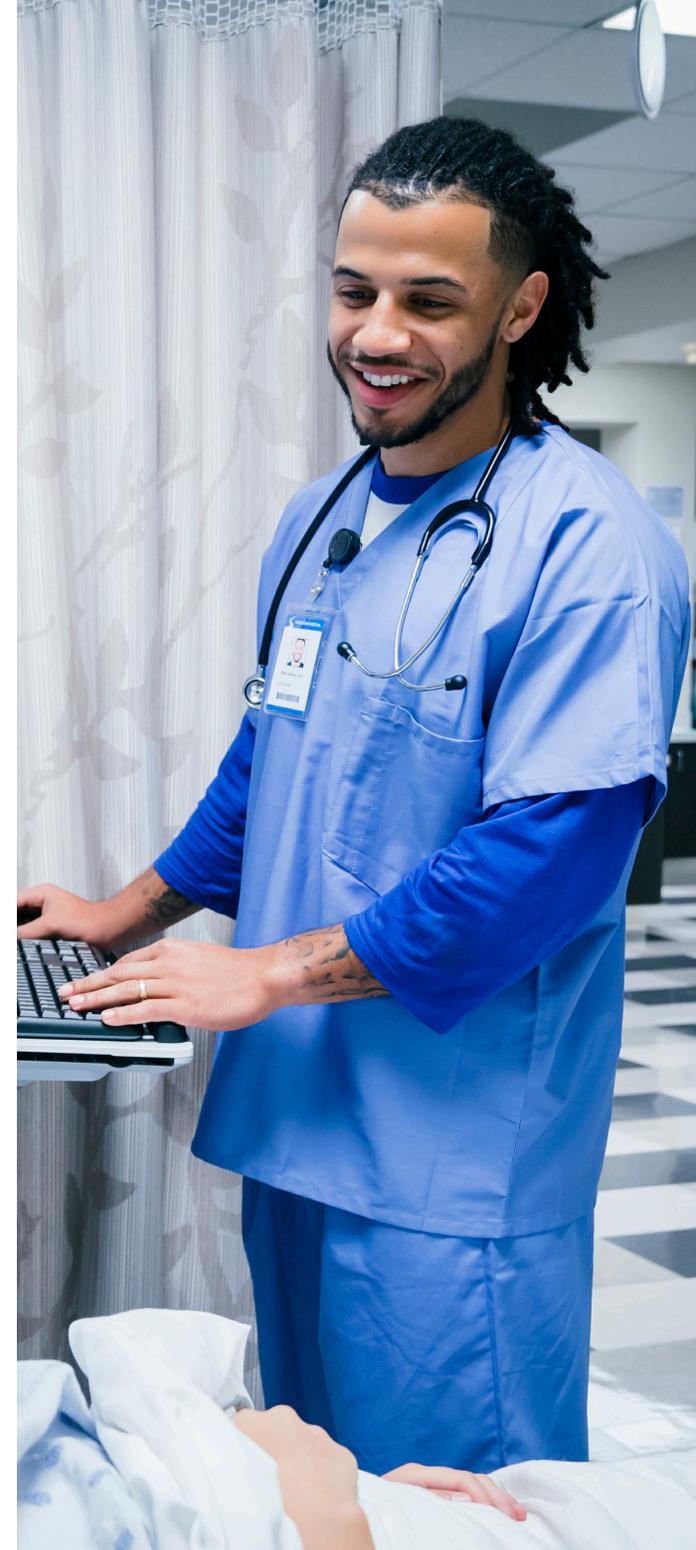
La red de comunicación es la base crítica para el éxito de este nuevo modelo de colaboración y prestación de asistencia sanitaria en tiempo real. Al combinar tecnologías de la comunicación con nuevas aplicaciones digitales para el cuidado de la salud, los proveedores pueden coordinar más eficazmente los cuidados para el paciente y optimizar la experiencia del paciente ya sea en un entorno virtual, físico o híbrido. El personal de la salud también necesita conectividad segura "en cualquier momento, en cualquier lugar y en cualquier dispositivo" para acceder a la información del paciente y a las aplicaciones digitales, independientemente del lugar en el que trabajen. Además, el cuidado de la salud sigue siendo uno de los principales objetivos de los ladrones informáticos y el costo de una violación de datos es más alto en el sector sanitario que en cualquier otro sector.<sup>2</sup>

## Introducción

Por eso, los sistemas de asistencia médica están priorizando la mejora de sus redes para hacerlas más flexibles, seguras, resilientes y adaptativas para responder a las crecientes demandas del nuevo modelo de prestación de asistencia sanitaria digital —y para garantizar el éxito del negocio a largo plazo.

Este eBook proporciona información sobre los requerimientos de la red para respaldar la tecnología sanitaria (HealthTech) y acelerar la transformación digital—haciendo realidad la colaboración clínica en tiempo real.

- Tendencias que impulsan la transformación digital en el sector de la salud
- Aplicaciones digitales para el cuidado de la salud que influyen en las decisiones sobre la red
- Impacto en las redes del sistema sanitario
- Requerimientos de las redes que dan soporte a los sistemas sanitarios en tiempo real
- La experiencia de Ciena en crear redes para el sector de la salud



## 2. Tendencias que impulsan la transformación digital en el sector de la salud

- **Consumerización de la asistencia médica:** los clientes del sector de venta minorista y de servicios financieros se han acostumbrado a la comodidad del acceso en tiempo real a las transacciones, personas y servicios en línea desde cualquier lugar y desde cualquier dispositivo conectado. Cuando se trata de proveedores de salud, los pacientes esperan este mismo nivel de interacción y conectividad en línea y en tiempo real con su equipo de proveedores de servicios de atención médica. Para ganar más pacientes, los sistemas de salud están tratando de ofrecer una experiencia más similar a la de un consumidor mediante nuevas aplicaciones médicas digitales.
- **Competencia:** los nuevos operadores únicamente digitales, las cadenas de farmacias a nivel nacional y algunas grandes tiendas comerciales ofrecen ahora distintos servicios sanitarios. Muchos sistemas de asistencia médica tradicionales consideran a estos nuevos operadores en el mercado como una amenaza competitiva más seria que otros proveedores de la salud tradicionales. Pero algunos sistemas de salud innovadores buscan competir de forma colaborativa con los nuevos operadores, aprovechando sus capacidades para reducir los costos de la atención sanitaria y conectarse mejor con los pacientes.
- **Colaboración virtual:** muchos proveedores de asistencia sanitaria utilizan video y herramientas de colaboración en línea para trabajar con proveedores que no pertenecen a su ecosistema. Un ejemplo de esto son los sistemas de tele-ICU (telemedicina aplicada a las unidades de terapia intensiva)—que suministran recursos críticos de asistencia médica al paciente, independientemente de la ubicación del hospital. Otro ejemplo son los centros de comando de operaciones radiológicas, que pueden en forma remota entrenar, guiar y asistir a colegas menos experimentados en ubicaciones satélites remotas. Asimismo, los médicos intervencionistas pueden utilizar las plataformas de colaboración virtual para proporcionar guía y asistencia peer-to-peer a distancia en procedimientos médicos.
- **Ciberseguridad:** de acuerdo con el informe más reciente del Ponemon Institute, el costo total promedio de una violación de datos en el sector del cuidado de la salud aumentó de \$7,13 millones en 2020 a \$9,23 millones en 2021.<sup>3</sup> La gran cantidad de información sensible incluida en los registros de salud—junto con la proliferación de dispositivos médicos conectados y la variedad de proveedores de asistencia médica que acceden a los datos del paciente—convierten al sector de la salud en el principal objetivo de los ladrones cibernéticos.

### 3. Aplicaciones digitales para el cuidado de la salud que influyen en las decisiones sobre la red

Las tendencias señaladas en la sección anterior, además de la evolución hacia una prestación de atención sanitaria más personalizada, están llevando a los sistemas de salud a invertir en la transformación digital. El informe State of Healthcare Report sobre el estado de la atención médica en 2022 de la Healthcare Information and Management Systems Society (HIMSS) revela que más de las tres cuartas partes de los sistemas de asistencia sanitaria de los Estados Unidos creen que es importante invertir en la transformación digital.<sup>4</sup> Las tecnologías y aplicaciones innovadoras incluidas en las iniciativas de la transformación digital varían según el sistema de salud, pero en general incluyen las siguientes:

- **Inteligencia artificial:** la IA se utiliza cada vez más en el sector del cuidado de la salud, con un 77 por ciento de médicos que ya están usando algún tipo de IA o expresan interés en hacerlo en el futuro.<sup>4</sup> Los radiólogos utilizan IA para realizar tareas redundantes, eliminar lecturas sesgadas, identificar patrones de datos en imágenes y mejorar los procesos de flujo de trabajo.
- **Análisis médico en tiempo real:** los grandes sistemas sanitarios están aprovechando las plataformas de análisis que combinan ingeniería de sistemas, análisis predictivo y resolución de problemas para administrar el flujo de pacientes, mientras tratan de preservar la calidad clínica, la seguridad y la experiencia del paciente.
- **Procesamiento del lenguaje natural:** estas soluciones pueden generar notas médicas precisas ya que el proveedor realiza la consulta médica con el paciente.
- **Realidad mixta:** la tecnología interactiva e inmersiva puede ayudar a los estudiantes de medicina a aprender más rápido, permite a los cirujanos elaborar planes quirúrgicos en un paciente y ayuda a los pacientes a comprender el procedimiento al que van a someterse.
- **Streaming video:** los casos de uso de video streaming en tiempo real dentro del hospital incluyen el monitoreo remoto de pacientes gestionado en forma centralizada para reducir caídas, el monitoreo quirúrgico de los procedimientos y enseñanza en colaboración, programas de seguridad contra el riesgo de secuestro de bebés, contención de pacientes con Alzheimer y monitoreo de las áreas de dispensación de medicamentos.
- **Dispositivos médicos conectados:** un hospital grande típico tiene entre 10 y 15 dispositivos conectados por cama. Los requerimientos de baja latencia y gran ancho de banda de algunos de estos dispositivos están obligando a muchos hospitales a desplegar 5G.
- **Sistemas de edificios inteligentes:** la conexión de calefacción, refrigeración, iluminación y otros servicios ambientales y de seguridad con un administrador de red automatizado maximiza el confort al mismo tiempo que reduce los costos.

Estas son solo algunas de las nuevas aplicaciones digitales para los sistemas de asistencia médica. En el mundo pospandémico, serán cada vez más esenciales para el funcionamiento eficiente de cualquier organización de servicios de atención médica, desde consultorios hasta hospitales y centros de investigación. Una característica común a todas estas aplicaciones digitales para el cuidado de la salud es que generan enormes volúmenes de datos. El sector sanitario genera muchos más datos que cualquier otro sector.

## Las siguientes estadísticas resumen las tendencias de la tecnología sanitaria en los Estados Unidos:

Hoy, aproximadamente el

# 30%

**del volumen mundial de datos**

es generado por el sector sanitario.

En el año 2025, la tasa de crecimiento anual compuesta de los datos de salud alcanzará el **36%**.<sup>5</sup>

Los hospitales producen

# 50

**petabytes de datos por año.**<sup>6</sup>



Un solo paciente genera hasta

# 80

**megabytes anualmente**  
en datos de imágenes e historias clínicas electrónicas.<sup>7</sup>



El volumen de datos de la asistencia sanitaria generados por las aplicaciones médicas debe almacenarse, analizarse, protegerse y compartirse entre un mayor número de actores que colaboran en el tratamiento de los pacientes.

## 4. Impacto en las redes del sistema sanitario

La red también puede ser considerada la columna vertebral de todo el sistema hospitalario, a medida que las herramientas de telehealth, las camas inteligentes, los dispositivos que monitorean signos vitales, los registros de salud electrónicos (EHR), los sistemas de archivo y comunicación de imágenes (Picture Archiving and Communication Systems, PACS), las tabletas inteligentes y mucho más, necesitan estar conectados para funcionar adecuadamente.

Las redes para el sector sanitario se ven a menudo restringidas por islas de redes configuradas estáticamente, aisladas o unidas con conectividad ineficiente y gestionadas por múltiples sistemas de gestión. En general, no existe una capacidad automatizada para que la red pueda ajustarse a las fluctuaciones repentinas de la demanda, como un accidente con un gran número de víctimas o el funcionamiento de múltiples aplicaciones que requieren enorme cantidad de ancho de banda en el mismo día.

A medida que los sistemas de salud se orientan hacia una mayor capacidad de intercambiar datos en tiempo real y despliegan más aplicaciones digitales sensibles a la latencia y de elevado consumo de banda ancha, la red puede verse sometida a una carga superior a su capacidad. Como resultado, el sector del cuidado de la salud está experimentando más casos de congestión de la red y cortes de servicio no planificados. Un rendimiento deficiente de la red y las interrupciones del servicio pueden provocar fallas que tendrán un efecto en cascada en múltiples aplicaciones digitales del sector

sanitario, lo cual tendrá un impacto negativo en las operaciones clínicas en todo el sistema de salud. Los tiempos de inactividad no planificados pueden ser costosos. Según un informe reciente, los cortes de servicio pueden ocasionar a los centros sanitarios un promedio de \$208 600 en pérdidas de ingresos inmediatas.<sup>8</sup> Además, a medida que más dispositivos médicos y aplicaciones digitales se conectan a la red, mantener el tiempo de actividad de la red resulta esencial para garantizar la calidad de la atención al paciente.

Dado que las empresas del sector de salud desarrollan la capacidad de compartir datos en tiempo real, necesitan redes más ágiles y flexibles. También necesitan soluciones más eficientes y rentables para conectar centros de salud más pequeños, así como conectividad móvil y a internet que permita el monitoreo remoto y la telemedicina.

## 5. Requerimientos de las redes que dan soporte a los sistemas sanitarios en tiempo real

Al determinar los requerimientos de la red, los arquitectos y planificadores deben equilibrar los requerimientos de capacidad, sensibilidad a la latencia y densidad de las ubicaciones que necesitan estar conectadas. Tienen que determinar las necesidades de ancho de banda de la red en los periodos de “picos de actividad” y prever los futuros requerimientos de capacidad. Lo más importante es que los arquitectos y planificadores de red deben alcanzar un equilibrio entre la insuficiente y la excesiva arquitectura de la red. Una arquitectura insuficiente de la red causará más congestión e interrupciones no planificadas que afectarán al desempeño de la red. Del mismo modo, la red no debe tener una arquitectura excesiva con capacidad de ancho de banda costosa que no se utiliza totalmente, especialmente durante las horas de baja actividad.

Las secciones a continuación pueden ayudar a los arquitectos y planificadores de las redes del sector sanitario a determinar cuál es la arquitectura de red óptima para sus necesidades actuales y futuras:

- Requerimientos de banda ancha
- Patrones de distribución y tráfico
- Opciones de conectividad
- Cifrado
- Otras consideraciones



## 5.1. Requerimientos de banda ancha

Cuando se planifica la capacidad de la red, es importante tener en cuenta todas las fuentes y patrones de tráfico. La mayoría de los sistemas hospitalarios ejecutan aplicaciones clínicas, sistemas de administración, facturación y programas de garantía de ingresos, radiología, investigación médica, centros de cirugía y aplicaciones para hospitales escuela en la misma red, generalmente al mismo tiempo.

Los casos de uso del sistema hospitalario que impulsan el ancho de banda de la red comprenden:

- Admisiones y alta de pacientes
- Radiología asistida por IA
- Diagnóstico y colaboración virtual
- Acceso a las aplicaciones para los médicos visitantes
- Cirugía asistida por robots o de manera virtual
- Enseñanza e investigación médica
- Wifi para el personal e invitados
- Sensores y dispositivos médicos conectados a la red
- Sistemas de edificios inteligentes, incluye climatización, energía y seguridad

El departamento de radiología generalmente es el consumidor más grande de ancho de banda dentro de un sistema de salud. A medida que los departamentos de radiología de los hospitales adoptan las imágenes médicas en 3D, la cantidad de imágenes y los tamaños de los archivos aumentan sustancialmente.

- Las imágenes de tomosíntesis digital de mamas pueden oscilar entre 450 MB y 3 GB<sup>9</sup>
- Cada conjunto de datos de una tomografía computarizada puede alcanzar un tamaño de entre 20 GB y 30 GB
- Una resonancia magnética cardiaca hoy en día es en promedio 200 MB, mientras que un examen ViosWorks es de aproximadamente 20 GB

Otras aplicaciones digitales para la salud que requieren gran ancho de banda incluyen la secuenciación genómica, los registros electrónicos de salud de próxima generación, la realidad mixta y el video de alta resolución. Hay otras aplicaciones que no consumen tanto ancho de banda pero contribuyen a los requerimientos diarios de la red. Durante las "horas pico" operativas, todas las aplicaciones y funciones consumen ancho de banda al mismo tiempo. Si la red no tiene suficiente capacidad, se produce congestión y cortes del servicio.

## 5.2. Patrones de distribución y tráfico

En circunstancias habituales, los requerimientos de banda ancha se incrementan principalmente por un enfoque de prestación sanitaria altamente digital que varía según los sistemas de salud. Entre los factores que contribuyen a los mayores requerimientos de red y ancho de banda se encuentran:

- Número y tipo de sitios: campus de la sede central y centros de datos, consultorios médicos afiliados, consultorios externos, clínicas rurales, centros de investigación y centros de datos
- Distancias entre los establecimientos
- Número pico de pacientes, médicos, personal, visitantes, y otros que acceden simultáneamente a la red
- La adopción de la colaboración digital y virtual, las imágenes en 3D, tipo de plataforma de registros médicos electrónicos, dispositivos médicos conectados y tecnología quirúrgica y de aprendizaje basada en realidad mixta
- Uso y combinación de soluciones administrativas e informáticas para oficina basadas en la nube
- La adopción de dispositivos móviles por parte de los médicos, los pacientes, el personal y los visitantes—computadoras portátiles, teléfonos inteligentes, y otras
- Proyección del crecimiento de usuarios y tráfico de aplicaciones

## 5.3. Opciones de conectividad: ¿cuál es la mejor red?

Siempre que sea posible, la conectividad basada en la fibra es la mejor opción para los sistemas de salud. La fibra ofrece la mayor capacidad, menor latencia y la conectividad más fiable.

La conectividad de fibra puede suministrarse de distintas maneras:

### Una red privada

Los sistemas de salud tienen dos opciones al considerar una red privada:

- La primera es conseguir los cables de fibra óptica, tenderlos bajo tierra o en postes eléctricos y luego desplegar switches de red óptica de paquetes para encender la fibra. Los sistemas de salud también deben contar con personal de TI experimentado para mantener la fibra y administrar las operaciones de red.
- La segunda opción es alquilar fibra oscura de un proveedor de servicios. Con la fibra oscura, el proveedor de servicios posee y mantiene la fibra, pero el sistema de salud posee y gestiona los equipos de conmutación óptica de paquetes utilizados para encender la fibra. Algunos proveedores de servicios de fibra oscura pueden aceptar incluir el equipo de red en el contrato de alquiler de la fibra oscura.

Algunos sistemas de salud pueden desplegar sus propios cables de fibra o 5G privada, especialmente para las redes intra-campus. Para las redes de área amplia (WAN), la mayoría considera que el alquiler de fibra oscura es la mejor opción para los sistemas que necesitan escalar rápidamente de 10 Gb/s a 100 Gb/s. La creciente disponibilidad de fibra oscura, junto con las innovaciones en la tecnología de redes ópticas de paquetes, hacen que la red privada sea mucho más atractiva.

La fibra oscura suele alquilarse a un proveedor de servicios por un periodo prolongado—a menudo de 20 años. El precio y disponibilidad de la fibra oscura varían mucho según la zona. En algunos mercados, puede haber mucha fibra oscura asequible, mientras que en otros puede no estar disponible.

Para bajar los costos y garantizar la mayor velocidad de transmisión de datos posible, los sistemas de salud que opten por redes de fibra oscura deben elegir plataformas ópticas de paquetes convergentes. Estas plataformas de red innovadoras ofrecen la flexibilidad para el soporte de múltiples servicios, demandas futuras y diversos protocolos en una infraestructura común. Estas plataformas ópticas de paquetes convergentes combinan capacidades de conmutación óptica de capas 0/1 de alto rendimiento y amplias capacidades de conmutación Ethernet de capa 2 en una única plataforma, con una interfaz administrativa común.

Las redes ópticas de paquetes convergentes pueden ayudar a limitar los gastos de capital al colapsar las capas de red y consolidar los equipos; también pueden controlar los gastos operativos al unificar las funciones de aprovisionamiento y gestión y reducir los costos fijos de energía y espacio en racks. La posibilidad de transportar y priorizar dinámicamente múltiples tipos de tráfico es fundamental para proporcionar el entorno de aprendizaje digital avanzado que demandan los estudiantes y el personal. La incorporación de la multiplexación por división de longitud de onda densa (DWDM) permite transportar más datos a través de la fibra oscura, ayudando de esta manera a maximizar el retorno de la inversión en la red.

## Servicios gestionados

En este caso de uso, el sistema hospitalario alquila la capacidad de fibra óptica a un proveedor de servicios de telecomunicaciones que se comparte con otros clientes por una tarifa mensual periódica. El proveedor de servicios posee y mantiene los cables de fibra óptica, así como los equipos que se usan para encender la fibra. Una oferta de servicios gestionados es la opción más simple para desplegar y gestionar la interconexión de centros hospitalarios, consultorios externos y clínicas rurales, centros de datos y consultorios médicos afiliados. A menudo es la mejor elección para el sistema hospitalario que requiere capacidad de WAN de 100 Mb/s a 10 Gb/s. Los proveedores de servicios ofrecen una variedad de opciones de fibra encendida, entre ellas los servicios gestionados de línea privada Ethernet y los servicios gestionados de longitud de onda óptica.

Las ofertas de servicios gestionados ofrecerán varias ventajas clave, entre ellas:

- **Proveedor de servicios responsable de la conectividad de servicios de extremo a extremo** (“una sola mano para estrechar”) con un servicio completamente gestionado
- **Se requieren menos competencias** dentro de los hospitales y clínicas
- **Tiempo de conexión reducido** ya que el proveedor de servicios asume la responsabilidad de todos los aspectos de la conectividad
- **La actualización es más sencilla** porque las actualizaciones de capacidad o de funcionalidades generalmente se realizan mediante la configuración del software
- **Mejor rendimiento global** ya que el proveedor de servicios estará mejor posicionado para garantizar el rendimiento de la red de extremo a extremo

## Seguridad de los datos

El sector del cuidado de la salud es el principal objetivo de los ciberataques porque sus redes contienen muchos tipos de información—desde datos de investigación médica de propiedad exclusiva hasta información sobre la vida personal de los pacientes, los registros financieros y la salud. Los sistemas hospitalarios emplean múltiples normas de seguridad para proteger sus redes y deben cumplir con la normativa federal HIPAA y las regulaciones estatales.

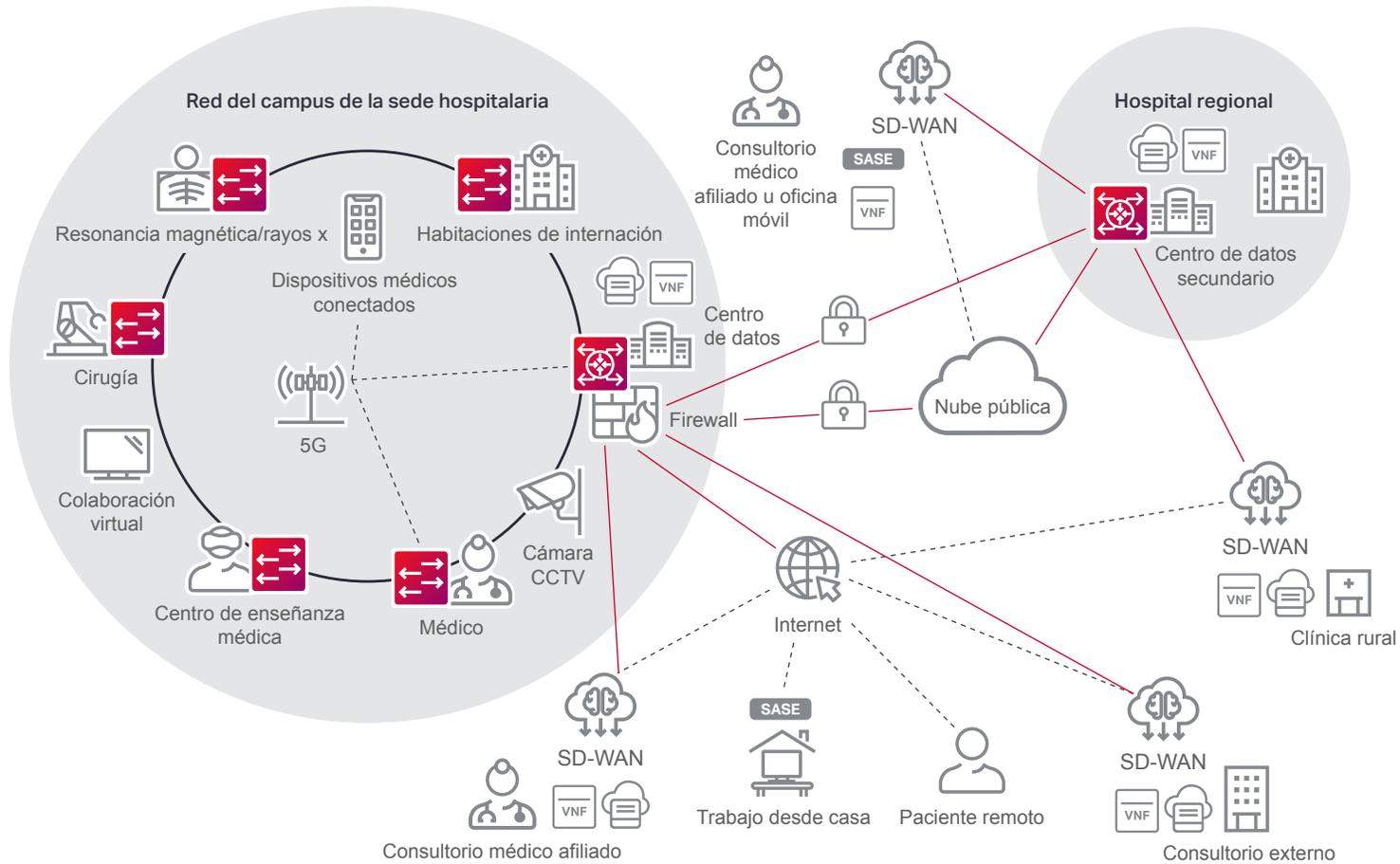
El incumplimiento de la protección de la información sanitaria puede resultar en importantes sanciones económicas, costos de reparación, daño a la reputación y pérdida de pacientes.

El cifrado de datos “activos” en toda la red, el despliegue de firewalls físicos o virtuales, la adopción de un enfoque “zero-trust network access” (ZTNA) y la protección de puntos de conexión para el “trabajo desde cualquier lugar” son características de seguridad que los sistemas hospitalarios deben considerar.



## Arquitectura de red de los sistemas hospitalarios

La siguiente imagen describe la configuración de red típica de un sistema hospitalario multirregional.



## La red del campus hospitalario

La configuración de esta red incluye conectividad entre diversas funciones dentro de distintos edificios (por ejemplo, radiología, cirugía, hospital escuela, admisiones y altas) y la sede administrativa o el centro de datos primario. La conectividad podría ser a través de fibra óptica para necesidades de ancho de banda ultra elevado como el sistema PACS en radiología o a través de 5G.

## Red de núcleo de los sistemas hospitalarios

La sede central del sistema hospitalario y el centro de datos primario se conectan a una o más sedes regionales en un estado o en varios estados. Como muchos sistemas de asistencia sanitaria han elegido continuar con estrategias de nube privada local (on premises) o de nube híbrida, los centros de datos locales alojan enormes volúmenes de datos y aplicaciones. Este enfoque significa que los sistemas sanitarios deben mantener enfoques robustos de recuperación ante desastres y continuidad del negocio que incluyen centros de datos secundarios, terciarios y basados en la nube pública.

Generalmente, estos centros de datos secundarios, terciarios o basados en la nube están ubicados a una distancia suficiente para realizar el mirroring y backup de datos "active/active" para los fines de recuperación ante desastres y continuidad del negocio. La conectividad entre las sedes centrales, el centro de datos primario, las sedes regionales, los centros de datos secundarios, terciarios y basados en la nube puede realizarse a través de fibra oscura de 10 Gb/s a 100+ Gb/s, fibra oscura gestionada, longitudes de onda gestionadas o servicios Ethernet de 100 Gb/s.

Los centros de datos pueden reemplazar numerosos servidores de aplicaciones físicos por un único dispositivo de computación de calidad superior que soporte cargas de trabajo de aplicaciones virtualizadas y de múltiples usuarios. La conectividad con los proveedores de servicios de internet y los proveedores de nube pública generalmente incluyen circuitos de 10 Gb/s o 100 GB/s.

Para garantizar la privacidad y seguridad de los datos de los pacientes protegidos en tránsito entre estos sitios, los sistemas hospitalarios pueden incorporar cifrado a nivel de la red. Para cumplir con las normas de seguridad de datos HIPAA y de los estados, el National Institute of Standards (Instituto Nacional de Estándares) recomienda el cifrado con el Advanced Encryption Standard de 128, 192 o 256 bits para la información de salud electrónica protegida.

Un cliente de Ciena que cuenta con un sistema hospitalario de múltiples centros actualizó su red de núcleo de 1 Gb/s a 10 Gb/s para el soporte de las necesidades de banda ancha de las nuevas aplicaciones de asistencia sanitaria desplegadas en todo el sistema. Esto incluyó una aplicación para el monitoreo remoto por video de los pacientes en la sala de emergencias, lo que redujo las tasas anuales de mortalidad en la sala de emergencias en un 40 por ciento.

## WAN del sistema hospitalario

El campus de la sed central y cada sede regional se conectan con numerosos consultorios médicos afiliados, centros de tratamiento ambulatorio, clínicas rurales y otros centros. Con la mayor popularidad de la WAN definida por software (SD-WAN), estos sitios más pequeños ahora pueden dividir el tráfico de la red entre los servicios de conectividad Ethernet e internet para mejorar el rendimiento de las aplicaciones y reducir los costos. Por ejemplo, un sitio pequeño podría utilizar las capacidades de SD-WAN para enrutar el tráfico de red no crítico a través de un servicio internet empresarial, mientras que el tráfico más crítico y sensible a la latencia podría enrutarse a través del servicio Ethernet de 1 GigE o 10 GigE.

Los avances en los servicios SD-WAN ahora ofrecen a los clientes la opción de desplegar una solución SD-WAN a través de un dispositivo físico dedicado o como una versión virtualizada, basada en software sobre un dispositivo universal en las instalaciones del cliente (universal Customer Premises Device, uCPE). En general, un centro de salud que elige una solución uCPE agregará otras funciones de red virtuales (VNF) de proveedores de primera línea, como enrutador virtual, firewall virtual, equilibrador de carga virtual, entre otras. En el caso de los centros de salud que prefieren suscribirse a estos tipos de servicios de un único proveedor, algunos proveedores de SD-WAN están ofreciendo un enrutador virtual y firewall con el servicio SD-WAN.

Un cliente de Ciena perteneciente al sistema de sanitario sustituyó enrutadores, firewalls y otros dispositivos por VNF en todos los consultorios médicos afiliados nuevos y existentes. Al eliminar la necesidad de reemplazar manualmente los dispositivos físicos en cada uno de los sitios, el cliente estima que ahorrará tres millones de dólares.

Para brindar a los pacientes una mejor experiencia y “similar a la de un consumidor”, los sistemas sanitarios continuarán ofreciendo consultas virtuales, visitas de asistencia sanitaria y monitoreo a través de plataformas de colaboración basadas en video. Esta conectividad será por lo general a través del acceso a internet empresarial para el proveedor de asistencia de salud y de acceso a internet residencial para el paciente. Además, las modalidades de “trabajo desde cualquier lugar” continuarán en el futuro cercano. Sin embargo, los puntos de acceso remoto a las aplicaciones de la sede central suelen incrementar la vulnerabilidad a los ataques cibernéticos y filtraciones de datos. Los empleados remotos y móviles necesitan un paquete de funciones de seguridad basado en la nube para garantizar una política ZTNA y protegerse contra las violaciones de datos. Los servicios como Secure Access Service Edge (SASE) ofrecen un conjunto de servicios de seguridad basados en la nube que, además de ZTNA, también incluyen un agente de seguridad de acceso a la nube, firewall como servicio, web gateway seguro, aislamiento del navegador remoto, prevención de pérdida de datos y otros.

Algunas cargas de trabajo de los sistemas de salud que combinan IA con otras aplicaciones consisten en grandes conjuntos de datos estructurados y no estructurados que necesitan accederse prácticamente en tiempo real para tomar decisiones clínicas críticas. Para estos tipos de aplicaciones, los sistemas sanitarios están comenzando a desplegar soluciones de computación en el borde que aceleran la entrega de datos y la toma de decisiones que permiten a los proveedores ofrecer al paciente un mayor beneficio. Las soluciones de computación en el borde pueden incluir la virtualización de múltiples aplicaciones en un solo dispositivo de computación de alta gama con un robusto software que soporta cargas de trabajo de múltiples usuarios a través de la integración de aplicaciones y el encadenamiento de servicios.

## 5.4. Otros requerimientos

Además de la conectividad y la banda ancha, se deben tener en cuenta otros factores, como se muestra en la Tabla 1 a continuación.

Consideración	Impacto
Capacidad bajo demanda	Es fundamental para atender las necesidades de ancho de banda dinámico, que incluyen periodos de picos de demanda y de menor demanda, pruebas en línea para hospitales escuela y situaciones de emergencia con un ingreso masivo de pacientes. Las redes deben diseñarse teniendo en cuenta la flexibilidad y la adaptabilidad.
Resiliencia de la red	La conectividad de la red es esencial para garantizar el acceso “siempre activo” a las aplicaciones de salud digitales y a la información de los pacientes. Como los registros de los pacientes son en su mayoría digitales y las aplicaciones son cada vez más sensibles a la latencia, la congestión y las interrupciones de servicio pueden repercutir negativamente en el rendimiento de las aplicaciones y en la capacidad del personal hospitalario de proporcionar resultados de calidad al paciente.
Gestionabilidad	Las operaciones “en una vista unificada” son fundamentales para garantizar la gestión eficaz de todos los aspectos del ciclo de vida de la red y los servicios, que incluye la garantía, gestión de fallas y la optimización continua
Seguridad	Garantizar la privacidad y seguridad de la información de salud protegida es primordial para asegurar el cumplimiento de los requerimientos de la norma HIPAA. Las tecnologías de seguridad de los datos como el cifrado de red de extremo a extremo, firewall físico o virtual, ZTNA y otras pueden servir como defensa contra las violaciones de datos y ayudan a evitar consecuencias financieras y para la reputación.
Escalabilidad para las necesidades futuras	La evolución de la HealthTech planteará nuevos requerimientos: computación en el borde, nube distribuida, máquinas virtuales y tecnologías aún sin definir. Estos requerimientos seguirán impulsando la convergencia de conectividad, computación y seguridad y acelerarán la transformación digital en el sector del cuidado de la salud.

## 5.5. Consideraciones operativas

Las redes normalmente se componen de tecnologías y soluciones de múltiples proveedores. Esto resulta en operaciones manuales tediosas de “silla giratoria”—donde distintos equipos de operaciones necesitan acceder a distintos sistemas de soporte y operaciones para planificar, aprovisionar y garantizar los servicios. Esta complejidad operativa puede hacer que sea lento diagnosticar y resolver problemas. Lo que es peor, el personal de operaciones tal vez ni siquiera conozca los problemas hasta que el cliente llama para hacer el reclamo.

Las operaciones “en una vista unificada” son fundamentales para garantizar la gestión eficaz de todos los aspectos del ciclo de vida de la red y los servicios – desde la creación, modificación, garantía y gestión de fallas de los servicios hasta la optimización continua.

Existen distintos modelos de transición a las operaciones simplificadas, entre ellos:

- Utilizar un entorno de operaciones integral como un orquestador o controlador de dominios para unificar las operaciones en todos los proveedores
- Utilizar un solo proveedor en todos los dominios de red

No existe una respuesta correcta, pero la eficiencia operativa debe ser la principal preocupación cuando se diseñan redes para el soporte de la HealthTech.

### Subcontratación de las operaciones de red habituales

Muchos sistemas hospitalarios no tienen los recursos ni las competencias para administrar completamente una red privada. Conformar un equipo de operaciones interno puede ser costoso y requerir mucho tiempo. Por eso, muchos sistemas delegan las operaciones de red en un proveedor de confianza. Los sistemas sanitarios multirregionales podrían considerar subcontratar algunas o todas las operaciones de su red con un proveedor calificado. En calidad de miembro virtual del equipo de TI de un sistema sanitario, el proveedor puede monitorear y controlar la red privada en forma remota—ayudando a identificar, aislar y resolver problemas rápida y eficazmente.



## 5.6. Recomendaciones

Tanto para los sistemas hospitalarios como para los proveedores de servicios, la clave es ser adaptables. No es posible prever qué nos deparará el futuro de la HealthTech, pero los CIO de los hospitales y los proveedores de servicios pueden prepararse para esto.

Para los sistemas de salud, las nuevas herramientas y formas de enseñar impulsarán los cambios. El despliegue de una red privada que pueda adaptarse a las necesidades cambiantes es esencial.

- **Crezca con la demanda:** diseñe su red para que pueda satisfacer las necesidades en los periodos de "picos de demanda", y a la vez, mantener la escalabilidad para soportar los requerimientos de capacidad del futuro. Evite una arquitectura insuficiente de la red y el impacto negativo en el rendimiento de las aplicaciones. Del mismo modo, evite que la red tenga una arquitectura excesiva con capacidad de ancho de banda costosa que no se utiliza totalmente, especialmente durante las horas de baja actividad.
- **Flujo de tráfico flexibles:** a medida que los sistemas hospitalarios multirregionales cambian de ser un modelo "hub-and-spoke" a un modelo más colaborativo o "peer-to-peer" que incluye SD-WAN, el enrutamiento de tráfico de red a través de diversos servicios de conectividad subyacentes asegura de que la red proporcione la topología y la flexibilidad para adaptarse a los cambios.

- **Integridad:** las redes deben configurarse con la fiabilidad de la infraestructura y los procesos, y deben verificarse las conexiones de backup, los sitios de backup y la integridad operativa; piense cómo las operaciones de transición del sitio a la nube pueden verse afectadas por la integridad de la red.
- **Seguridad:** una red debe estar encriptada, ser segura y compatible con "confianza cero" para proteger a los pacientes, los proveedores y el personal.
- **Características:** los requerimientos pueden cambiar con el tiempo; los simples complementos de servicios (como firewalls o servicios IP VPN) pueden evolucionar de tal manera que necesiten cosas como la computación en el borde; asegúrese de que su red pueda adecuarse a estas posibilidades.

Para los proveedores de servicios, una infraestructura que pueda evolucionar al ritmo de los requerimientos de los hospitales es esencial:

- **Crecimiento y flexibilidad del ancho de banda:** adáptese al crecimiento del ancho de banda; proporcione herramientas como ancho de banda bajo demanda para ofrecer a los CIO del sistema de salud flexibilidad a medida que sus necesidades cambian.
- **Flexible con conectividad:** los patrones de tráfico están cambiando con la adopción de la tecnología sanitaria, por eso, sea flexible para adaptarse al cambio; ofrezca herramientas como servicios bajo demanda y esté preparado para la rápida activación y cambio de los servicios.

- **Alta fiabilidad:** en la tecnología sanitaria, muchas funcionalidades de la red que antes se consideraban un lujo son ahora una necesidad, por lo que las características de alta fiabilidad (dual site, dual link, procesos de operaciones) con los acuerdos de nivel de servicio adecuados (SLA) son un diferenciador clave.
- **Análisis y visibilidad:** utilice herramientas que puedan ayudar a la visibilidad de la red y los servicios; por ejemplo, el análisis debe utilizarse para monitorear los variables patrones de tráfico y ajustar proactivamente los servicios antes de que los usuarios se vean afectados.
- **Seguridad:** ofrezca herramientas y procesos para proteger a los pacientes, proveedores y al personal, incluyendo opciones de conexiones encriptadas, redes privadas y protección del núcleo y el borde y la modalidad "trabajo desde cualquier lugar", además de herramientas y servicios para evaluar los riesgos de seguridad.
- **Flexibilidad de contratación:** facilite a los clientes del sector de la salud la evolución de sus servicios; la capacidad de red "bajo demanda" debe ir acompañada de flexibilidad en los contratos comerciales.

Por décadas Ciena se ha asociado de forma proactiva con la comunidad hospitalaria y de asistencia médica. Esta colaboración ayuda a impulsar la investigación y el desarrollo para la evolución de las tecnologías de redes ópticas de paquetes, lo que ayuda a desarrollar las redes sanitarias digitales del futuro.

Una solución de óptica de paquetes de Ciena ofrece transporte escalable, flexible y de alta capacidad de tránsito y protege el tráfico—desde imágenes médicas en 3D hasta datos de entrenamiento de inteligencia artificial y registros electrónicos de salud de próxima generación—para el soporte de las demandas dinámicas de la comunidad de salud digital.



¿Fue útil este contenido?

Sí

No



<sup>1</sup> Healthcare IT News, "The Real-time Health System: Adapting Healthcare to the New Normal", julio de 2020

<sup>2</sup> IBM, "Cost of a Data Breach Report 2021", 2021

<sup>3</sup> HIMSS, "2022 State of Healthcare Report", 2022

<sup>4</sup> HIMSS, "2021 Future of Healthcare Report", 2021

<sup>5</sup> RBC Capital Markets, "The Healthcare Data Explosion"

<sup>6</sup> Frontiers in ICT, "Better Patient Outcomes Through Mining of Biomedical Big Data", diciembre de 2018

<sup>7</sup> Fierce Healthcare, "82% of Healthcare Organizations have Experienced an IoT-focused Cyber Attack, Survey Finds", agosto de 2019

<sup>8</sup> HelpNet Security, "Data Breaches and Network Outages: A Real and Growing Cost for the Healthcare Industry", marzo de 2021

<sup>9</sup> Trachtman, Les, Purview, "PACS Requirements for Digital Breast Tomosynthesis (DBT), 3D Mammography, and Molecular Breast Imaging (MBI)", octubre de 2016