



GOBIERNO DE  
**MÉXICO**

# MODELO DE ATENCIÓN MÉDICA A DISTANCIA

Actualización 2019



**SALUD**  
SECRETARÍA DE SALUD



**CENETEC**  
CENTRO NACIONAL DE EXCELENCIA  
TECNOLÓGICA EN SALUD



[gob.mx/salud/cenetec](http://gob.mx/salud/cenetec)

Modelo de Atención Médica a Distancia. México:  
Secretaría de Salud,

Centro Nacional de Excelencia Tecnológica en Salud, 2019.  
Recurso electrónico

1. Telesalud. – Proyectos de Telesalud. – Modelo de Atención Médica a Distancia

Publicado por el Centro Nacional de Excelencia Tecnológica en Salud

Diseño editorial: Lic. Saúl Morales Valdivia  
Imágenes

1ª edición, 2013  
2ª edición, 2016  
3ª edición, 2019

D.R. Secretaría de Salud  
Lleja 7, Col. Juárez  
06600, México, Ciudad de México.  
Actualizado en diciembre de 2019

Secretaría de Salud, CENETEC-Salud  
Hecho en México.  
Se permite la reproducción total o parcial, sin fines comerciales, citando la fuente.

**Sugerencia de cita:**

Modelo de Atención Médica a Distancia. [Recurso electrónico].  
México: Secretaría de Salud, Centro Nacional de Excelencia Tecnológica en Salud; 2019.

# 1. INTRODUCCIÓN

## Atención médica a distancia

---

La Atención Médica a Distancia es el conjunto de servicios médicos que se proporcionan al individuo, con el fin de promover, proteger y restaurar su salud con el apoyo y uso de las tecnologías de información y comunicaciones.

Por lo anterior se tiene como factor principal para el desarrollo de la Atención Médica a Distancia el uso de tecnologías para disminuir la limitante de la distancia, mejorando el flujo de trabajo y el aprovechamiento de los recursos logrando una mayor eficiencia en los servicios de salud.

## Red de Atención Médica a Distancia

---

La interconexión entre unidades médicas permite llevar a cabo teleconsultas, referencias, contrarreferencias; eventos que permiten la comunicación entre paciente y médico o entre médico y médico; disminuyendo tiempos (servicio, visita, estudios, citas, diagnóstico, traslado, inicio de tratamientos) mejorando el aprovechamiento de recursos, dando a los pacientes mayor acceso a los servicios de salud.

## Teleconsulta

---

Consulta por telecomunicaciones remotas, generalmente con fines de diagnóstico o tratamiento de un paciente en un sitio lejano del paciente o médico primario.<sup>1</sup>

Para que se lleve a cabo una teleconsulta se necesitan de dos unidades: una consultante, lugar donde se encuentra el paciente; y una unidad interconsultante que es el lugar donde se encuentra el profesional de la salud especializado para brindar una segunda opinión al diagnóstico.

En una teleconsulta interactúa tanto la unidad consultante como la unidad interconsultada, en la primera se determina si se requiere una teleconsulta además de ser la encargada de contar con la información médica en forma electrónica; en la unidad interconsultada se recibe y analiza esta información para enviar un diagnóstico a la unidad consultante.

Además, existe la modalidad en tiempo real, conocida como síncrona, que se establece en tiempo real desde un sitio remoto a otro utilizando las tecnologías de información y comunicaciones.

### Interconsulta

---

Al procedimiento que permite la interacción del profesional de la salud en la atención del paciente, a solicitud del personal de salud.

El objetivo de la interconsulta, además de dar la atención óptima al problema de salud que presenta un paciente, es brindar un recurso destinado a favorecer el nivel de competencia del médico consultante al estar en comunicación constante con otros profesionales de la salud durante su labor asistencial.

En la interconsulta el profesional de la salud solicita orientación en el manejo de un problema del paciente o en su atención integral, pero para ello debe existir una adecuada comunicación entre él y el interconsultante, con el objetivo de llegar a la decisión más efectiva.

### Atención Médica Continua Integral

---

La Atención Médica Continua es el proceso mediante el cual se da seguimiento a un paciente entre los profesionales de la salud, consultante y especialista, donde se decide si el paciente requiere de un seguimiento por parte del especialista, en consiguiente por teleconsulta o bien, puede tener un seguimiento por parte del profesional de la salud consultante o ser dado de alta.

Si se presenta durante el seguimiento una duda, que requiera segunda opinión se valora la solicitud de una nueva interconsulta.

El tiempo dedicado al paciente debe ser suficiente para que el profesional de la salud pueda conocer el estado de salud del mismo y establecer un plan de tratamiento. El tiempo requerido para una teleconsulta no difiere mucho del de una consulta presencial. Sin embargo, la disminución de tiempo es notable en todos los procesos administrativos relacionados con la teleconsulta, como la solicitud de cita, emisión de órdenes de estudios, emisión de recetas y realización de referencias.

## Modalidades de la atención médica a distancia

---

### Teleconsulta diferida (Store & Forward)

Técnica en telecomunicaciones, en la cual la información es enviada a una estación intermedia, donde es almacenada para su posterior envío a su destinatario final o a otra estación intermedia.

### Teleconsulta tiempo real

Es la consulta médica que se establece en tiempo real desde un sitio remoto a otro utilizando las tecnologías de información y comunicaciones.

La atención médica a distancia en tiempo real o sincrónica es la interacción del profesional de la salud en la atención del paciente en la unidad interconsultante, a solicitud del personal de salud en la unidad consultante, con la característica de que toda información enviada por la unidad consultante genera una respuesta, ya sea con valor diagnóstico o una acción administrativa (en caso de referencia).

### Teleconsulta de urgencia

Ésta será brindada en situaciones extremas y no entrarán en programación de agenda. Sólo se brindará si el consultorio remoto cuenta con los elementos necesarios para dar atención de urgencias (estabilizar al paciente); de no cumplir con los medios para brindar esta atención, el paciente será referido. Hay que recalcar que estas consultas también deben ser registradas en el formato oficial de teleconsulta.

## 2. PROCESO DE TELECONSULTA

Considerando en primera instancia que para la solicitud de estos servicios debe existir como factor primordial la distancia y la ausencia del servicio especializado en el sitio consultante, el proceso de teleconsulta debe ser metódico, práctico, integral y con un gran sentido de confidencialidad tanto para el paciente como para el médico tratante, poseer alta seguridad y calidad para el flujo de información del paciente y del médico, cubriendo todos los aspectos necesarios para la resolución inmediata de problemas sanitarios, cumpliendo entonces con lo que la Telemedicina pretende ser, una valiosa herramienta que agilice y acerque los procesos de atención sanitaria siendo ésta una alternativa tecnológica sustentable y factible y de resultados a corto, mediano y largo plazo.

El protocolo para el desarrollo de una teleconsulta es el mismo que en cualquier videoconferencia.

- Una correcta posición ante las cámaras de los involucrados.
- Los micrófonos deben permanecer cerrados mientras no se tenga el uso de la palabra.
- Dar tiempo necesario para preguntar y para escuchar del paciente y del médico tratante.
- La conversación debe ser pausada y clara.

### Los pasos de la teleconsulta se describen a continuación:

**1°. Criterios de elegibilidad de tipo teleconsulta:** Estos criterios serán establecidos por cada institución de acuerdo a las necesidades de su población

- a) Consulta diferida
- b) Teleconsulta en tiempo real.
- c) Teleconsulta de urgencia.

**2°. Firma de consentimiento informado:** La autorización voluntaria dada por un paciente o sujeto de investigación, con total comprensión de los riesgos que implican los procedimientos diagnósticos y de investigación y el tratamiento médico o quirúrgico, es indispensable.<sup>2</sup>

El médico consultante debe asegurarse de brindar información sobre el tipo de consulta y proceso por el que será atendido y obtendrá la autorización para el procedimiento.

**3°. Solicitud de teleconsulta:** Puede ser rechazada o aceptada según sea el caso.

**4°. Envío de resumen clínico:** Este debe contener la información clínica, así como estudios de laboratorio y/o gabinete, suficientes para que el médico interconsultante haga una evaluación previa a la interconsulta.

**5°. Programación en agenda:** Una vez aceptada la solicitud, se revisará el resumen clínico, estableciendo la fecha, hora y tipo de teleconsulta basado en el Triage. Si es clasificada como urgencia se le dará prioridad, anteponiéndola a teleconsultas ya programadas. En caso de ser solicitudes de seguimiento de pacientes en hospitalización, se programará una hora determinada para el pase de visita del especialista.

- a) Confirmación de la teleconsulta. Cuando se encuentre programada la teleconsulta, el coordinador de agenda confirmará, a través del sistema de envío de información clínica para telemedicina, la fecha y hora de la teleconsulta.
- b) Notificación de la teleconsulta al paciente. El médico solicitante de la teleconsulta notificará al paciente la fecha y hora. En caso de cancelación se notificará al coordinador de agenda para reprogramación y dejar espacio abierto a otras teleconsultas.
- c) Notificación de la teleconsulta al médico consultante. Ésta se hará toda vez que la teleconsulta haya sido confirmada positivamente por el paciente y el programador haya asignado fecha y hora de la realización de la misma. La notificación de las citas al médico teleconsultante se hará vía electrónica por medio de una agenda de forma ideal con 24 horas de anticipación para que éste analice los casos a teleconsultar o en su defecto una hora antes del inicio de sus consultas. También se le notificarán de los cambios de último momento a la agenda diaria.

A esta deben tener acceso tanto el médico consultante, como el médico interconsultante con el fin de optimizar tiempos y evitar duplicidad de solicitudes.

**6°. Inicio de la teleconsulta:**

- a) Presentación del especialista. Esto generará un ambiente de respeto cordialidad y confianza.
- b) Presentación del paciente: El médico consultante hará la presentación dando los pormenores del padecimiento actual y la evolución del mismo.
- c) Interrogatorio al paciente por parte del médico especialista.
- d) Exploración física guiada por el especialista.
- e) Revisión de los elementos diagnósticos en conjunto (sólo de ser necesario ya que el médico especialista evaluó estos elementos de forma previa a la teleconsulta).

- f) Emisión de diagnóstico: Si es suficiente con la información que se ha obtenido hasta este momento el especialista emitirá un diagnóstico y
- g) Dará indicaciones: al médico consultante para que éste le otorgue el manejo y tratamiento respectivos al paciente.
- h) Información y aclaración de dudas: al paciente por parte del especialista. Es importante dar espacio para que el paciente también pueda aclarar dudas sobre su patología, manejo y tratamiento.
- i) Si no se ha obtenido información suficiente para establecer un diagnóstico: El médico interconsultante podrá solicitar más estudios de laboratorio y/o gabinete, o bien el envío del paciente para atención presencial entonces se ingresará el caso al:
- j) Sistema de Referencia y contrarreferencia

### **7°. Conclusión de la teleconsulta.**

**8°. Realizar nota de intervención de ambos médicos,** como lo establece la **NOM-004-SSA3-2012 del Expediente Clínico.** Esta información será almacenada en el Sistema de Información Clínica proporcionado por la institución, así quedará plasmada la intervención del personal de salud involucrado en la teleconsulta.

### **9°. Seguimiento del paciente.**

## **Recomendaciones generales:**

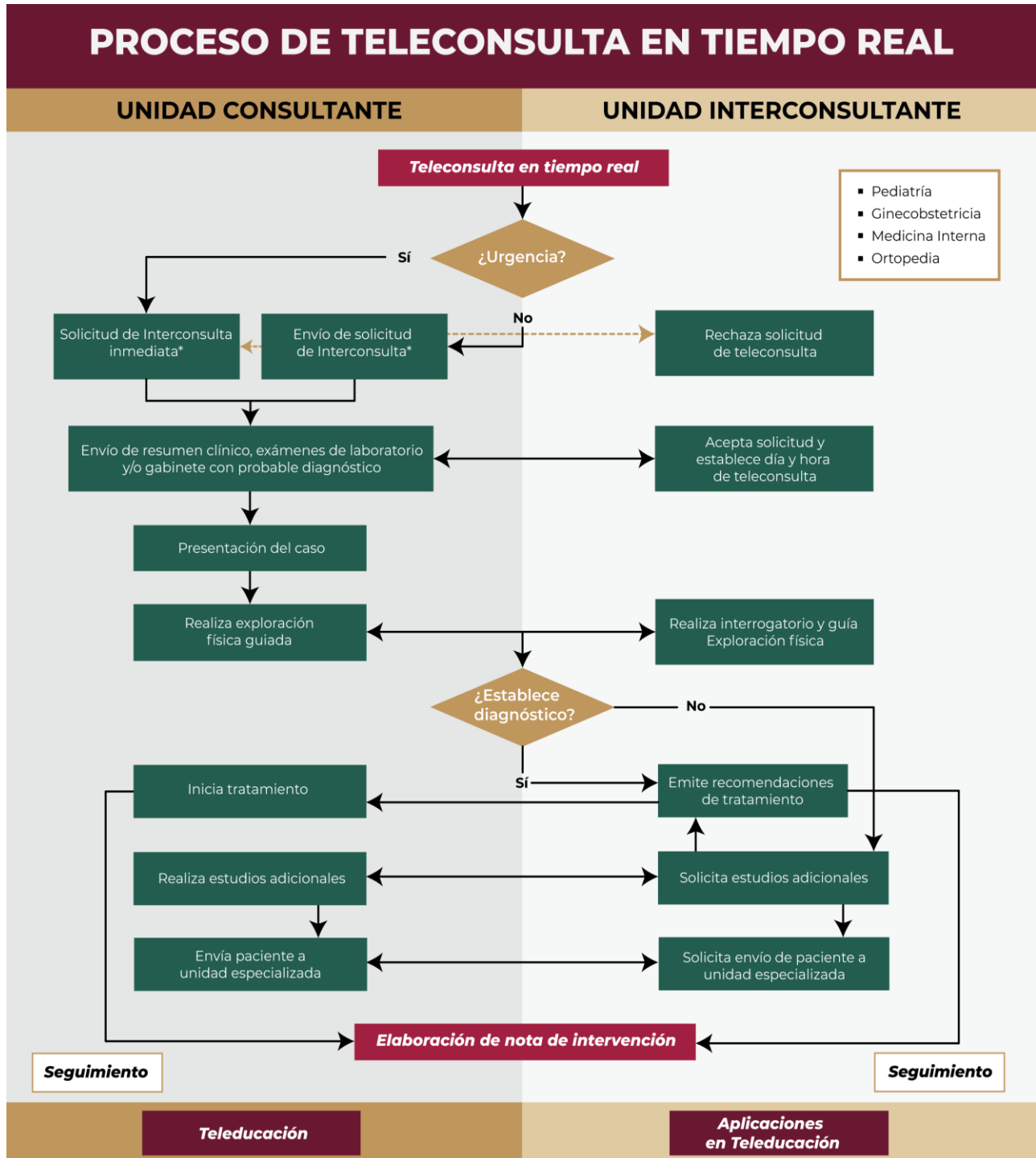
- El sitio donde se encuentre el teleconsultorio o consultorio remoto de Telemedicina debe contar con las características y elementos mínimos necesarios y funcionales para el desarrollo del mismo.
- Contar con un soporte técnico que apoye al personal involucrado en el sitio de la teleconsulta.
- El mantenimiento y la revisión del equipo debe ser permanente y periódico.
- Se recomienda que las unidades de atención primaria que cuenten con el servicio de Telemedicina, cuenten con cuadro básico de segundo nivel para suministro inmediato de medicamentos a pacientes indicados por especialistas.
- Contar con un sistema de referencia y contrarreferencia.
- Contar con un sistema de transporte aéreo en regiones de difícil acceso para traslado inmediato de pacientes referidos con urgencia.
- Contar con el expediente clínico electrónico para efectos del proceso de teleconsulta. Puede simplificarse siempre y cuando esté sustentado normativamente y autorizado por la institución usuaria.
- Se recomienda realizar la grabación diaria de las teleconsultas, previa autorización del paciente en el consentimiento informado, para efecto de mejora en la calidad de las videoconferencias, incidencias médicas y protección



legal de los médicos y del paciente, esta información será preservada de acuerdo a la normatividad aplicable.

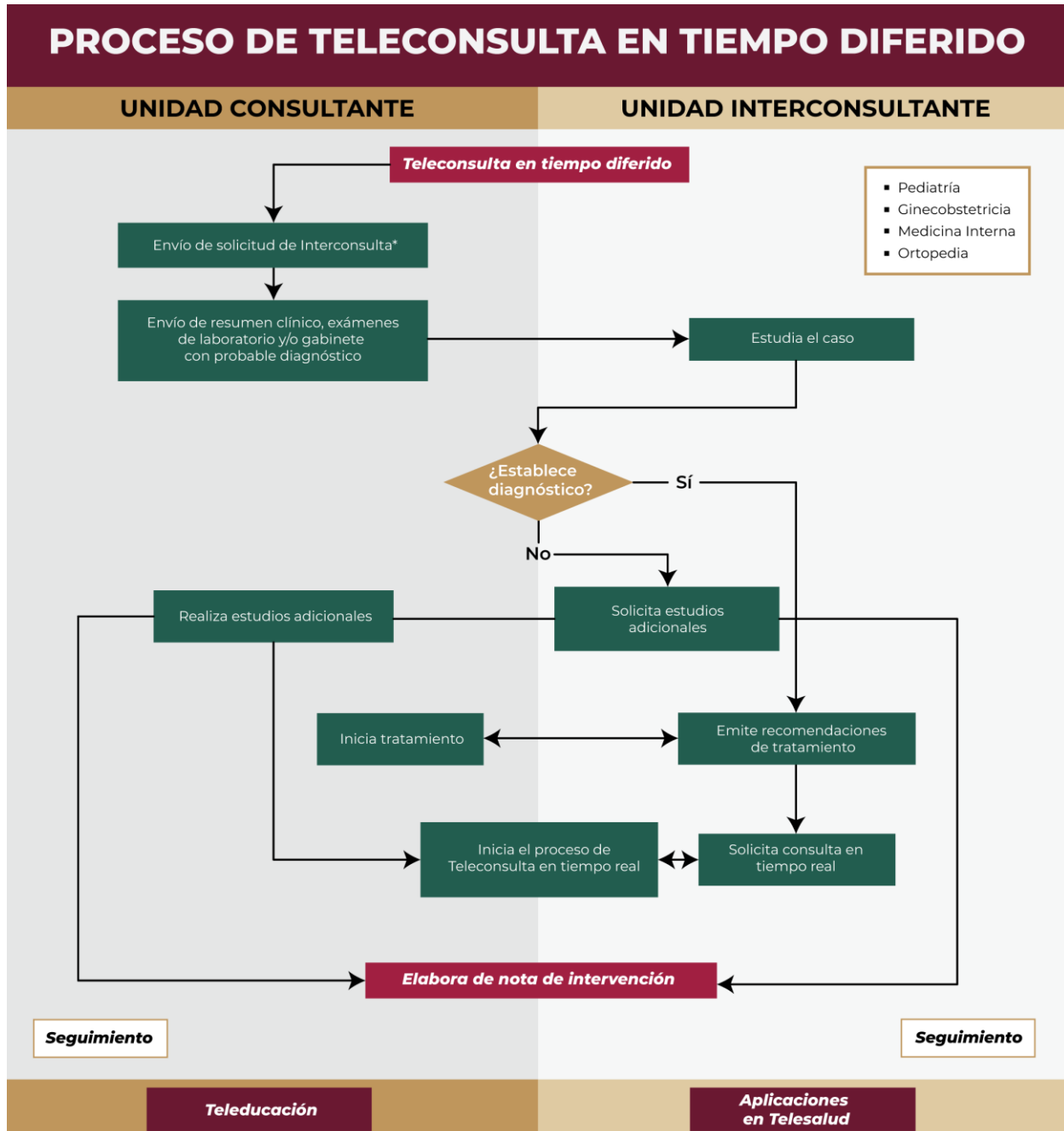
- Se recomienda que los menores de edad vayan acompañados del padre o la madre y que los adultos mayores siempre vayan acompañados de su cuidador primario.
- Personas con capacidades diferentes también deben asistir acompañadas por otra persona que las auxilie y que pueda estar a su cuidado.
- Contar con un traductor en casos de que el paciente hable alguna lengua o dialecto distintos al de los médicos.
- En consulta ginecológica es recomendable que esté presente un familiar del sexo femenino o una enfermera.

**Diagrama 1. Proceso de atención médica a distancia en tiempo real**



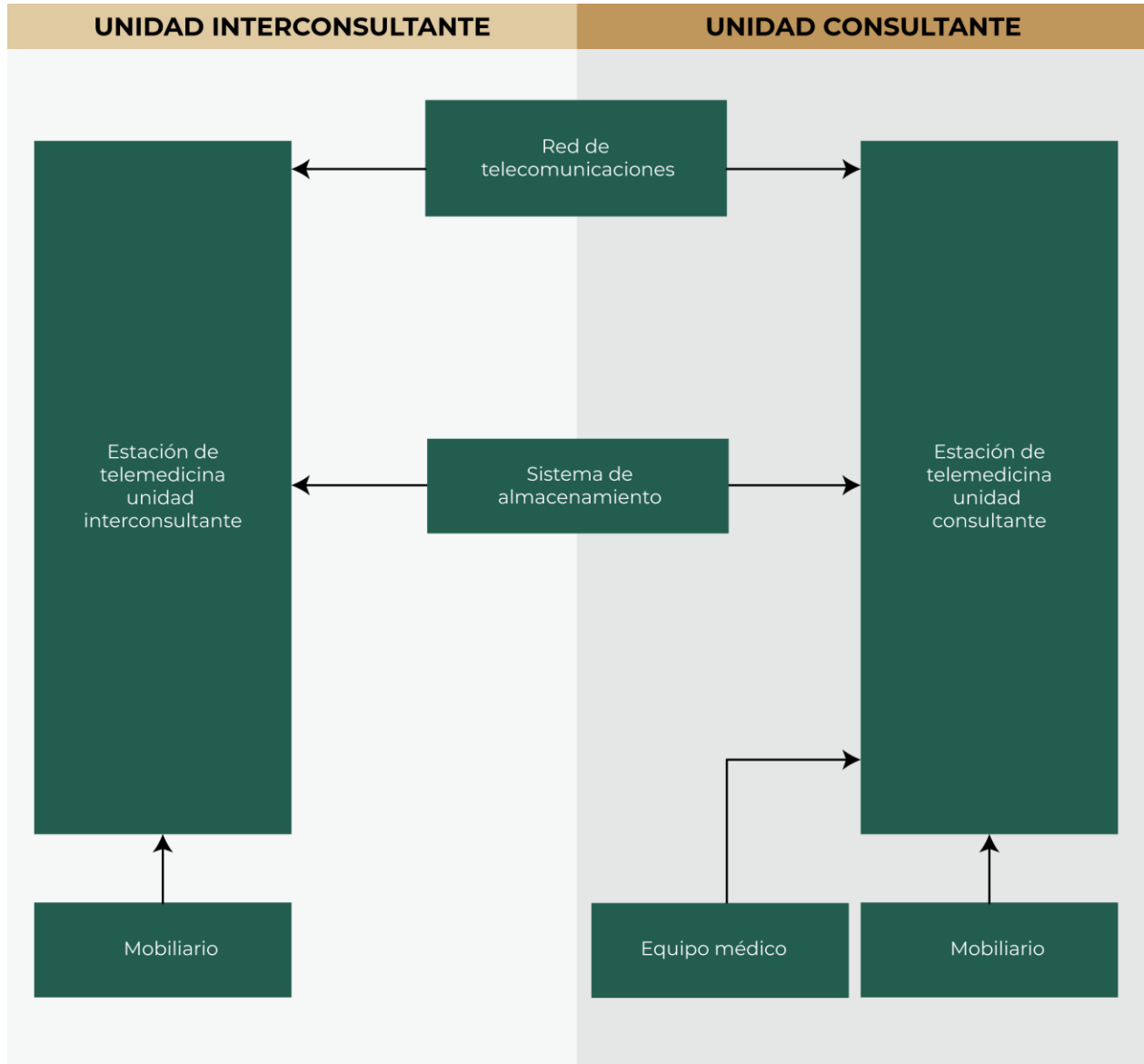
\*Previo firma de consentimiento informado

**Diagrama 2. Proceso de atención médica a distancia en tiempo diferido**



\*Previo firma de consentimiento informado

### 3. MODELO DE EQUIPAMIENTO



## Componentes del modelo de equipamiento

---

### *Red de telecomunicaciones*

Sistema integrado por medios de transmisión, tales como canales o circuitos que utilicen bandas de frecuencias del espectro radioeléctrico, enlaces satelitales, cableados, redes de transmisión eléctrica o cualquier otro medio de transmisión, así como, en su caso, centrales, dispositivos de conmutación o cualquier equipo necesario.<sup>3</sup>

Permite la transmisión de datos, voz y video entre la unidad consultante y la unidad interconsultante.

### *Sistema de almacenamiento*

Permite el almacenamiento y respaldo de la información de forma segura, la accesibilidad y disponibilidad de la misma a través del medio de telecomunicaciones.

### *Estación de telemedicina*

Permite el despliegue y el trabajo con los datos del paciente, así como el envío y revisión de imágenes médicas para diagnóstico médico a distancia y finalmente para visualizar en tiempo real el estado del paciente.

Está integrada principalmente por:

- Estación de trabajo,
- Sistema de videoconferencia,
- Software de información clínica para telemedicina,
- Monitor operación y/o diagnóstico.

### *Equipo médico*

Los aparatos, accesorios e instrumental para uso específico, destinados a la atención médica, quirúrgica o procedimientos de exploración, diagnóstico, tratamiento y rehabilitación de pacientes, así como aquellos para efectuar actividades de investigación biomédica.<sup>4</sup>

Deberán permitir la obtención de bioseñales, y el ingreso de la información automáticamente al software de información clínica para telemedicina.

### *Mobiliario*

Permite realizar la teleconsulta de manera ergonómica en la unidad consultante y la unidad interconsultante.

## Red de telecomunicaciones

---

La red de telecomunicaciones que se utilice para la comunicación y envío de información durante la atención médica a distancia puede ser a través de los medios de transmisión que se presentan a continuación y dependerá de las necesidades físicas de cada institución, sin embargo, se recomienda que cual sea el medio de transmisión, la velocidad de Internet sea mínimo de 2 Mbps síncrono dedicado y que cuente con la infraestructura necesaria para garantizar el servicio.

### *Línea telefónica*

ADSL (Asymmetric Digital Subscriber Line, Línea de Abonado Digital Asimétrica)

“El ADSL es una tecnología que permite enviar datos a altas velocidades por una línea telefónica normal, entre la central y el terminal de abonado, manteniendo la capacidad de hacer llamadas telefónicas al mismo tiempo”.

Las ventajas de esta tecnología es que permite un gran ancho de banda, la conexión es permanente, se puede aprovechar la infraestructura ya existente y el acceso es más seguro ya que no es compartido.<sup>5</sup>

### *Cable*

#### *Fibra Óptica*

“La conexión por cable a internet es una red de área metropolitana en la que cada ordenador es un nodo de la red. La configuración típica emplea un anillo de fibra óptica como red de transporte, backbone y redes de cable coaxial para acceso al usuario final”.<sup>5</sup>

Debido a las características de la fibra óptica, debe permitir la transmisión de voz y datos; así como tener dentro de su infraestructura cable de fibra óptica para la transmisión de datos entre nodos y desde el nodo hasta el domicilio del usuario final se utiliza un cable coaxial.

Las ventajas de utilizar la fibra óptica son su poco tamaño y peso, que no crean interferencias y que poseen una altísima capacidad de transmitir información. <sup>5</sup>

### *Redes inalámbricas*

En casos donde el despliegue de una red física no sea posible por motivos técnicos o de coste, se podrán utilizar otras alternativas tales como las tecnologías WiMax o WiFi:

### WiMax

Basado en el estándar IEEE 802.16 o WIMAX (Worldwide Interoperability for Microwave Access), es una potente solución a las necesidades de redes de acceso inalámbricas de banda ancha, de amplia cobertura y elevadas prestaciones. Ofrece una gran capacidad (hasta 75 Mbps por cada canal de 20 MHz), e incorpora mecanismos para la gestión de la calidad de servicio (QoS).<sup>6</sup>

Se debe tener la capacidad de transmitir voz y datos, su infraestructura está compuesta por dos elementos básicos:

- Una torreta Wimax: muy similar en concepto a una de telefonía. Una de estas torretas puede dar cobertura a un área de gran extensión, llegando a los 8000 kilómetros cuadrados.
- Un receptor WiMax y antena: puede ser una pequeña caja o tarjeta PCMCIA (Personal Computer Memory Card International Association: "Asociación Internacional de Tarjetas de Memoria para Computadoras Personales") o se puede integrar en un portátil de la misma manera que se hace en Wifi hoy en día.

### WiFi

WiFi es una tecnología que permite que una gran variedad de equipos informáticos pueda interconectarse sin necesidad de cables, permite que varios ordenadores y otros equipos que cuentan con conectividad puedan compartir el acceso a internet.<sup>7</sup> En cuanto a su infraestructura, debe tener la capacidad para transmitir voz y datos, así como se debe verificar que cuenta con un adaptador de red en el dispositivo que desea conectar, así como los puntos de acceso necesarios.

## *Telefonía móvil*

### UMTS (Universal Mobile Telecommunications System)

El UMTS (Universal Mobile Telecommunications System) inaugura la tercera generación de tecnología para móviles (3G). Permite velocidades de transferencia mucho mayores que GSM y GPRS, llegando hasta los 2 Mbps, permitiendo así el uso de aplicaciones que hasta ahora parecían imposibles en un móvil.

Se recomienda solicitar un ancho de banda de 2Mbps que permita la transferencia simultánea de voz y datos digitales de alta velocidad. Para su infraestructura sólo se requiere el terminal o teléfono móvil que soporte la tecnología GPRS y una tarjeta USIM que es el equivalente a una tarjeta SIM normal.

### 4G

La red 4G está basada completamente en el protocolo IP, siendo un sistema y una red, que se alcanza gracias a la convergencia entre las redes de cable e inalámbricas. Esta tecnología podrá ser usada por módems inalámbricos, móviles inteligentes y otros dispositivos móviles. La principal diferencia con las generaciones predecesoras es la capacidad para proveer velocidades de acceso mayores de 100 Mbit/s en movimiento y 1 Gbit/s en reposo, manteniendo una calidad de servicio (QoS) de punta a punta de alta seguridad que permite ofrecer servicios de cualquier clase en cualquier momento, en cualquier lugar, con el mínimo costo posible.

Brinda velocidades mayores a las de 301 Mbit/s (37,6 MB/s) con un radio de 8 MHz; entre otras, incluye técnicas de avanzado rendimiento de radio como MIMO y OFDM. Dos de los términos que definen la evolución de 3G, siguiendo la estandarización del 3GPP, serán LTE para el acceso radio, y SAE (Service Architecture Evolution) para la parte núcleo de la red.

La nueva generación denominada 4G viene implementada a través de la tecnología que se conoce como LTE (Long Term Evolution). La arquitectura LTE presenta una serie de cambios de denominación, configuraciones y elementos.

### *Satelital*

Si la zona en la que se va a instalar el servicio es una zona rural o no cuenta con la infraestructura necesaria para instalar un servicio por medio de cable, se recomienda utilizar un servicio satelital. Un satélite actúa básicamente como un repetidor situado en el espacio: recibe las señales enviadas desde la estación terrestre y las reemite a otro satélite o de vuelta a los receptores terrestres. El servicio se otorga a través de un Telepuerto autorizado con servicios vía satélite en territorio nacional y el permiso para el uso de frecuencias en el caso que corresponda.<sup>8</sup>

Se recomienda solicitar ajuste de ancho de banda durante la operación para obtener el óptimo rendimiento, los servicios deberán mantener su calidad no importando la región, estado y ubicación geográfica de los puntos a conectar.

En cuanto a la infraestructura hay que tener instalada una antena parabólica digital, un acceso telefónico a Internet (utilizando un módem RTC, RDSI, ADSL o por cable), una tarjeta receptora para PC, un software específico y una suscripción a un proveedor de satélite, se deben garantizar todos los elementos necesarios para instalar los servicios, incluyendo ruteadores, radios, módems, cables, antenas, mástiles, servicios de configuración inicial y cualquier equipo, licencias o software adicional, que se requiera para brindar los servicios y calidad solicitados, sin que este listado sea limitativo y considerar todos los elementos requeridos para monitorear, administrar los servicios y corregir cualquier problema de acceso.



### *PLC (Power Line Communications), aprovecha las líneas eléctricas para transmitir datos a alta velocidad*

Se refiere a aquellas tecnologías que utilizan la red eléctrica para transmitir señales con propósito de comunicación, entre las principales y más atractivas características que se pueden destacar del PLC es que el proceso de instalación es rápido y muy sencillo, no requiere más que una sola toma de alimentación y un módem PLC como equipo de conexión, el servicio eléctrico se sigue suministrando sin problema. Con este equipo se puede tener acceso al servicio de internet de alta velocidad, vídeo bajo demanda, redes de área local, videoconferencia y cualquier otro servicio basado en IP y tiene una mayor cobertura que el ADSL y puede alcanzar anchos de banda de hasta 135 Mbps. Desafortunadamente, se carece de estándares y normas que regulen este servicio.<sup>9</sup>

Para su funcionamiento se requiere:

- Un Modem PLC, el cual se le proporciona al cliente final e interpreta o traduce las señales de la línea para tener acceso a internet y a los servicios de voz. Se debe permitir la transmisión de datos y voz en media y alta tensión.
- Un repetidor que regenera la señal, ya que por su largo alcance este puede tener pérdidas.
- Hearth End, son equipos que se encuentran en los centros de transformación de energía eléctrica y se conectan a la red IP mediante interface Ethernet.

El servicio de conectividad que se establezca para la comunicación durante la atención médica a distancia, deberá de considerar lo siguiente:

- **HelpDesk**
  - *Mesa de Ayuda para la atención de fallas.*
  - *Monitoreo durante las 24 horas del día, los 365 días del año, todos y cada uno de los componentes de la solución instalada.*
  - *En caso de detectar alguna anomalía, la corregirá de manera remota si es posible hacerlo y en caso de requerirse acudir a alguno de los puntos de conexión, contactará al responsable del mismo para coordinar la visita, en 18 horas o menos contadas a partir del reporte de falla.*
- **Cableado**
  - *Cableado integral de datos (patchcord, faceplate, etc.) para conectar un equipo de videoconferencia y dos nodos adicionales para equipos de cómputo en el hospital.*
  - *El cableado que se tiene que considerar solo es el que une al servicio de comunicación con el switch de servicio y este con el equipo de videoconferencia, una computadora y un nodo adicional.*

- *El cableado deberá cumplir los siguientes requerimientos:*
  - Cable UTP de 4 pares categoría 6 apantallado.
  - Identificación de los elementos del sistema de cableado estructurado a través de etiquetas, nomenclaturas, código de colores, etc.
  - El cableado deberá quedar totalmente canalizado, utilizando para este fin los accesorios manufacturados para este propósito.

## Sistema de almacenamiento

---

- Servidor con capacidad y transmisión de datos suficiente de acuerdo a la solución implementada (SATA o SAS SDD, Hot-plug HDD), arquitectura de almacenamiento redundante (RAID 0, 1, 5, 6, 10), configuración del chasis ya sea en torre, blade o en rack, de acuerdo a la solución; y con disponibilidad los 365 días del año.
- Deberá incluir rack y bisel para servidor de acuerdo a la solución, dispositivos periféricos (teclado y mouse óptico, USB y DVD-ROM), y monitor para administración del sistema.
- Con el número de procesadores y capacidad en memoria RAM de última generación necesarios para optimizar la funcionalidad y el rendimiento del sistema.
- Tarjeta de red con puerto dual de 1 o 10 GbE LOM o PCIe Adapter.
- Con fuente de poder redundante Hot-plug, voltaje de alimentación de entrada baja tensión (100-120 V CA) o alta tensión (200-240 V CA), de acuerdo a la solución.
- Niveles de seguridad (TPM, UEFI, SSH, Firewall, SSL/TLS, directivas locales o de dominio) y administración remota (rendimiento de velocidad de conexión de acuerdo a las telecomunicaciones del sitio).
- Sistema Operativo y Base de Datos compatible con el hardware y de acuerdo a la solución.
- Con redundancia de ventiladores de acuerdo a la solución.
- Debe incluir mínimo una unidad de respaldo de energía ininterrumpida para el funcionamiento del sistema durante mínimo 15 minutos a plena carga.

## Equipo unidad interconsultante

---

### Estación de telemedicina unidad interconsultante

#### Unidad de procesamiento

- Procesador de última generación,
- Memoria RAM de 8 GB o mayor,
- Almacenamiento en disco duro para optimizar la funcionalidad y el rendimiento del sistema),
- Sistema operativo nativo del fabricante o compatible con el software de envío y captura de información clínica para telemedicina,
- Tarjeta de red 10/100/1000, con puerto para RJ45 y/o inalámbrica 802.11a/b/g/n,
- Tarjeta de video integrada con resolución digital con entrada DVI, VGA y/o HDMI,
- Salida de video HDMI,
- Puertos de entrada y salida para audio,
- Puertos de entrada y salida: USB 2.0, USB 3.0.

#### Sistema de videoconferencia

- Sistema de videoconferencia de alta definición para telemedicina,
- Protocolos de comunicación H.323 y/o SIP hasta 6 Mbps,
- Soporte de red IPv4 e IPv6, conmutador Ethernet 10/100/1G (x2),
- Estándares de video H.263, H.263+, H.264, H.264 High Profile IP, H.264 SVC,
- Estándares de audio G.711, G.722, G.722.1, G.728, G.729,
- Cancelador de eco,
- Supresor de ruido y control automático de ganancia,
- Entradas de video: VGA, HDMI, HDCI y/o DVI-I, con capacidad de recibir los gráficos de una PC o Laptop,
- Salidas de video: HDMI soportando los formatos: 1920 x 1080 @60fps HD 1080p60, 1280 x 720 @60fps HD 720p60, 1280 x 768 @60fps WXGA,
- Micrófono integrado,
- Control remoto inalámbrico con batería recargable o alcalina,
- Cámara con zoom mínimo de 10x y enfoque automático,
- Con funciones de paneo e inclinación.

#### Software de información clínica para Telemedicina

- Software médico licenciable para intercambio de información clínica para telemedicina,

- Capacidad para la administración de unidades médicas con agendas por profesional,
- Claves de acceso por profesional y manejo de diferentes perfiles,
- Resumen clínico e historia clínica del paciente,
- Control de tratamientos, gestión de antecedentes médicos y patologías,
- Capacidad para identificar las señales que generan los dispositivos biomédicos,
- Con visualizador de imágenes médicas bajo el estándar DICOM 3,
- Tratamiento de imágenes, informes globales (estadísticas), recordatorios, con intercambio de audio, video y datos entre terminales del mismo software,
- Que permita: capturar, importar, recibir, editar, almacenar, organizar, transmitir, manipular, exportar, imprimir imágenes médicas DICOM,
- Exportación de datos en formatos Excel, pdf, csv, txt, XML,
- Con capacidad para manejar formatos para imágenes médicas conocidas (JPG, JPEG, GIF, GTIF, PNG, TIFF, BMP, JFIF),
- Base de datos Open Source,
- Compatible con todos los estándares principales de la comunicación visual,
- Integración en cualquier red de comunicaciones SIP, H.323 y visuales,
- Interoperabilidad con otros sistemas sanitarios bajo alguno de los estándares establecidos por HL7,
- Idioma español.

### Pantalla LED a color de alta definición para operación

- Resolución óptima 1920 x 1080 a 60 Hz,
- Con pantalla LED de 21.5" o mayor,
- Relación de aspecto 16:9 y tecnología de iluminación LED,
- Puertos DVI, S-Video, DP, HDMI y/o VGA,
- Capacidad de pantalla con antirreflejo con dureza 3H, brillo 250 cd/m<sup>2</sup> o mayor,
- Voltaje requerido de 100 a 240 VCA/50 o 60 Hz,
- Base de altura ajustable e inclinación,
- Con cables de alimentación y video, así como guía de configuración rápida y documentación del mismo.

### Pantalla de calidad médica a color para diagnóstico

- Resolución de 2MP (Resolución nativa de 1600 x 1200) o mayor,
- Con pantalla LED 21.3" o mayor,
- Brillo máximo de 400cd/m<sup>2</sup> o mayor,
- Tiempo de respuesta de 20ms o menor,
- Sensor integrado para calibración automática de escala de grises DICOM,
- Ángulo de visión mínimo vertical y horizontal de 170 grados,
- Conexión USB para control de las calibraciones desde el CPU,
- Entradas de video: VGA, DVI-D, S-Video, HDMI, como mínimo.

### Dispositivos periféricos

- Bocinas, teclado y mouse.

### Mobiliario

**De acuerdo a las necesidades de la unidad interconsultante.**

## Equipo unidad consultante

---

### Estación de telemedicina unidad consultante

#### Unidad de procesamiento

- Procesador de última generación,
- Memoria RAM de 8 GB o mayor,
- Almacenamiento en disco duro para optimizar la funcionalidad y el rendimiento del sistema),
- Sistema operativo nativo del fabricante o compatible con el software de envío y captura de información clínica para telemedicina,
- Tarjeta de red 10/100/1000, con puerto para RJ45 y/o inalámbrica 802.11a/b/g/n,
- Tarjeta de video integrada con resolución digital con entrada DVI, VGA, HDMI, video compuesto y S-Video,
- Salida de video HDMI,
- Puertos de entrada y salida para audio,
- Puertos de entrada y salida: USB 2.0, USB 3.0.

#### Sistema de videoconferencia de alta definición

- Sistema de videoconferencia de alta definición para telemedicina,
- Protocolos de comunicación H.323 y/o SIP hasta 6 Mbps,
- Soporte de red IPv4 e IPv6, conmutador Ethernet 10/100/1G (x2),
- Estándares de video H.263, H.263+, H.264, H.264 High Profile IP, H.264 SVC,
- Estándares de audio G.711, G.722, G.722.1, G.728, G.729,
- Cancelador de eco,
- Supresor de ruido y control automático de ganancia,
- Entradas de video: VGA, HDMI, HDCI y/o DVI-I, con capacidad de recibir los gráficos de una PC o Laptop,
- Salidas de video: HDMI soportando los formatos: 1920 x 1080 @60fps HD 1080p60, 1280 x 720 @60fps HD 720p60, 1280 x 768 @60fps WXGA,
- Micrófono integrado,

- Control remoto inalámbrico con batería recargable o alcalina,
- Cámara con zoom mínimo de 10x y enfoque automático,
- Con funciones de paneo e inclinación.

### Software de información clínica para Telemedicina

- Software médico licenciable para intercambio de información clínica para telemedicina,
- Claves de acceso por profesional y manejo de diferentes perfiles,
- Resumen clínico e historia clínica del paciente,
- Control de tratamientos, gestión de antecedentes médicos y patologías,
- Capacidad para identificar las señales que generan los dispositivos biomédicos,
- Con visualizador de imágenes médicas bajo el estándar DICOM 3,
- Tratamiento de imágenes, informes globales (estadísticas), recordatorios, con intercambio de audio, video y datos entre terminales del mismo software,
- Que permita: capturar, importar, recibir, editar, almacenar, organizar, transmitir, manipular, exportar, imprimir imágenes médicas DICOM,
- Exportación de datos en formatos Excel, pdf, csv, txt, XML,
- Con capacidad para manejar formatos para imágenes médicas conocidas (JPG, JPEG, GIF, GTIF, PNG, TIFF, BMP, JFIF),
- Base de datos Open Source,
- Compatible con todos los estándares principales de la comunicación visual,
- Integración en cualquier red de comunicaciones SIP, H.323 y visuales,
- Interoperabilidad con otros sistemas sanitarios bajo alguno de los estándares establecidos por HL7,
- Idioma español.

### Pantalla LED de alta definición para operación

- Resolución óptima 1920 x 1080 a 60 Hz,
- Con pantalla LED de 21.5" o mayor,
- Relación de aspecto 16:9 y tecnología de iluminación LED,
- Puertos DVI, S-Video, DP, HDMI y/o VGA,
- Capacidad de pantalla con antirreflejo con dureza 3H, brillo 250 cd/m<sup>2</sup> o mayor,
- Voltaje requerido de 100 a 240 VCA/50 o 60 Hz,
- Base de altura ajustable e inclinación,
- Con cables de alimentación y video, así como guía de configuración rápida y documentación del mismo.

### Equipos médicos

#### Cámara de examinación general

- Procesamiento de señal digital,
- Resolución de imágenes mínimo 1,920 x 1,080 pixeles HD,

- Formato de la imagen JPEG,
- Estándar de video H.264,
- Zoom ajustable automático y/o manual mínimo de 30x,
- Procesamiento de señal digital,
- Fuente de luz a base de LED o Lámpara halógena de 12V/100W,
- Enfoque ajustable, balance de blancos automático,
- Ajuste automático y manual de iluminación,
- Con aditamentos para dermatología, Oftalmología, Otorrinolaringología,
- Salidas de video compuesto, S- video, VGA, RCA, y/o USB y/o HDMI,
- Interfaz con cualquier PC,
- Compatible con el software para captura y envío de información clínica para telemedicina o con software para manejo de imágenes,
- Alimentación a 120V 60 Hz +/- 10% y/o batería recargable.

### Unidad portátil para ultrasonografía doppler color<sub>10</sub>

- Control de ganancia y ajuste de la curva TGC por medio de tres controles independientes o mayor,
- Con procesamiento digital de imagen,
- Rango dinámico del sistema de mínimo 150 dB,
- Modos de operación: Bidimensional con modo M simultáneo, doppler pulsado, doppler color, sistema de angio o powerdoppler, Imágenes armónicas, dúplex,
- Zoom en tiempo real (lectura) y con imágenes congeladas (escritura),
- Con memoria de imagen cuadro por cuadro o cine loop de 200 cuadros o mayor,
- Monitor a color de 6 pulgadas o mayor,
- Con 256 tonos de gris y 256 tonos de color como mínimo,
- Con touchpad o trackball integrado al tablero de control,
- Teclado alfanumérico integrado al tablero de control con interfaz en español,
- Programa completo de mediciones, reportes y cálculos: vasculares, ginecológicos, pediátricos y obstétricos: distancias, área, volumen, ángulo, velocidades y aceleración,
- Unidad de almacenamiento por medio de CD-RW o DVD, USB o flash card,
- Con capacidad de desplegar guía de biopsia en pantalla,
- Capacidad de incorporar software para cardiología, Doppler continuo y transductores sectoriales o de arreglo en fase,
- Capacidad de exportar imágenes en formato jpeg o bmp y avi,
- Salida de video: VGA, S-Video o DVI o RGB o Tarjeta externa,
- Soporte de alimentación con baterías integradas al equipo de 60 min (1 hora) o mayor,
- DICOM storage, DICOM Worklist, DICOM send y/o print,
- Transductores electrónicos multifrecuencia o banda ancha: Lineal con el rango de 5 MHz o menor a 10 MHz o mayor para estudios vasculares, partes pequeñas, músculo esquelético, Convexo o curvilíneo con el rango de 2 Mhz o menor a 5 Mhz o mayor como mínimo, con frecuencias armónicas, Transductor

microconvexo o sectorial para pediátricos con el rango de 5 MHz o menor a 8 MHz o mayor,

- Con capacidad para guardar y enviar vía LAN las imágenes en formato DICOM.

### **Electrocardiógrafo multicanal con interpretación<sup>11</sup>**

- Con capacidad de adquirir en forma simultánea doce derivaciones o más,
- Sistema de detección de mala conexión de cualquier electrodo,
- Frecuencia de muestreo de mínimo 600 Hz,
- Protección contra descargas de desfibrilador,
- Filtro de línea de 60 Hz. Filtro muscular de 35 Hz. Filtro de línea base,
- Frecuencia de corte superior en el rango de 120 a 300 Hz. Frecuencia de corte mínimo en el rango de 0.01 a 0.3 Hz,
- Detección de marcapasos,
- Pantalla a color para visualización simultánea de doce o más derivaciones,
- Ajuste de sensibilidad y velocidad: Al menos dos velocidades diferentes, 25 y 50 mm/seg,
- Sensibilidad de al menos 5, 10 y 20 mm /mV,
- Almacenamiento interno de acuerdo con las especificaciones de la plataforma PC,
- Que permita la administración de bases de datos,
- Con capacidad de almacenar los registros analizados en formatos PDF o XML o HTML, vía modem, Ethernet, wireless, USB,
- Función que permita el envío de datos y registros de ECG hacia la unidad remota a través de una LAN,
- Impresión de 12 derivaciones en hojas de tamaño 21.6 x 27.9 cm 8.5 x 11 pulgadas) +/- 10%,
- Selección de entre al menos 5 formatos que incluya mediciones, datos del paciente e interpretación,
- Mediciones automáticas de la amplitud de las ondas (P, Q, R, S y T),
- Mediciones automáticas de los intervalos del ECG (PR, QRS, QT, QTC y RR),
- Función de caliper o compás para medición manual de los intervalos del ECG,
- Software interpretativo para pacientes adulto, pediátrico y neonatal o equivalente en días o peso,
- Plataforma de cómputo que soporte el software según proveedor.

### **Estetoscopio digital**

- Reducción del ruido ambiental en un 75% o mayor sin eliminar ruidos críticos del cuerpo,
- Amplificación de la audición de mínimo 18 veces,
- Tres modos de frecuencia: Campana (20-200 Hz), Membrana (100-500 Hz) y Rango Extendido (20-500 Hz),



- Grabación (almacenamiento y reproducción) y transferencia de sonidos grabados,
- Disponibilidad de reproducción a velocidad normal o a mitad de velocidad,
- Permitir escuchar auscultaciones almacenadas, y en tiempo real en la estación de trabajo de telemedicina,
- Con capacidad de uso de 15 horas ininterrumpido o mayor,
- Olivas flexibles fabricadas de silicón o goma o plástico grado médico, lavables,
- Campana con sensor versátil para pacientes adultos o pediátricos,
- Arco y auriculares de acero inoxidable o bronce cromado o titanio,
- Transmisión de datos vía WiFi, Bluetooth, Zigbee, o algún otro estándar de envío de información inalámbrica,
- Software de análisis de sonidos con representaciones gráficas del fonocardiograma,
- Compatible con el software para captura y envío de información clínica para telemedicina.

### **Cámara digital no midriática para fondo de ojo<sub>12</sub>**

- Cámara digital oftalmológica utilizada para fotografiar y registrar el fondo del ojo sin necesidad de dilatar la pupila,
- Ángulo de convergencia o de campo del segmento anterior y posterior de al menos 45°,
- Fijación interna del ojo,
- Fuente de luz infrarroja,
- Flash de xenón modulable,
- Modo de captura por manipulación o a través de filtros: verde o libre de rojo, azul y color,
- Con resolución del sensor de imagen digital a color de 5 megapíxeles o mayor.
- Magnificación digital,
- Captura de imágenes digitales,
- Despliegue de imagen en tiempo real, a través de monitor de LCD o TFT,
- Software de la misma marca del equipo con licencias para: manipulación o procesamiento de imagen,
- Ajustes de iluminación,
- Notas, fotografía panorámica, fotografía estéreo,
- Base de datos del paciente,
- Capaz de guardar, exportar e imprimir los datos de la imagen de al menos en los formatos BMP, JPG y DICOM,
- Puertos USB y red,
- Compatible con el software para captura y envío de información clínica para telemedicina o con software para manejo de imágenes.

### Glucómetro

- Dispositivo de punción semiautomática para la obtención de muestras de sangre capilar,
- Con pantalla para visualizar los resultados,
- Capacidad de medición de 20 a 450 mg/dl, o mayor,
- Volumen de muestra máximo de 10 microlitros,
- Tiempo de prueba: máximo 45 segundos,
- Con capacidad de memoria de al menos 150 pruebas, sin pérdida de memoria si la batería es removida,
- Indicador visual de batería baja,
- Capacidad de enviar o bajar datos a una computadora o impresora, o sistema de comunicación digital,
- Baterías desechables asegurando su compatibilidad con la marca y modelo del equipo,
- Estuche o guarda del equipo.

---

*Los equipos médicos presentados no son limitativos y dependerán de la morbimortalidad, así como del área de influencia de la población objetivo.*

---

### Mobiliario

#### Gabinete móvil integrado

- Gabinete de acero inoxidable y/o aluminio,
- Capacidad para contener y proteger los equipos electrónicos,
- Permitir la circulación de aire para enfriamiento de los equipos,
- Con rodamientos para soportar y desplazar el gabinete.

#### Mobiliario adicional de acuerdo a las necesidades de la unidad consultante.

---

*Los componentes presentados en este modelo deberán estar totalmente integrados y contar con una unidad de respaldo de energía ininterrumpida que soporte el funcionamiento del equipamiento durante mínimo 7 minutos a plena carga, para cada unidad consultante e interconsultante.*

*Las características presentadas no son limitativas y están sujetas a actualizaciones continuas.*

---

## 4. AGRADECIMIENTOS

Agradecemos la participación en la elaboración de este documento a:

**Dra. Teresita de Jesús Cortés Hernández**

Jefa de Departamento de Procesos de Telediagnóstico

**Ing. Beatriz Cortés Bautista**

Jefa de Departamento de Integración de Tecnología Médica para Telemedicina

Con la colaboración de:

**Ing. Adrián Pacheco López**

Director de Telesalud

Validado por:

**Dr. Francisco Ramos Gómez**

Director General

Actualización diciembre de 2019:

**Ing. Beatriz Cortés Bautista**

Jefa de Departamento de Integración de Tecnología Médica para Telemedicina

## 5. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. DeSC. Descriptores en Ciencias de la Salud [Base de datos en Internet]. São Paulo: Bireme; [Consultado el 6 de junio de 2016]. Consulta remota; identificador único: D019114. Disponible en: <http://decs.bvs.br/cgi-bin/wxis1660.exe/decsserver/>
2. DeSC. Descriptores en Ciencias de la Salud [Base de datos en Internet]. São Paulo: Bireme; [Consultado el 6 jun 2016]. Consentimiento Informado; identificador único: D07258. Disponible en: <http://decs.bvs.br/cgi-bin/wxis1660.exe/decsserver/>.
3. Ley Federal de Telecomunicaciones y Radiodifusión. Diario Oficial de la Federación 14-07-2014, (última reforma 01-06-2016).
4. Ley General de Salud. Diario Oficial de la Federación 07-02-1984, (última reforma 01-06-2016).
5. Seoane Balado E. La nueva era del comercio: el comercio electrónico. 1st ed. [Vigo]: Ideaspropias; 2005.
6. Pareek D. The business of WiMAX. 1st ed. Chichester: Wiley; 2006.
7. Carballar Falcón J. Wi-fi: Lo que se necesita conocer. 1st ed. San Fernando de Henares (Madrid): RC Libros; 2010.
8. Kolawole M. Satellite Communication Engineering, Second Edition. 1st ed. Baton Rouge: CRC Press; 2016.
9. Rodríguez F. Redes PLC (I): Qué son y para qué sirven [Internet]. Xataka Home. 2013 [citado 13 de octubre de 2016]. Disponible en: <https://www.xatakahome.com/la-red-local/redes-plc-i-que-son-y-para-que-sirven>
10. Unidad portátil para ultrasonografía doppler color – Cédula de especificaciones técnicas CENETEC. Fecha de consulta: 11 de julio de 2016. Disponible en: [http://www.cenetec.salud.gob.mx/descargas/CETpdf/ultrasonidos/USPortatil\\_300709.pdf](http://www.cenetec.salud.gob.mx/descargas/CETpdf/ultrasonidos/USPortatil_300709.pdf).
11. Electrocardiógrafo multicanal con interpretación – Cuenta con cédula de especificaciones técnicas CENETEC. Fecha de consulta: 11 de julio de 2016. Disponible en: [http://www.cenetec.salud.gob.mx/descargas/CETpdf/electrocardiografo/ECG\\_SIST\\_PARA\\_TELEMEDICINA09.pdf](http://www.cenetec.salud.gob.mx/descargas/CETpdf/electrocardiografo/ECG_SIST_PARA_TELEMEDICINA09.pdf).
12. Cámara digital no midriática para fondo de ojo – Cuenta con cédula de especificaciones técnicas CENETEC. Fecha de consulta: 11 de julio de 2016. Disponible en: [http://www.cenetec.salud.gob.mx/descargas/CETpdf/camara\\_fondo\\_ojo/CETNoMediatrica.pdf](http://www.cenetec.salud.gob.mx/descargas/CETpdf/camara_fondo_ojo/CETNoMediatrica.pdf).

## 6. REFERENCIAS COMPLEMENTARIAS

1. Marilyn J. Field, Editor; Committee on Evaluating Clinical Applications of Telemedicine, Institute of Medicine., Telemedicine: A Guide to Assessing Telecommunications for Health Care, ISBN: 0-309-55312-1, 288 pages, 6 x 9, (1996). Fecha de consulta: 18 de agosto de 2015. Disponible en: <http://www.nap.edu/catalog/5296.html>.
2. Ruiz Ibáñez C, Zuluaga de Cadena Á, Trujillo Zea A. Telemedicina: Introducción, aplicación y principios de desarrollo. CES Medicina 2007;21:77-93. Fecha de consulta: 9 de noviembre de 2015. Disponible en: <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=261120984009>.
3. American Telemedicine Association. Core Operational Guidelines for Telehealth Services Involving Provider-Patient Interactions. 2014. Fecha de consulta: 6 de noviembre 2015. Disponible en: <http://www.americantelemed.org/resources/telemedicine-practice-guidelines/telemedicine-practice-guidelines#.VkEcsbcveUI>
4. ISO/TR 16056-1:2004. Health informatics -- Interoperability of telehealth systems and networks -- Part 1: Introduction and definitions. ISO 2004.
5. Ley General de Salud, última reforma DOF 30-12-2009. Fecha de consulta: 9 de noviembre de 2015. Disponible en: <http://www.diputados.gob.mx/LeyesBiblio/pdf/142.pdf>.
6. Norma Oficial Mexicana NOM-004-SSA3-2012. Del expediente clínico.
7. Norma Oficial Mexicana NOM-024-SSA3-2012. Sistemas de información de registro electrónico para la salud. intercambio de información en salud.
8. Comisión Nacional de Arbitraje Médico. Carta de los derechos generales de los pacientes. México: SSA; 2001.
9. Aguirre Gas H, Academia Mexicana de Cirugía. La ética y la calidad de la atención médica. Ciruj Ciruj 2002; 70: 50-54.
10. Ochoa y Colb. Ingeniería UC. Las telecomunicaciones, la telemedicina y la reingeniería de la salud. Fecha de consulta 27 de abril de 2016. Disponible en: <http://servicio.cid.uc.edu.ve/ingenieria/revista/a5n1/5-1-2.pdf>.
11. Koontz H, Wihrich H, Cannice M. Administración: una perspectiva global y empresarial. 13a edición. México: McGrawHill; 2008.
12. DOF 01 de junio de 2016. Decreto por el que se reforma el artículo 32 de la Ley General de Salud. Consultado el 26 de julio de 2016. Disponible en: [http://dof.gob.mx/nota\\_detalle.php?codigo=5439584&fecha=01/06/2016](http://dof.gob.mx/nota_detalle.php?codigo=5439584&fecha=01/06/2016).



**GOBIERNO DE  
MÉXICO**

**SALUD**  
SECRETARÍA DE SALUD



**CENETEC**  
CENTRO NACIONAL DE EXCELENCIA  
TECNOLÓGICA EN SALUD