



**Subsecretaría de Innovación y Calidad  
Centro Nacional de Excelencia Tecnológica en Salud**

**Programa de Acción e-Salud**

**Telemedicina**

---

**Lineamientos para Operación de Sistemas de Telemedicina  
Ver 1.2**

---

**(Documento de Trabajo)**

**ESTE DOCUMENTO NO PUEDE CONSIDERARSE OFICIAL**



## Subsecretaría de Innovación y Calidad

### Centro Nacional de Excelencia Tecnológica en Salud

#### Directora General

M. en C. Adriana Velázquez Berumen

#### Dirección e-Salud

Ing. Nancy Gertrudiz Salvador

Dra. Guadalupe Aparicio Gómez

Ing. Ana Luisa Chico Fernández

Dra. Linda Michelle Silva Lira

Dr. Hugo Torres Rodríguez

Centro Nacional de Excelencia Tecnológica en Salud  
Reforma 450, Piso 13, Col. Juárez, 06600, México, D.F.  
Teléfono: 52 08 39 39 Fax: 52 07 39 90  
Web: [www.cenetec.gob.mx](http://www.cenetec.gob.mx)

## ÍNDICE

Antecedentes .....	4
¿Qué es la Telemedicina?.....	4
Implicaciones de la Telemedicina .....	5
Posibles Ventajas y beneficios de la Telemedicina.....	5
Posibles desventajas de la Telemedicina.....	6
Requerimientos Operacionales.....	7
Componentes de la Red de Telemedicina.....	7
Unidades Médicas.....	7
Interconexión de Centros Consultantes y de Referencia.....	8
Teleconsultorio .....	8
Modelos de Equipamiento en las Unidades Médicas.....	9
Periféricos Médicos.....	13
Servicios de Telemedicina .....	14
Proceso de Teleconsulta .....	15
Requerimientos de Horario.....	17
Tele-educación.....	20
Marco de la Telemedicina en la Secretaría de Salud de México .....	26
Coordinación Estatal.....	27
Propuesta para pertenecer a la Red de Telemedicina .....	28
Perfil del personal de Telemedicina.....	28
Referencias.....	31
Glosario.....	32
ANEXOS .....	36

## **Antecedentes**

México comparte con el resto del mundo problemas como la insuficiencia de médicos especialistas, la escasez de recursos, el aumento en la demanda de servicios y la centralización de éstos. Además, se agrega la gran extensión del país, las características accidentadas de su territorio y las dificultades geográficas y de comunicación.

De estos problemas, la centralización juega un rol importante, ya que la mayor parte de los recursos se encuentran en las grandes ciudades y llevar estos mismos al resto del país puede resultar muy difícil y, la mayor parte de las veces, incosteable. En este contexto, la Telemedicina tiene una importante contribución que hacer. Aunque su función no es resolver directamente estas graves diferencias, si puede y debe acercar a toda la población a los servicios de salud. Su valor agregado es hacer posible el contacto de médicos especialistas con médicos generales de las zonas rurales más pobres, teniendo así una doble ventaja. Por un lado, aumenta el desempeño y la experiencia de los médicos especialistas y por otro, hace posible que cualquier persona tenga la oportunidad de escuchar la opinión de un especialista, sin desembolsar grandes cantidades de dinero o desplazarse horas para recibir una consulta.

En este sentido, la Telemedicina puede ayudar a derribar barreras geográficas, modificando los escenarios establecidos, motivando a las autoridades sanitarias y a los proveedores de servicios, tanto en los sectores públicos como privados, a tomar decisiones estratégicas. Estas decisiones pueden afectar sustancialmente la manera en que se proveen los servicios sanitarios, así como la distribución de los recursos humanos y materiales. Aunque podría parecer que se trata de un problema tecnológico, el verdadero reto reside en que todos los participantes involucrados trabajen en conjunto.

Así, nuestros esfuerzos deben estar encaminados a crear un marco de trabajo común, creando conjuntamente lineamientos y estándares que nos sean de utilidad en todos los actores y como referencia para el trabajo interdisciplinario e interinstitucional.

## **¿Qué es la Telemedicina?**

Desde hace más de 50 años se ha explorado cómo obtener provecho de la informática y las telecomunicaciones en el campo sanitario. Así se ha definido el contenido de esta disciplina que se ha llamado Telemedicina y de acuerdo a la Organización Mundial de la Salud OMS se define como:

*“El suministro de servicios de atención sanitaria en los que la distancia constituye un factor crítico, por profesionales que apelan a tecnologías de la información y de la comunicación con objeto de intercambiar datos para hacer diagnósticos, preconizar tratamientos y prevenir enfermedades y heridas, así como para la formación permanente de los profesionales de atención de salud y en actividades de investigación y de evaluación, con el fin de mejorar la salud de las personas y de las comunidades en que viven”.OMS 1998*

En otras palabras, la Telemedicina utiliza las Tecnologías de Información y las Telecomunicaciones para proporcionar apoyo a la asistencia sanitaria, independientemente de la distancia entre quienes ofrecen el servicio (médicos, paramédicos, psicólogos, enfermeros, etc.) y los pacientes que lo reciben. Con la generalización de Internet como canal de información y comunicación cotidiana entre personas, la Telemedicina ha encontrado un medio idóneo para desplegar una variedad de servicios centrados en las necesidades regionales y de las comunidades.

Mediante la implementación y el uso de tecnologías apropiadas, la Telemedicina puede propiciar nuevas formas de interacción entre las personas y el sistema sanitario, así como los profesionales y organizaciones en la atención sanitaria entre sí, modificando cualitativamente factores de seguridad y simultaneidad y cuantitativamente, factores de velocidad y distancia, facilitando un acceso rápido, sencillo, flexible y compartido a los profesionales de la salud para beneficio de la población.

Así, la Telemedicina es tanto una herramienta como un procedimiento. Es una herramienta porque su desarrollo depende del avance tecnológico y nos permite ofrecer servicios médicos a distancia, pero también es una manera de desarrollar nuevos procedimientos diagnósticos y terapéuticos haciendo énfasis en la relación médico-paciente. Por un lado, facilitará efectuar diagnósticos y tratamientos a distancia en conjunto con médicos especialistas hasta los sitios más remotos en tiempo real o diferido; permitirá también mantener al personal actualizado al llevar capacitación hasta su lugar de trabajo además de enfatizar en la prevención al proporcionar información a la población.

### **Implicaciones de la Telemedicina**

La implementación de los servicios de Telemedicina puede aportar mejoría en la accesibilidad, la calidad y la eficiencia de los servicios de salud. Los indicadores de esta mejoría deberán ser no sólo económicos, sino también de calidad, impacto social y oportunidad.

### **Posibles Ventajas y beneficios de la Telemedicina**

Una de las ventajas más importantes es la reducción de las desigualdades en la población para tener acceso a los servicios de salud, independientemente de la localización geográfica. En este sentido existen grupos de beneficiados:

- Ventajas para los pacientes: diagnósticos y tratamientos más rápidos y oportunos; reducción del número de exámenes duplicados; atención integral y continua, es decir, sin perder la calidad en ningún eslabón de la cadena de atención médica; evitar traslados para consultar al médico especialista; las familias pueden estar más cerca del paciente y tener un contacto más directo con el servicio.
- Ventajas para los médicos de atención primaria: nuevas posibilidades de efectuar consultas con especialistas; más elementos de juicio a la hora de adoptar decisiones; posibilidad de evitar los desplazamientos innecesarios; se abren nuevas posibilidades para el entrenamiento y la educación médica.
- Ventajas para los hospitales: reducción de la pérdida de exámenes; diagnósticos y tratamientos más rápidos, precisos y oportunos; mejor comunicación entre los distintos servicios; economías en los gastos de transporte; utilización más eficaz de los equipos.
- Ventajas para el sistema de salud: mejor utilización y aprovechamiento de los recursos; análisis científicos y estadísticos flexibles y oportunos; mejora en la gestión de salud pública por las autoridades sanitarias; recursos adicionales para la enseñanza de los estudiantes.

## **Posibles desventajas de la Telemedicina**

La implementación de telemedicina sin una planeación, seguimiento y evaluación adecuada puede afectar en distintos aspectos de los servicios de atención médica. En este caso es importante no sólo resaltar los beneficios de la telemedicina sino también tener en cuenta las desventajas que se pueden enfrentar para evitarlas. A continuación, se citan algunos de los problemas que deben prevenirse.

- La seguridad y la confidencialidad en la relación médico-paciente mediante interfaces es un tema muy delicado, con posibles implicaciones legales y éticas.
- Menor exactitud diagnóstica de ciertas imágenes transmitidas con telemedicina en relación con las imágenes originales cuando no se siguen estándares tecnológicos y clínicos.
- La responsabilidad del diagnóstico y tratamiento puede no ser clara, ya que el paciente puede ser visto por varios profesionales de un mismo estado, el país e incluso del extranjero
- La aceptación de esta nueva tecnología por parte de los profesionales de la salud puede ser un obstáculo a la hora de implementarla.
- Es muy importante contar con el diagnóstico que muestren cuáles son las necesidades reales de la población para que los servicios de salud no sean presa de proveedores que no consideren las necesidades reales del cliente.
- Algunos sistemas de telemedicina requieren de material y equipamiento costoso e incluso difícil de manejar haciéndolos no viables e ineficaces.

Lo discutido anteriormente no es más que la intención de presentar las diferencias y controversias que la adopción de esta nueva tecnología plantea. Es de vital importancia la evaluación de costos y su relación con los beneficios obtenidos por los pacientes en cuanto a los resultados en salud tales como la reducción de mortalidad, morbilidad, calidad de vida, beneficios en el diagnóstico y tratamiento, así como los ahorros obtenidos con la implementación de esta tecnología.

## **Objetivos de Telemedicina en México**

Obtener e intercambiar datos e imágenes entre las unidades de salud integradas a la red para realizar diagnósticos mediante la Red de Telemedicina como soporte de transmisión, cumpliendo los requisitos de ética médica y confidencialidad establecidos con vistas a:

- Crear una Red Nacional de Telemedicina que permita el diagnóstico a distancia a través de la transmisión de imágenes entre diferentes entidades de una misma región, de un estado a otro y hacia centros de referencia nacionales, con la participación activa de los Institutos Nacionales.
- Contribuir a la organización de centros de especialidad y diagnóstico como parte de la Red Nacional de Telemedicina que puedan brindar servicios de valor agregado.
- Reducir las visitas innecesarias de pacientes a los hospitales de especialidad de segundo y tercer nivel en consulta externa.
- Facilitar a la población de escasos recursos económicos a tener acceso los servicios de especialidad en la localidad con el programa de Telemedicina.

## **Requerimientos Operacionales**

Es bien sabido que existe una distancia entre el emisor y el receptor (médico-paciente), por lo cual es necesario utilizar algún medio de comunicación para transmitir la información necesaria, igualmente es necesario en ambos extremos, que exista algún medio que transforme la información recolectada. También es indispensable contar con la infraestructura necesaria para impartir una tele consulta.

A continuación se mencionan los requerimientos operacionales para la Integración de la Red Nacional de Telemedicina.

### **Componentes de la Red de Telemedicina**

Existen elementos indispensables que son usados para el uso de la Telemedicina. A continuación se mencionarán los componentes mínimos que una red de Telemedicina debe cumplir para asegurar un adecuado soporte médico a distancia.

- Pacientes
- Centros Consultantes y/o Unidades Móviles (personal de salud de atención primaria)
- Centros de Referencia (Médicos Especialistas)
- Periféricos Médicos
- Red de Telecomunicaciones
- Equipo de videoconferencia
- Ingeniero en Telecomunicaciones

### **Unidades Médicas**

#### Centros Consultantes

Es la unidad de atención médica que requiere asesoría en asistencia sanitaria y es responsable de solicitar servicio de Teleconsulta o Telediagnóstico a la unidad de mayor resolución.

*Responsable:* Será un médico general y/o médico pasante en servicio social, el cual deberá recibir capacitación informática para el manejo eficiente de los sistemas

#### Centros de Referencia o de Especialidad

Son las unidades rectoras de la especialidad que brindan servicios de Teleconsulta o Telediagnóstico en tiempo real o diferido, cuentan con la especialidad correspondiente y son los encargados de brindar el servicio de interconsulta a las unidades médicas que se encuentran en la Red de Telemedicina dentro de su estado o país. Estos Centros de Referencia, tienen que ser, por sus características y requerimientos en cuanto a capacidad y especialidades, hospitales de segundo y tercer nivel.

*Responsable:* puede ser un profesional de la Salud, ya sea un médico general o un médico especialista, con capacitación o preparación informática para el manejo eficiente de los sistemas de comunicación o en otro de los casos habrá un ingeniero informático que asistirá como soporte al responsable del programa. El responsable se encargará del equipo de videoconferencia, de la programación de interconsultas y/o sesiones tele-educación así mismo elaborará un horario de teleconsultas.

## Interconexión de Centros Consultantes y de Referencia

Es indispensable la selección minuciosa de los centros consultantes y de referencia que se integrarán a la Red Nacional de Telemedicina. La selección de estos centros se hará tomando algunas consideraciones, como:

### Demanda del servicio

- Estadísticas de morbi- mortalidad
- Estadísticas de referencias
- Buena disposición de colaboración del Personal Médico.
- Personal médico especializado para la impartición de tele-consultas
- Facilidad de instalación de Hardware
- Factibilidad de conexión a la red de Telecomunicaciones

## Teleconsultorio

Los teleconsultorios deberán cumplir con los requerimientos mínimos de infraestructura y equipamiento que marca la Norma Oficial Mexicana NOM-178-SSA1-1998 para consultorio médico y Norma oficial mexicana NOM-197-SSA1-2000, que establece los requisitos mínimos de infraestructura y equipamiento de Hospitales y consultorios de atención médica especializada.

Los teleconsultorios que se encuentren en los Centros de Salud y Hospitales de cualquier nivel deberán estar estructurados y equipados conforme a las NORMAS OFICIALES MEXICANAS y dentro de estas deberán ser equipadas con el programa de Telemedicina

El consultorio médico de Telemedicina deberá incluir los siguientes requisitos en cualquiera de las unidades médicas a equipar a excepción del equipo médico en los Hospitales

- Espacio mínimo de 18 m<sup>2</sup> (Se está incluyendo todo el consultorio)
- Iluminación artificial blanca en todo el consultorio
- Aire acondicionado suficiente para el espacio
- Computadora de escritorio Pentium 4 a 2.3 Ghz, 512 RAM, 120 G en disco duro, quemador de CDs
- Cámara fotográfica digital con calidad diagnóstica
- Equipos periféricos compatibles con la PC para los Centros Consultantes (ultrasonido, electrocardiograma, estetoscopio digital, escáner, otoscopio, oftalmoscopio, cámara de examen general, dermatoscopio)
- Laboratorio portátil con capacidad de monitorizar Biometría Hemática, Química Sanguínea y Examen General de Orina. (Centro de salud y Unidad Móvil)
- Codec para Videoconferencia con el protocolo H.264
- Televisor plano 27" con entradas de audio, video y S-Video
- Servidor y base de datos de expediente clínico electrónico
- Nodo de red con acceso a Internet de alta velocidad (512-subida y 264-bajada)

El consultorio de Telemedicina se encontrará ubicado en consulta externa y en los casos donde funcione un solo turno, se deberá tener un carrito móvil donde deberá montarse el equipo de Telemedicina y ser trasladado momentáneamente cerca del área de urgencias o donde se requiera cubrir cualquier situación que se presente en las unidades receptoras.

**Observaciones:** El equipo de telemedicina deberá estar prendido las 24 hrs., en las Unidades médicas que se brinde teleconsulta de especialidad.

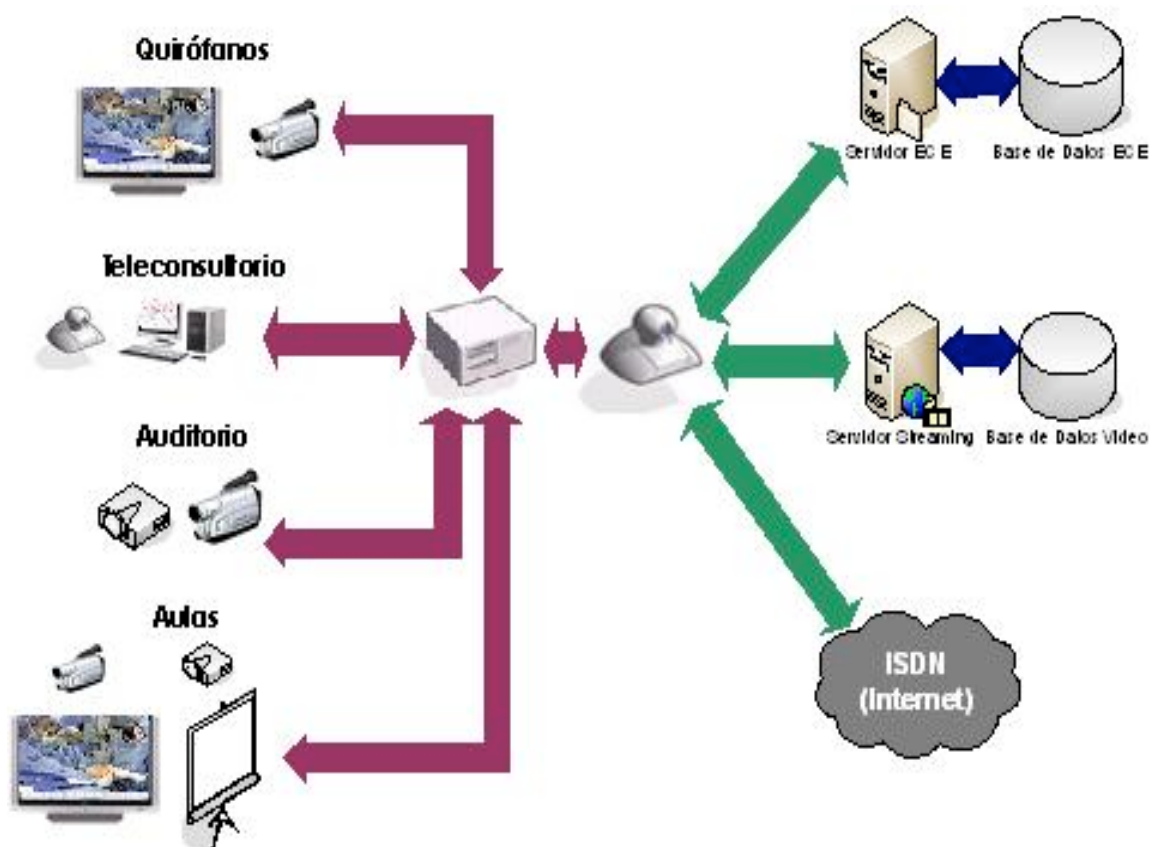


## Modelos de Equipamiento en las Unidades Médicas

### Hospitales Generales o de Especialidad

Los Hospitales Generales son Centros de Referencia y por esta razón una parte importante de sus pacientes provienen de Hospitales Integrales, Hospitales Básicos Comunitarios o de Centros de Salud. De estos pacientes referenciados, solo un pequeño porcentaje requiere la valoración presencial de un especialista. El resto de los casos podría ser resuelto desde su lugar de origen. La principal causa de referencia es la falta de capacidad médica resolutive en estas unidades, considerando esta situación, se realiza una propuesta de estructura para que los médicos especialistas que se encuentran en los hospitales puedan brindar ayuda a las unidades médicas alejadas por medio del programa de Telemedicina. De esta manera benefician a la población de bajos recursos y al mismo tiempo disminuyendo la carga de pacientes en los Centros de Referencia.

### HOSPITALES GENERALES – CENTROS DE REFERENCIA



Propuesta para equipamiento de un Hospital General:

1. Un equipo de videocámara para transmisión de las cirugías (tele-educación)
2. Un equipo de videoconferencia con multipunto (tele-educación)
3. Un equipo de videoconferencia con una PC (tele-consulta)
4. Un servidor para el almacenamiento de expediente clínico electrónico
5. Un servidor para almacenamiento de video streaming

### Tele-consultorio<sup>1</sup>

Cantidad	Descripción	Precio		Moneda
		Min	Max	
1	Equipo de Videoconferencia	5495	7990	USD
1	PC	1000	1200	USD
1	Videograbadora	50	60	USD
1	Televisor con entradas de video	400	500	USD

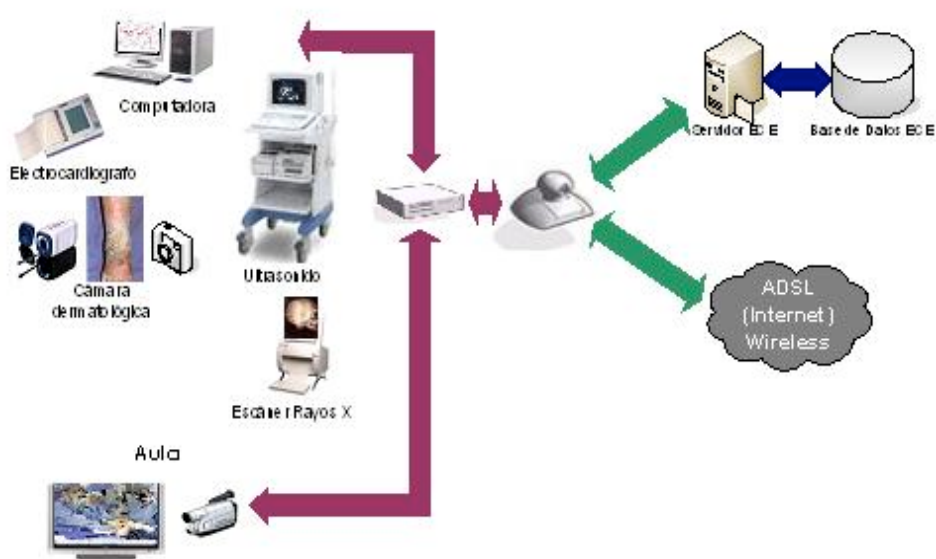
### Hospitales Integrales o Básicos Comunitarios

Estos hospitales son unidades que resuelven las necesidades mas frecuentes de servicios de salud de población que habita en comunidades ubicadas en zonas geográficas de difícil acceso, apoyando a unidades médicas ubicadas en centros de población rural dispersa, facilitan el acceso a servicios de salud ambulatorios.<sup>(10)</sup>

Son estas unidades las que representan la mayor demanda para los Hospitales de Referencia, puesto en el mejor de los casos cuentan con las cuatro especialidades básicas.

El siguiente esquema muestra una propuesta de equipamiento para estas unidades médicas, teniendo en cuenta no solo telemedicina sino también Tele-educación y Tele-administración.

### HOSPITALES INTEGRALES – CENTROS CONSULTANTES



<sup>1</sup> Es necesario incluir costos de equipo para servicios de conectividad y red por cada sitio donde se contemple integrar telemedicina.  
Descripción de los equipos de telemedicina en los Hospitales Generales o Centros de Referencia

Propuesta de equipamiento para un Hospital Integral:

- Equipo de videoconferencia con multipunto en el auditorio (Tele-educación)
- Teleconsultorio PC y equipo de videoconferencia (Tele-consulta)
- Periféricos (Tele-consulta)

Cantidad	Descripción	Precio		Moneda
		Min.	Max.	
1	Equipo de Videoconferencia	5495	7990	USD
1	PC	1000	1200	USD
1	Videograbadora	50	60	USD
1	Televisor con entradas de video	400	500	USD
1	Cámara fotográfica con resolución diagnóstica	650	750	USD
1	Electrocardiógrafo	3000	5000	USD

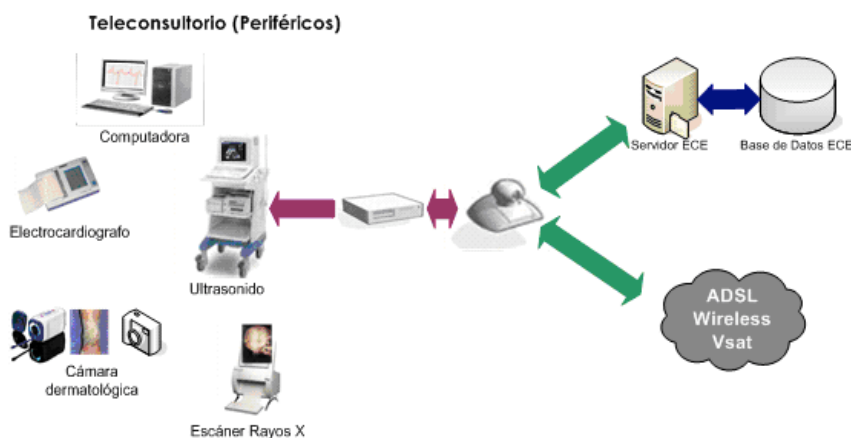
**Tele-consultorio<sup>2</sup>**

**Centros de Salud**

Son centros de atención primaria en zonas marginadas, atendidas por un médico general o médico pasante en servicio social. Estos centros se dedican a la promoción a la salud, prevención y tratamiento de enfermedades comunes en la población.

Para beneficio de los habitantes se considera integrar el programa de telemedicina en las Unidades de Salud que existen en zonas de alta marginación y donde la atención médica especializada no es accesible.

**CENTROS DE SALUD -CENTROS CONSULTANTES**



<sup>2</sup> Es necesario incluir costos de equipo para servicios de conectividad y red por cada sitio donde se contemple integrar telemedicina.

Propuesta para un Centro de Salud:

- Equipo de videoconferencia y una PC (Teleconsulta)
- Periféricos médicos (Teleconsulta)
- Un servidor para almacenamiento de expediente clínico electrónico

Cantidad	Descripción	Precio		Moneda
		Min	Max	
1	Equipo de Videoconferencia	5495	7990	USD
1	PC	1000	1200	USD
1	Videograbadora	50	60	USD
1	Televisor con entradas de video	400	500	USD
1	Cámara fotográfica con resolución diagnóstica	650	750	USD
1	Electrocardiógrafo	3000	5000	USD
1	Ultrasonido con salida de video o salida digital (Preferencia formato DICOM)	25000	38000	USD

### Tele-consultorio<sup>3</sup>

#### Unidad Móvil

El objetivo de una unidad móvil, consiste en brindar servicios de salud a comunidades de alta marginación y difícil acceso dichas comunidades cuentan con población dispersa y poca cobertura de los servicios de salud.

La Norma Oficial Mexicana NOM-020-SSA1-1994 establece los requisitos mínimos que deben tener las unidades móviles de atención médica tipo ambulancia, conforme a su capacidad resolutive, equipamiento, perfil del personal, medicamentos y otros insumos.



<sup>3</sup> Es necesario incluir costos de equipo para servicios de conectividad y red por cada sitio donde se contemple integrar telemedicina.

### Propuesta para las Unidades Móviles:

- Lap top
- Cama de exploración
- Equipo de urgencias (medicamentos, camilla rígida, collarín, gasas, suturas, algodón etc.)
- Equipo de videoconferencia
- Periféricos médicos (cámara dermatológica, electrocardiógrafo, ultrasonido, báscula, equipo de laboratorio y gabinete portátil, escáner portátil)
- Servidor y base de datos para expediente clínico electrónico
- Aire acondicionado
- Iluminación artificial

### Periféricos Médicos

Son aparatos médicos que obtienen bioseñales, las convierten en una señal compatible y automáticamente la ingresan al sistema de comunicación elegido. Los periféricos médicos con que se equiparán las unidades serán de acuerdo a las necesidades de cada centro, según su morbimortalidad. No es necesario comprar periféricos médicos nuevos, los equipos que tenga el hospital sirven para Telemedicina siempre y cuando tengan las salidas correspondientes para la digitalización.



### Periféricos Médicos

**Otoscopio.** Es un instrumento con iluminación directa (contiene fuente de luz) para el examen visual del conducto auditivo externo, membrana timpánica y caja del tímpano.

**Oftalmoscopio.** Es un instrumento que nos sirve para valoración del fondo de ojo, realizando una exploración minuciosa por medio de la cámara digital.

**Dermatoscopio.** Es un instrumento que permitirá definir el tamaño y característica de la lesión por medio de la cámara digital.

**Electrocardiograma.** Es un equipo portátil de diagnóstico no invasivo de los eventos eléctricos del corazón que valora pacientes con trastornos cardiovasculares, representados por trastornos del ritmo, de la conducción y alteraciones electrolíticas.

**Ultrasonido.** El ultrasonido transmite ondas sonoras de alta frecuencia que hacen eco en las estructuras corporales, un computador recibe dichas ondas reflejadas utilizándolas para crear una imagen permitiendo la evaluación de varios órganos del cuerpo.

**Colposcopio.** Es un equipo rodable, de magnificación visual que permite al médico ginecológico, la discriminación de lesiones benignas o malignas, con fines de diagnóstico y tratamiento de patologías en vagina o cérvix.

**Estetoscopio Digital.** Es un instrumento que nos ayuda a escuchar los ruidos cardiacos y respiratorios, así como el peristaltismo, permitiendo percibir cualquier anomalía.

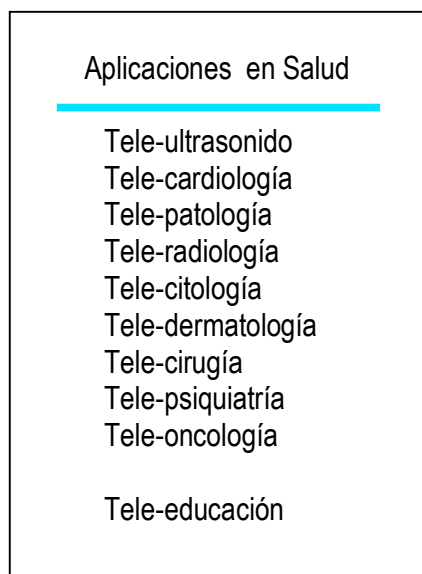
**Escáner.** El escáner es un equipo por medio del cual podemos realizar capturas de imágenes e integrarlas al expediente clínico electrónico (tomografías, ultrasonidos, radiografías, etc.)

**Cámara de documentos.** Es un dispositivo que permite mostrar diapositivas, gráficas, impresos e incluso objetos tridimensionales cuando se conecta al equipo de videoconferencia. Es importante señalar que las imágenes se muestran en tiempo real y para su almacenamiento se necesitaría infraestructura extra.

**Laboratorio Portátil.** Es un equipo portátil que analiza muestras sanguíneas y de orina como complemento diagnóstico.

### ***Servicios de Telemedicina***

Estos servicios utilizan los medios habituales: equipo de Telemedicina, correo electrónico, transferencia de ficheros, etc. El médico a cargo de la Unidad consultante brindará atención médica asesorado por el especialista de telemedicina obteniendo la estabilidad clínica del paciente. A continuación mencionaremos los servicios de telemedicina enfocados al entorno médico:



- **Teleconsulta.** Es un procedimiento por medio del cuál se brinda atención médica de manera virtual ya sea en tiempo real o diferida (Store & forward) y donde la barrera geográfica y económica son una dificultad para la población.
- **Consulta diferida.** Conocida también como tecnología o modalidad de “almacenamiento y envío” (Store & Forward). El especialista seleccionado y el coordinador del área reciben por correo electrónico el paquete con la información clínica y paraclínica del caso y envía la respuesta por el mismo medio en un plazo no mayor a 24 horas.
- **Teleconsulta en tiempo real (videoconferencia).** Permite realizar consultas en tiempo real por parte de especialistas a fin de obtener criterios diagnósticos especializados que brinden mayor calidad en la atención a los pacientes. Utiliza el mismo entorno de comunicación pero se diferencia de la anterior estableciéndose en tiempo real donde el paciente y el médico consultante tienen interacción con el médico especialista en el momento de la consulta.
- **Teleconsulta de urgencia.** La unidad de salud que brinde el servicio de telemedicina deberá realizar al igual que una tele-consulta diferida o programada, una tele-consulta de urgencia.

**Teleasistencia médica y sanitaria** en lugares de desastres naturales, conflictos armados, zonas deprimidas, etc. Éste es un amplio campo de la Telemedicina que se extiende desde los núcleos urbanos y rurales en donde trabajan los servicios de emergencias sanitarias hasta servicios de asistencia médica remota.

**Teleeducación.** se imparte educación a distancia mediante la creación de contenidos multimedia y su difusión en entornos públicos o restringidos a través de internet o redes privadas virtuales.

## Proceso de Teleconsulta

### Teleconsulta en Tiempo Real

- Después de realizar la consulta de primer nivel, ahondando en una historia clínica detallada y una exploración física integral, y habiendo practicado y analizado los exámenes de laboratorio y gabinete que amerite el paciente, el médico de primer nivel determina en como primer filtro si el paciente amerita una interconsulta con Telemedicina.
- Se debe explicar el proceso de tele-consulta. Al finalizar la historia clínica se explicará al paciente el procedimiento a seguir para su atención en telemedicina. Al estar de acuerdo el paciente sobre el proceso deberá firmar el formato de consentimiento informado.
- Los estudios de gabinete o laboratorio del paciente, deberán estar disponibles para el día de la interconsulta.
- La solicitud de interconsulta y la Historia clínica electrónica deberán ser enviadas a la unidad de referencia con 24 hrs de anticipación en casos programados, y en casos de urgencias se enviará un resumen clínico
- En base al programa de interconsulta en el centro especializado se realizará la cita. Esta consulta se realizará en tiempo real, si así lo amerita el caso por lo que es importante aclarar al paciente la importancia de asistir a su cita.
- El día de la cita, el paciente deberá llegar puntualmente, de igual manera tanto el médico de primer nivel como el médico especialista que impartirá la teleconsulta.

- Durante la tele-consulta, el médico de primer nivel podrá comentar de manera más extensa los antecedentes y el padecimiento actual del paciente, así como el tratamiento empleado anteriormente con el especialista y las impresiones diagnósticas.
- El médico de atención primaria decidirá si es necesario enviar los estudios de laboratorio y gabinete antes o en el momento de la interconsulta. En el caso de las imágenes deberán ser capturadas e iniciar la transferencia al sitio remoto para que sean revisados por el médico especialista.
- Después de que el médico especialista comience a integrar el diagnóstico presuntivo y examine los estudios de laboratorio y gabinete, decidirá si es necesario repetir algún estudio o realizar algún otro extra.
- Una vez que el médico especialista integre el diagnóstico, se decidirá el tratamiento indicado, que será explicado al médico local. A continuación se le informará al paciente sobre el diagnóstico, el tratamiento y seguimiento que se le dará, según indicaciones del médico especialista.
- Una vez finalizada la sesión de interconsulta, tanto el médico local como el médico especialista elaborarán una nota médica (NOM-168-SSA1-1998, resolución de norma 2003) que se archivará en el expediente clínico tanto físico como electrónico.
- Se programará la siguiente cita y se le informará al paciente.

### ***En el caso de Store & Forward: (almacenamiento y envío)***

- Después de realizar la consulta de primer nivel, ahondando en una historia clínica detallada y una exploración física integral, y habiendo practicado y analizado los exámenes de laboratorio y gabinete que amerite el paciente, el médico de primer nivel determina que necesita una segunda opinión sobre el diagnóstico presuntivo del paciente en base a la historia clínica, exploración y estudios de laboratorio o gabinete.
- Se debe explicar el proceso de tele-consulta. Al finalizar la historia clínica se deberá explicar a la paciente el proceso que se seguirá para su atención en Telemedicina. Al estar de acuerdo el paciente sobre el envío de información diferida deberá firmar el formato de consentimiento informado.
- Se realizará un resumen clínico, incluyendo los estudios realizados previamente con sospecha diagnóstica que serán enviados vía fax o vía electrónica al centro especializado.
- El equipo de Telemedicina en el centro especializado, ubicará al médico especialista que tomará el caso específico.
- El médico especialista examinará el resumen clínico junto con los estudios de laboratorio y gabinete e integrará una impresión diagnóstica, con lo cual existen las siguientes posibilidades:
  - 1.El médico especialista corrobora el diagnóstico del médico local y recomienda un tratamiento y seguimiento
  - 2.El médico especialista no puede emitir un diagnóstico y recomienda al médico local que se realicen exámenes adicionales para completar el diagnóstico, que serán enviados por vía electrónica al centro especializado para su análisis.



3. El médico especialista decide que es necesario hacer un interrogatorio y un examen exhaustivo dirigido vía videoconferencia. Es decir, el paciente se citará para una tele-consulta en tiempo real.
4. Debido a la impresión diagnóstica del paciente, es necesario que sea trasladado a una unidad de segundo o tercer nivel, según sea el caso.

- Una vez realizada la interconsulta por Store & Forward (tiempo diferido) y habiendo establecido el criterio diagnóstico y tratamiento a seguir, tanto el médico local como el médico especialista elaborarán una nota médica (NOM-168-SSA1-1998) que se archivará en el expediente clínico.

### **Requerimientos de Horario**

La programación de una tele-consulta dependerá principalmente de las condiciones clínicas del paciente, por lo que se tendrá que dar prioridad a los pacientes hemodinámicamente inestables. Para que un horario sea efectivo, también debe ser accesible a dos distintos grupos de usuarios. El primer grupo consiste en médicos de referencia, los médicos de primer nivel en zonas rurales que determinan si un paciente requiere una consulta de Telemedicina y que realizan los estudios de gabinete pertinentes en esas zonas remotas. El segundo grupo consiste en los médicos especialistas quienes imparten las teleconsultas. Los médicos de referencia y / ó su equipo de trabajo necesitan acceso a un sistema de horarios para poder realizar citas para sus pacientes y éstas deben encontrarse fácilmente. Los encargados de los equipos de videoconferencia (técnicos) y especialistas deben revisar cuando tienen la tele-consulta y también indicar cuándo no se encuentran disponibles por sus actividades propias del Hospital.

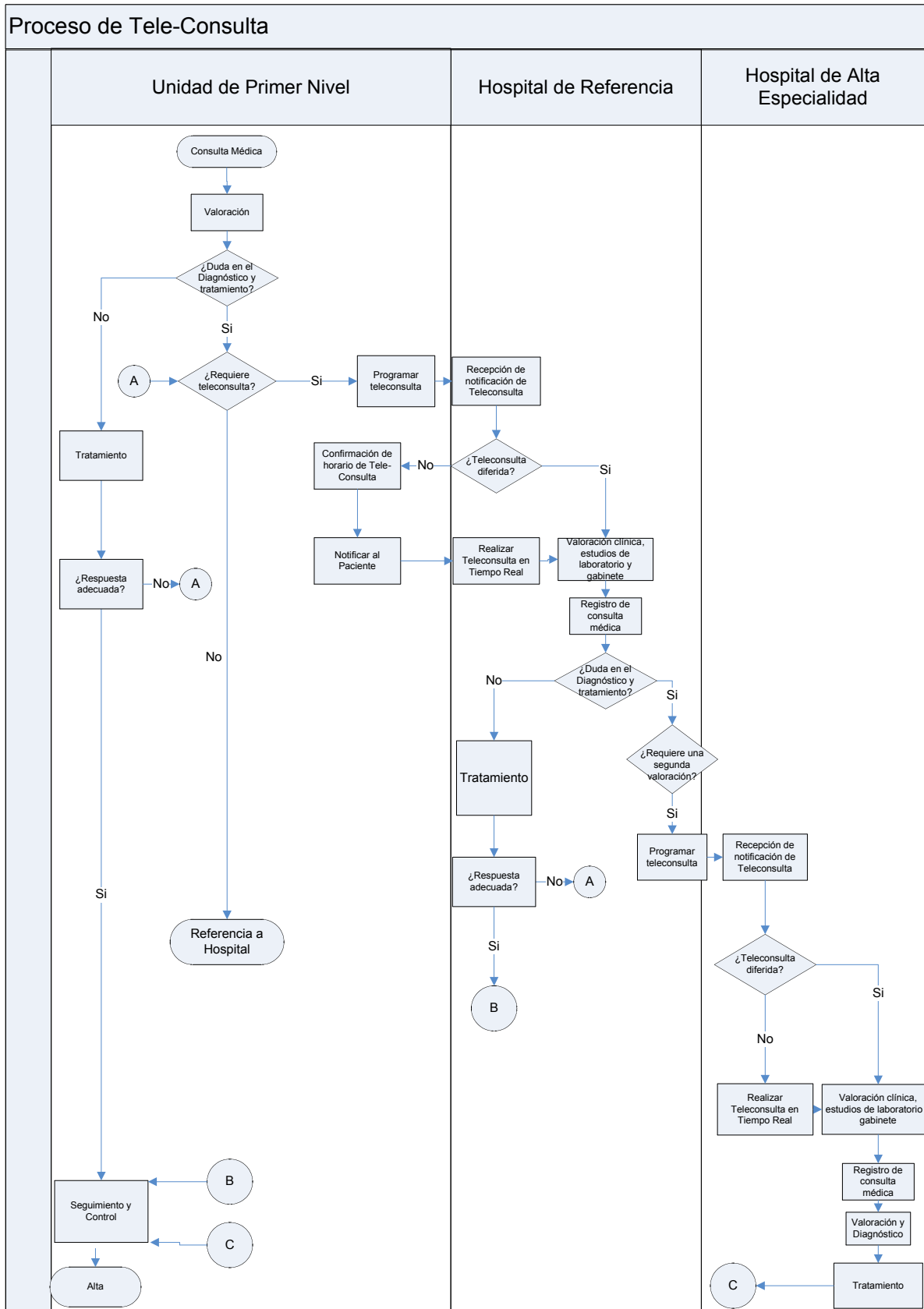
El horario también debe proveer información de contactos para los individuos en cada grupo, así como para los pacientes. Los servicios adicionales que el sistema de horarios debe tener, incluyen la facilidad para llamar automáticamente a los pacientes uno ó dos días previos a su examen ó cita, la facilidad y disponibilidad de los encargados de los equipos de videoconferencia cuando esté a punto de recibir información electrónica y de los especialistas de acuerdo a su disponibilidad de horarios establecidos previamente.

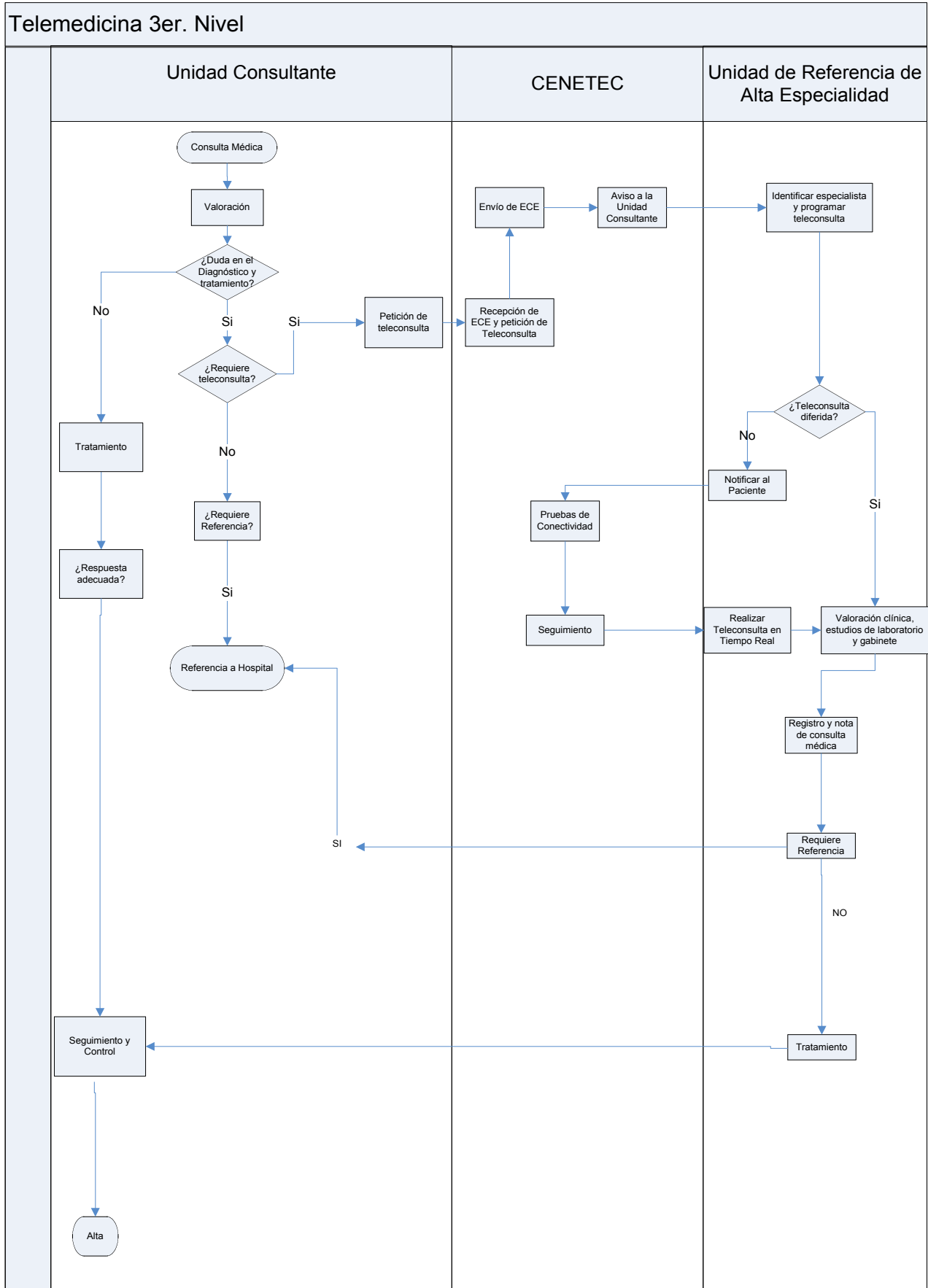
**Petición de cita previa:** El personal autorizado del Centro Consultante podrá solicitar por lo menos con 24 horas de anticipación la atención en el Centro de Diagnóstico de manera remota, suministrando información del Expediente Clínico Electrónico.

**Agenda:** El personal autorizado del Centro de Diagnóstico deberá acceder a la lista de pacientes (solicitudes de interconsulta) por especialidad médica que se tiene que atender cualquier día y estarán capturados los datos del paciente y del médico que solicita la cita, así como el lugar donde se requiere la interconsulta.

**Acceso al expediente médico y la historia clínica en formato electrónico de cada paciente:** Tendrá acceso el personal autorizado al expediente electrónico de los pacientes que han sido atendidos en el servicio de Telemedicina, el manejo siempre será ético y confidencial.

Flujograma





## Tele-educación

Comprende el desarrollo del proceso de formación a distancia basado en el uso de las tecnologías de la información y las telecomunicaciones, que posibilitan el aprendizaje interactivo, flexible y accesible a cualquier receptor potencial.

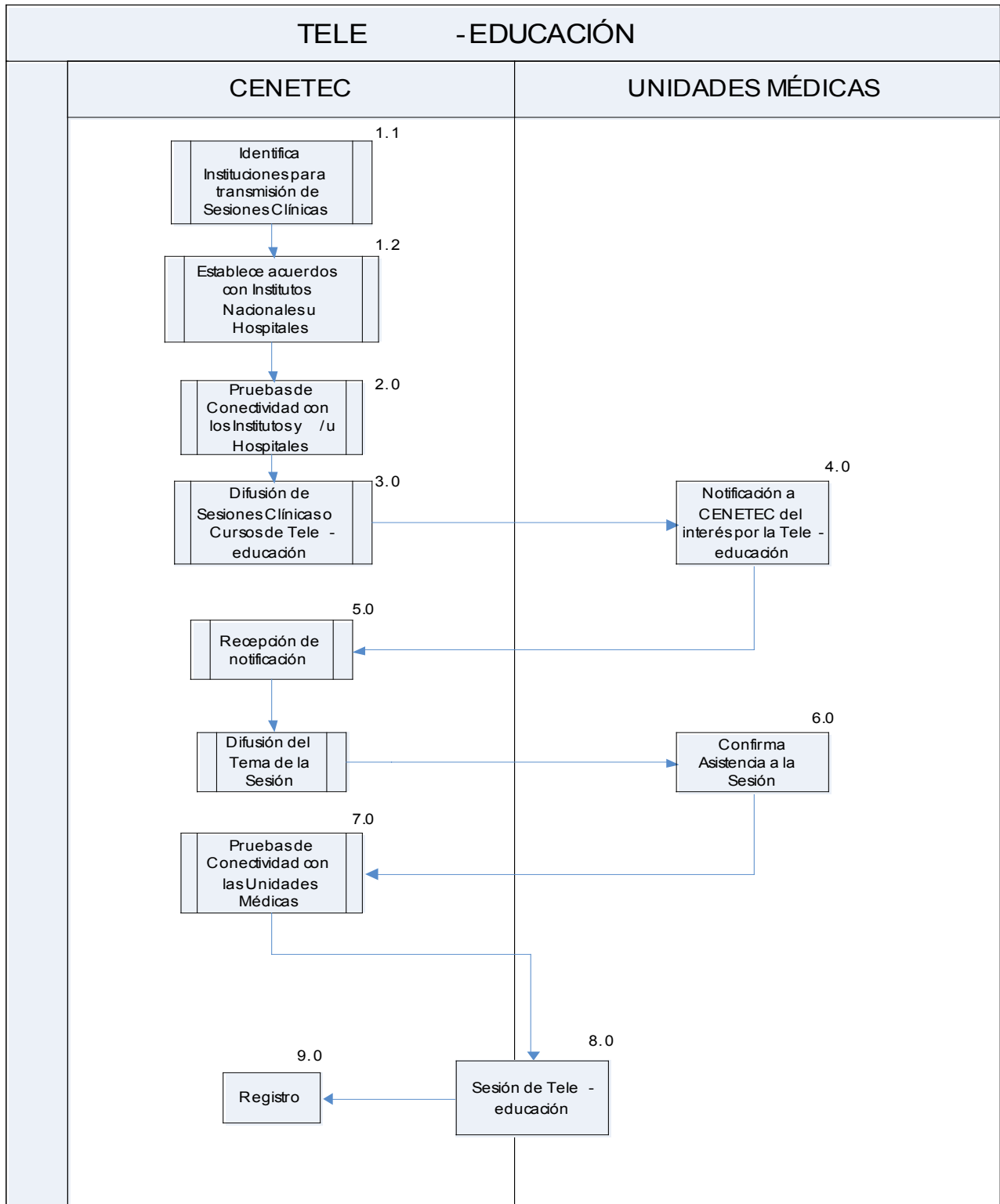
Para la educación médica a distancia y pláticas a población abierta es indispensable la creación de Programas Educativos en base a los requerimientos de cada población, se debe hacer un estudio minucioso sobre los intereses de cada grupo de usuarios. A pesar de ello debe de existir un temario establecido para fomentar el autocuidado a la salud y capacitar a los profesionales de la salud en temas comunes en la práctica clínica. Pero no sólo se puede realizar tele-educación en base al entorno médico, puede emplearse para cualquier materia de educación a distancia. Se ha comprobado que la videoconferencia puede ser una herramienta útil para impartir sesiones de tele-educación a distancia, sin embargo, deberá valorarse la calidad en la transmisión de las imágenes, ya que una imagen médica puede requerir mucho más calidad que diapositivas más sencillas.

La tele-educación puede ser de forma unidireccional o bidireccional. La primera consiste en que los participantes reciben el curso o plática sin poder interactuar con el ponente. La comunicación bidireccional permite a los usuarios realizar preguntas o comentarios hacia el ponente, ya sea vía videoconferencia y chat.

Para llevar a cabo los Programas Educativos establecidos, es indispensable contar con un coordinador de tele-educación en cada sede. Asimismo se debe contar con el equipo necesario, como lo son el equipo de videoconferencias, televisor, pantalla o proyector, bocinas, micrófono y un aula. Para evaluar una sesión de tele-educación pueden emplearse cuestionarios que se aplican a los asistentes, tanto locales, como remotos para evaluar la calidad y el grado de entendimiento de la sesión. Como por ejemplo:

<i>Contenido de la Sesión:</i>	
En su opinión, la sesión fue: extremadamente interesante (6) - sin ningún interés(0)	—
Para usted, la información proporcionada por la sesión fue: de mucha utilidad (6) – sin utilidad alguna (0)	—
Para usted, la información proporcionada fue: muy actualizada (6) – conceptos muy antiguos (0)	—
La claridad e intensidad de la voz del ponente fue: muy alta (6) – muy baja (0)	—
<i>Presentación:</i>	
El material audiovisual fue: muy comprensible (6) – no se comprendía (0)	—
Las imágenes médicas: eran muy claras (6) – eran muy borrosas (0)	—
La comprensión del audio fue: extremadamente buena (6) – muy mala	—
<i>Discusión:</i>	
Siente que la interacción con el ponente fue: muy fácil (6) - muy difícil (0)	—

Tomado de: Della V., Carbone A., Greatti E., Beltrami C., Introducing videoconferencing into educational oncopathology seminars: technical aspects, user satisfaction and open issues, Journal of Telemedicine and Telecare 2003;9(2);95-8



## Aspectos Técnicos

### **RED DE COMUNICACIONES**<sup>(9)</sup>

Para poder realizar cualquier tipo de comunicación es necesario contar primero con un medio que transporte la información del transmisor y viceversa o paralelamente (en dos direcciones). En los sistemas de videoconferencia y de alta velocidad entre los dos puntos a conectar. A continuación se introducen aquellas redes reales consideradas de importancia para las aplicaciones de telemedicina:

- **PSTN:** es una red de telefonía pública conmutada (Public Switched Telephony Network). Esta red es, por su longitud, la red de comunicaciones más grande del mundo, con más de un billón de terminales. El servicio de PSTN es isócrono y bidireccional
- **RDSI:** la red digital de servicios integrados (Integrated System Digital Network: ISDN) es la extensión lógica de la PSTN y fue diseñada para sucederla. Cada línea RDSI ofrece dos canales individuales con un flujo de bits garantizado de 64 Kbit/s que no decae significativamente en función de la distancia. Este flujo de bits es suficiente para transmisiones audiovisuales con una calidad aceptable, lo cual hace que sea *la red elegida para muchas aplicaciones de telemedicina*.
- **LAN:** las redes de área local (Local Area Networks) son, por regla general, por conmutación de paquetes, y por definición, no permiten comunicaciones de larga distancia. Su uso suele ser gratuito. La LAN más utilizada, la Ethernet, es una red asíncrona y permite la reserva de ancho de banda, lo que significa que la calidad de servicio no está especificada.
- **Intranet:** es una red privada que la tecnología Internet usó como arquitectura elemental. A través de LAN y redes de circuitos conmutados, junto con los protocolos de internet, se puede crear una Internet "privada". Una red interna se construye usando los protocolos TCP/IP para comunicación de Internet, que pueden ejecutarse en muchas de las plataformas de hardware y en proyectos por cable.

### **Compresión de datos**

Para poder realizar una transmisión de buena calidad es importante tener en cuenta el tamaño del archivo (s) de texto, audio o video que se quieren transmitir. Es importante mencionar que los archivos que tienen un menor tamaño se transmitirán más rápido que aquellos que tengan un mayor peso.

La compresión es una técnica de reducción del tamaño de los ficheros, que permite utilizar menos espacio en la memoria o disminuir el tiempo de transferencia de datos por una red. Suprime la redundancia contenida en la mayoría de los ficheros. La mayoría de los datos, gráficos, imágenes, cuadros y ficheros de texto ordinario producidos por una computadora contienen informaciones redundantes que pueden comprimirse en un número más pequeño de bytes sin pérdida de información.

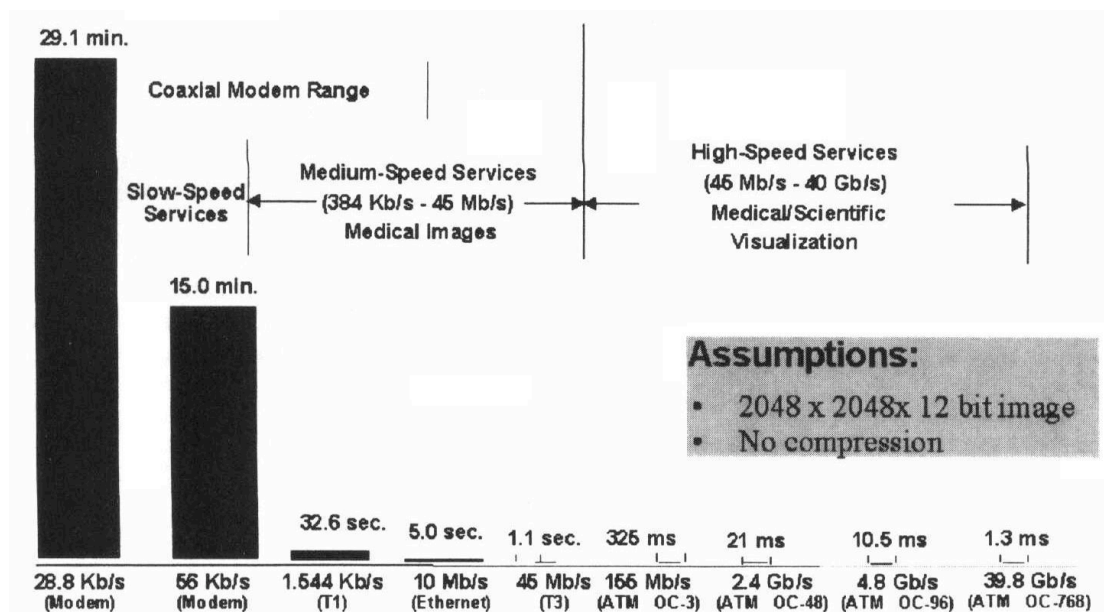
Es necesario tener muy presente la posibilidad de pérdida de información que se puede producir en el proceso de compresión/descompresión de datos, imágenes, etc. Esto es importante para la transmisión de imágenes médicas, ya que la pérdida de información puede no ser admisible, ya que podría afectar al diagnóstico. La compresión de datos permite dos acciones importantes: almacenar más datos sobre un medio de almacenamiento con capacidad fija o limitada, uso de menos memoria o almacenamiento, y transmitir datos a mayor velocidad sobre canales de transmisión, uso de tecnologías de red y almacenamiento más lentas y/o baratas. A mayor compresión, menos ocupa la imagen, pero menos calidad existe.

En la siguiente tabla se muestran algunas características sobre los tipos de imagen en el área médica, su tipo de resolución espacial, contraste y tamaño de la imagen. (11)

Tipo de Imagen	Resolución		Tamaño de la Imagen (Kbytes)	Promedio Imágenes por estudio	Tamaño Total del Estudio (kbytes)
	Espacial	Contraste			
Ecografía	256x256	x8	64	9	576
Endoscopia	512x512	x8	256	9	2304
Ecografía Doppler	512x512	x8	256	9	2304
Ecografía Color	512x512	x8	256	9	2304
Densitometría	512x512	x8	256	9	2304
Ultrasonido	512x512	x8	256	30	7680
Gammagrafía	512x512	x8	256	9	2304
Tomografía computada	512x512	x12	384	25	9600
Resonancia Magnética	512x512	x12	384	40	15360
Angiografía	1024x1024	x8	1024	15	15360
Rayos X Digitalizado	2048x2560	x12	10000	6	60000
Radiografía Digital	2048x2560	x12	10000	6	60000
Radiografía de Tórax	4096x4096	x12	32000	6	192000
Mastografía	4096x4096	x12	32000	300	9600000

### Transmisión y Recepción <sup>(8)</sup>

La transmisión de la información es un hecho esencial que permite realizar a distancia tele-consultas, esta transmisión puede emplear diferentes medios de comunicación. Se pueden emplear desde los medios de comunicación más sencillos y de bajo costo como el correo electrónico, teléfono, fax hasta los menos disponibles y de alto costo como los enlaces satelitales. El medio de comunicación dependerá de las necesidades físicas de cada Institución. Todos los medios de comunicación tienen cierto ancho de banda, por lo que es importante tener en cuenta que el ancho de banda es la cantidad de información que puede transmitirse por unidad de tiempo. Esto es, para transmitir una palabra o una imagen, se debe entender que "la palabra" tendrá menos cantidad de información que la imagen, por lo que se transmitirá más rápido a un mismo ancho de banda. En la siguiente figura se muestra el tiempo aproximado para la transmisión de las imágenes, de acuerdo al tipo de conectividad.



Es necesario tomar en cuenta que se requieren algunos elementos para que se pueda llevar a cabo la captación, transmisión y recepción de la información en telemedicina como son los periféricos médicos, los medios de comunicación como los cables telefónicos o el enlace satelital, computadoras (hardware y software necesario), personal técnico y médico capacitado, entre otros.

Para ser capaz de juzgar las soluciones tecnológicas y organizativas más adecuadas en las aplicaciones telemédicas, se requiere un conocimiento mínimo, estructurado en los siguientes apartados:

- El tipo de información a enviar: audio, datos, fax, imágenes, estáticas, imágenes en movimiento
- El tipo de comunicaciones y redes: la arquitectura de redes, POTS, ISDN, ATM, GSM, radiofrecuencia por satélite y microondas.
- Monitores: analógicos, digitales, de láser, de cristal líquido
- Factores humanos y de organización
- Los aspectos legales

### **Herramientas auxiliares**

**Internet.-** es una red de redes a escala mundial de millones de computadoras interconectadas entre sí mediante un serie de protocolos (TCP/IP).

**Correo electrónico.-** Consiste en la transmisión de mensajes de tipo texto de una computadora a otra, los cuales pueden ser leídos cuando la persona lo desee.

**Chat.-** Permite mantener una comunicación en tiempo real a través de mensajes escritos. También puede incluir transmisión de voz, imagen y datos por medio de la computadora.

**Foros electrónicos.-** Permiten la comunicación en un espacio virtual definido para un grupo.

**Fax.-** Es de gran utilidad para enviar y recibir material impreso antes, durante y después del encuentro por videoconferencia. Por otro lado, ayuda a establecer el contacto entre los sitios en caso de presentarse una falla en el equipo de videoconferencia.

**Teléfono.-** A través de él se puede brindar asesoría técnica de un sitio a otro, así como informar de cambios o ajustes de último momento.

Los avances de la tecnología son continuos por lo que irán permitiendo mayores opciones a menor costo con el paso del tiempo. Ya se pueden realizar el equivalente a llamadas telefónicas por Internet a muy bajo costo y en tiempo real (ej. Skype, Flashmeeting, Illuminate...)

### **Estándares Internacionales**

Para facilitar la comprensión de la información por otros profesionales, se han creado estándares internacionales para la captación, transmisión y recepción de la información biomédica, existen diferentes estándares para imágenes e información médica. A continuación mencionamos los más discutidos:

- DICOM (Digital Imaging and Communications in Medicine): es un estándar industrial para la transferencia de imágenes radiológicas y otras imágenes médicas.<sup>(8)</sup>



- HL7 (Health Level 7) es un estándar que permite que los sistemas de información para el área de salud desarrollados independientemente puedan interactuar entre ellos.
- CIE-10 (Clasificación Internacional de Enfermedades actualización 10) en donde se clasifican a las enfermedades para propósitos epidemiológicos.<sup>(8)</sup>
- H.264 es un estándar creado para la codificación de video de alta calidad. Permite ver imágenes nítidas y definidas a partir de archivos pequeños.

### **SISTEMA DE VIDEOCONFERENCIA<sup>(3)</sup>**

La videoconferencia es un sistema que permite mantener una intercomunicación en tiempo real entre dos o más puntos habilitados y conectados a las redes de telecomunicación. De este modo, la videoconferencia permite a un grupo de personas ubicadas en lugares distantes llevar a cabo reuniones como si estuvieran en la misma sala. Algunas de sus ventajas son la reducción de los costos de desplazamiento y un mejor aprovechamiento de los recursos y del tiempo invertido.

Las señales proporcionadas por las cámaras, el micrófono y equipos periféricos son enviados al CODEC; dentro de éste se realiza un proceso complejo que se puede resumir en tres etapas:

A) EL CODEC convierte las señales de audio y video a un código de computadora. A esto se le conoce como digitalizar. La información es reducida en pequeños paquetes de datos binarios (1 ó 0). De esta forma se transmiten datos requiriendo menos espacio en el canal de comunicación.

B) Los datos son enviados a otro dispositivo de comunicación, el cual los transmite al sitio remoto por un canal de transmisión (cable coaxial, fibra óptica, microondas o satélite) por el que viajarán.

C) A través del canal, el otro sitio recibe los datos por medio del dispositivo de comunicación el cual los entrega al CODEC que se encarga de decodificar las señales de audio y video, que envía a los monitores para que sean vistas y escuchadas por las personas que asisten al evento.

### **SALA DE VIDEOCONFERENCIA (TELE-EDUCACIÓN)**

La sala de videoconferencia será el área acondicionada en la cual se alojarán los participantes de la videoconferencia. Estableciendo como ideal las aulas o auditorios de los Hospitales.

Se recomienda que la sala tenga un espacio de dimensiones necesarias para un aforo adecuado, el espacio en que se ubique la sala de videoconferencias debe encontrarse aislado de ruido e iluminación exterior, contar con iluminación artificial suficiente y controlable, ventilación adecuada y mobiliario accesible además de:

1. Pantalla para la videoconferencia
2. Codec de Videoconferencia Multipunto
3. Video proyector
4. Micrófono de mano
5. Bocinas
6. Nodo de red

## TIPOS DE VIDEOCONFERENCIA

Como medio didáctico y de comunicación, en función de sus características esenciales y atendiendo a diferentes criterios las videoconferencias se clasifican como:

- **Interactivas** o **unidireccionales** al establecer una comunicación en una sola vía o bidireccional según los objetivos que se pretendan, la metodología empleada o las características y circunstancias de los participantes.
- **Directas** o **diferidas** según se efectúe la conexión en tiempo real o no; la diferida es especialmente útil si se considera la generación de nuevos materiales didácticos a partir de una sesión de videoconferencia, si se quiere garantizar que se transmitan los mismos mensajes a más de un grupo en el espacio o en el tiempo. La conexión diferida puede ser de dos tipos: por video convencional (videoconferencia de sala) o por la recuperación desde un servidor (en el caso de utilizar una PC).
- Teniendo en cuenta la permanencia o no de la conexión, la videoconferencia puede ser **permanente** o **alterna**; la primera es indicada para transmitir instrucciones o conferencias y la segunda, en multiconexiones y para trabajos cooperativos.
- **Colectivas** según el número de asistentes en uno o más puntos conectados, adecuadas para transmitir actos institucionales, conferencias, congresos, seminarios, cursos, eventos de difusión o divulgación; o **individualizadas** para tratar las necesidades u objetivos propios que plantea un grupo o una persona.

### ***Marco de la Telemedicina en la Secretaría de Salud de México***

El marco de la Telemedicina requiere la integración de las autoridades federales, estatales, municipales, universidades y las organizaciones no gubernamentales brindando en conjunto una base consolidada para el fortalecimiento y funcionamiento del programa, en cada uno de los estados

### **Funciones**

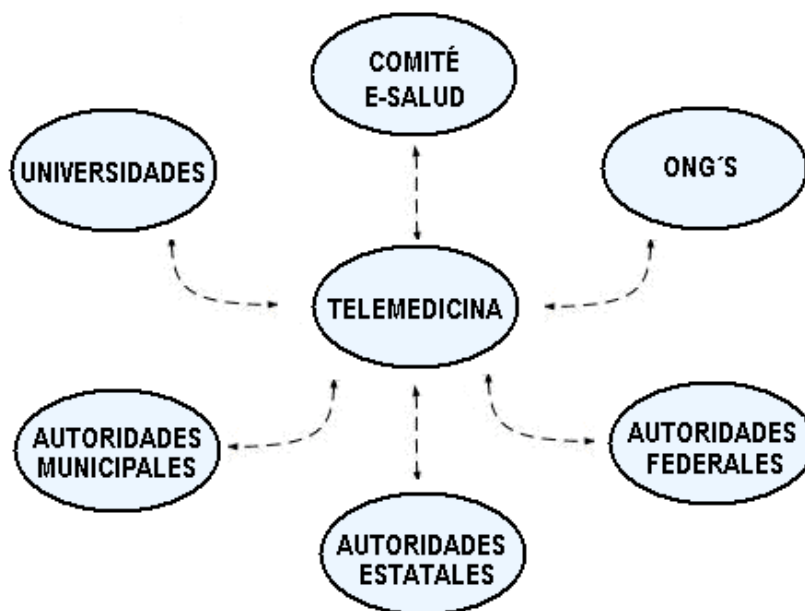
A efecto de establecer adecuados mecanismos de coordinación para la ejecución del buen funcionamiento del programa de Telemedicina en los Hospitales de Referencia, Hospitales Integrales, Hospitales Básicos Comunitarios y Centros de Salud. Se ha propuesto el equipo de trabajo formado por la Coordinación Nacional, Comité Estatal y la Coordinación Regional teniendo la siguiente función cada uno de ellos:

#### **Coordinación Nacional**

Tiene como función otorgar asesoramiento para la ejecución de las acciones, coordinando y fortaleciendo los esfuerzos y recursos de manera eficiente en los estados llevando asimismo el seguimiento de las acciones.

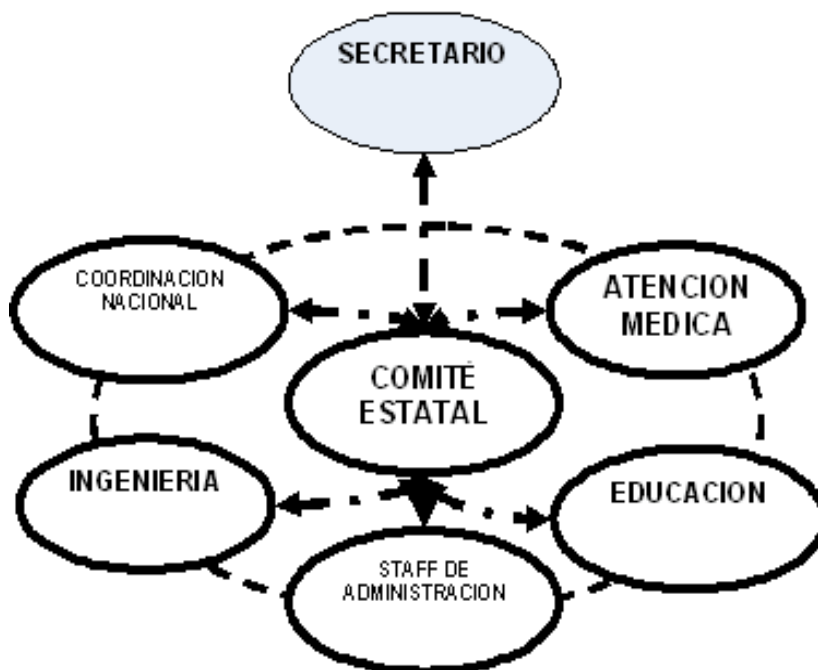
La Telemedicina esta integrado por diversos grupos como ONG, Universidades, Autoridades Federales, Autoridades Estatales y Municipales funcionando de la siguiente manera.

**ONG.-** Las Organizaciones No Gubernamentales brindan el apoyo en la donación de equipos médicos ó necesidades materiales requeridos por la Unidad Médica



### Coordinación Estatal

Tiene por objeto fortalecer la coordinación estatal y operativa para la ejecución de acciones, siendo el responsable de llevar un seguimiento en cada una de las Unidades que se brinde el servicio obteniendo con ello un impacto social en el programa.



### Coordinación Regional

Lo comprenderán las regiones de los estados que participen en la Red de Telemedicina el cuál tendrá a su cargo el buen funcionamiento del programa en la parte operativa y la ejecución de las acciones.

## ***Propuesta para pertenecer a la Red de Telemedicina***

- Disponer de la tecnología informática y de telecomunicaciones necesarias para recibir y prestar servicios de Tele-diagnóstico.
- Garantizar la ética médica establecida en los procedimientos a efectuar.
- Contar con el plan de seguridad informática establecido y aprobado por los servicios de informática correspondientes.
- Certificar y registrar al personal médico que estará autorizado a solicitar y emitir un criterio en Telemedicina sobre determinado caso.
- Certificar y registrar el área de dicho hospital que se constituirá para brindar servicios de Telemedicina.
- El servicio debe ser totalmente auditable para verificar el cumplimiento de los requisitos y procedimientos establecidos.

## ***Perfil del personal de Telemedicina***

### **Coordinador Estatal, Regional o Local de Telemedicina.**

Responsable del adecuado funcionamiento del programa y vinculación con las autoridades de salud. Busca identificar los programas de salud que puedan beneficiarse del uso de las tecnologías de información y las telecomunicaciones.

- Puede ser cualquier profesional de la salud que tenga la facilidad de interactuar con las áreas médica y tecnológica.
- Responsable de proveer los recursos necesarios para mantener el adecuado funcionamiento del programa en las localidades del estado.
- Responsable del seguimiento y reporte de las condiciones de operación del programa en cada una de las sedes de acuerdo a lo establecido por el Comité Estatal de Telemedicina.
- Mantener actualizada la información de servicios y responsables de las sedes que brindan servicios de Telemedicina en el Estado.
- Responsable de coordinar la programación y horarios de los servicios que se manejarán en cada sede.
- Deberá tener conocimiento de aspectos médicos para valorar adecuadamente la calidad y el manejo ético y profesional de los pacientes.
- Realizar los reportes periódicos relacionados con el servicio de telemedicina.
- Organizará juntas con el personal de Telemedicina donde se expongan las fallas y las posibles soluciones para mejora del programa.

### **Coordinador de Telemedicina en la jurisdicción. (Hospital Integral o Regional).**

- Puede ser cualquier profesional de la salud que tenga la facilidad de interactuar con las áreas médicas y tecnológicas
- Responsable de la programación de consultas y del adecuado funcionamiento del programa en su localidad.
- Elabora reportes periódicos donde se describen las condiciones actuales del programa.
- Responsable de supervisar el registro de las Historias Clínicas.

- Coordinar las conexiones de videoconferencia con los Centros Consultantes.

### **Especialista**

- Médico que tiene una especialidad médica específica
- Responsable de realizar la Tele-consulta en el Centro de Referencia.
- Responsable de mantener el registro adecuado del expediente médico del paciente.
- Realizará nota médica de interconsulta

### **Medico Pasante del Servicio Social (MPSS) o Medico General (MG).**

- Responsable de identificar al paciente que requiere una teleconsulta.
- Asegurar que se brinde el servicio de tele-consulta.
- Responsable del registro y administración de los expedientes relacionados con el servicio de telemedicina.
- Asegurar que se cumplan las condiciones que el especialista sugiere.

### **Ingeniero en Telemedicina.**

Responsable de brindar el soporte tecnológico a los usuarios del servicio de Telemedicina.

- Profesional con formación en las áreas de computación y/o telecomunicaciones preferentemente con experiencia en los servicios de salud
- Brindará soporte técnico a los equipos que se emplean en el servicio de Telemedicina.
- Brindará la capacitación técnica al usuario para el uso adecuado del equipo biomédico u otro relacionado con los servicios de Telemedicina.
- Responsable de la bitácora del equipo que se emplea en el servicio incluyendo fallas o problemas que se presentan.
- Realizará reporte del funcionamiento del equipo

### **Miembros de la Comunidad**

#### **Promotor de Salud**

El promotor facilita la interacción entre las comunidades y los servicios de salud, permitiendo a la población mejorar sus posibilidades de acceso a ellos.

El promotor de salud es el que participa con la población con el propósito de resolver las necesidades de salud de su comunidad. Los promotores de salud comunitarios son campesinos o amas de casa capacitados en salud como apoyo al primer nivel de atención médica; conocen su problemática y tienen un compromiso moral de atender a su comunidad, trabajan en estrecha coordinación con el establecimiento de salud, de tal modo que la capacitación y el acompañamiento se realizan en forma conjunta. El objetivo es fortalecer los vínculos, entre los servicios de Salud, los promotores y la población.

#### **Función**

- Concientizar a la población de los beneficios de la Telemedicina
- Identificar al paciente que requiera una consulta médica.
- Enviar o llevar al paciente identificado al Centro de Salud de su comunidad

- Dar seguimiento a los pacientes que han sido valorados por el servicio de Telemedicina.
- Capacitación en prevención a la salud.

### **Técnico en Atención Primaria para los Servicios de Salud (TAPSS)**

La función del Técnico en Atención Primaria para los Servicios de Salud, consiste en trabajar de manera conjunta con el Primer nivel de atención, Hospitales Básicos Comunitarios y Jurisdicciones de Salud, teniendo como función la promoción, prevención, aspectos sociales e higiénicos sanitarios, en las localidades del municipio.

#### **Función**

- Identificar al paciente que requiera una consulta médica.
- Enviar o llevar al paciente identificado al Centro de Salud de su comunidad
- Dar seguimiento a los pacientes que han sido valorados por el servicio de Telemedicina.
- Apoyo para el registro de la historia clínica
- Identificar temas de prevención en salud que pueden ser transmitidos por la red de telemedicina

### **Jefe de enseñanza de la Unidad de Salud**

- Responsable de la coordinación y capacitación al personal de la salud
- Organizará pláticas de prevención a la población
- Responsable de transmitir las sesiones clínicas con las Unidades de salud a cargo, así como de la interacción con las unidades de salud por videoconferencia
- Proporcionará el programa de actividades mensual
- Coordinar la distribución de los materiales antes, durante y después de la transmisión de los eventos.
- Elaborar el protocolo de videoconferencia con el apoyo de los titulares del evento y del responsable técnico el protocolo para cada evento.
- Diseñar, organizar y supervisar el desarrollo de las actividades técnicas, administrativas y logísticas preparatorias durante el evento.
- Controlar el protocolo de participación de asistentes locales y la interacción con salas remotas. Es necesario llevar un registro de actividades

### **Paciente**

- Acudir a su interconsulta y a las citas sucedaneas el día y la hora señalada.
- Si existe alguna duda sobre el padecimiento, tratamiento o indicaciones informar al médico solicitante o interconsultante
- Tomar los medicamentos recetados en la interconsulta y llevar a cabo las indicaciones del médico.
- Ante cualquier reacción, acudir con el médico de primer contacto (MPSS o MG).

### **Límite de responsabilidades**

**Sobre el paciente:** La responsabilidad final del caso consultado estará en manos del especialista y del médico que brinda la atención directa al paciente y ellos tomarán las medidas terapéuticas que consideren pertinentes.

**Sobre aspectos éticos:** El intercambio de criterios diagnósticos debe ser realizado en el marco estricto de la ética médica con pleno acuerdo de las partes y nunca de forma unilateral. De igual forma deben manejarse los casos susceptibles de publicaciones científicas.

**Sobre la seguridad informática:** Debe considerarse de forma explícita en el plan de seguridad el estricto control informático de todos los resultados consultados y remitidos tanto por el centro de referencia como por el consultante.

**Registro de la información:** Debe garantizarse el almacenamiento riguroso de la información emitida por un periodo no menor de cinco años, de forma tal que cualquier diagnóstico pueda ser revisado o verificado si fuera necesario.

**Requisitos de acreditación de Centros de Referencia, de Diagnóstico y Consultantes:** Será el responsable de la red de Telemedicina refiriendo a los servicios que conforman la red en esa especialidad.

Se presentará al Centro de Referencia la solicitud de integrarse a la red como centro de diagnóstico o como Centro Consultante Primario mediante un documento donde se consignen los requisitos con que cuenta, avalado por la unidad responsable del sistema de Telemedicina de la Institución.

## **Referencias**

(1) Canto, R., Telemedicina: informe de evaluación y aplicaciones en Andalucía- Sevilla: Agencia de Evaluación de

Tecnologías Sanitarias de Andalucía, 2000.

- (2) Programa de Acción: e-Salud Telemedicina, 1ª Edición, Secretaría de Salud, México 2002
- (3) Guía para el uso de la Videoconferencia, Dirección General de Tecnologías de la información, México, Noviembre 2004
- (4) Norma Oficial Mexicana: NOM-020-SSA1-1994 – Diario Oficial de la Federación
- (5) Norma Oficial Mexicana: NOM-168-SSA1-1998 y Resolución de Norma 2003- Diario Oficial de la Federación
- (6) Norma Oficial Mexicana: NOM-178-SSA1-1998- Diario Oficial de la Federación
- (7) Norma Oficial Mexicana: NOM-197-SSA1-2000- Diario Oficial de la Federación
- (8) Lucero E., Juri G., et al, Cátedra de Informática Médica, Facultad de Ciencias Médicas, Universidad Nacional de Córdoba, Argentina 2003
- (9) Ferrer-Roca, O., Telemedicina, Editorial Médica Panamericana, Madrid, España 2001
- (10) [http://www.ssa-sin.gob.mx/Hospitales/hospitales\\_integrales.htm](http://www.ssa-sin.gob.mx/Hospitales/hospitales_integrales.htm)
- (11) Ackerman M., Craft R., Ferrante F., et al. Telemedicine Technology, Telemedicine Journal and e-Health 2002; 8(1):71-8

## **Glosario**

### **A**



*Accesibilidad:* es la posibilidad que tiene la población de recibir atención en los Centros de Salud, sin importar su naturaleza

*Analógico:* es la información que es creada y transmitida como una cadena de información continua.

*Ancho de banda:* es la capacidad de un medio electrónico de transmitir información por unidad de tiempo. Generalmente se mide en megabits por segundo (Mbps) o kilobits por segundo (Kbps)

## **B**

*Bidireccional:* es una comunicación en la cual puede ser enviada información tanto desde un transmisor hacia un receptor como desde este último hacia el primero.

*Bit:* es la unidad básica de información utilizada en las computadoras para entrada, almacenamiento o transmisión de la misma. Toma valores de 0 y 1

*Byte:* es la unidad de información que representa cada carácter de la misma, esta formado de ocho bits.

## **C**

*Cámara digital:* es el hardware y el software que captura imágenes fijas o en movimiento, y las almacena de manera digital y no se requiere de una conversión analógica

*Centro Consultante:* son las casas de salud, Centros de Salud u Hospitales que cuentan con un área de telemedicina, y que en caso de requerir una interconsulta o consulta de segunda opinión se deberán de apoyar en los Centros de Referencia para ser asesorados en lo requerido.

*Centro de Referencia:* son los Hospitales Generales, Regionales o Centros de Alta Especialidad que ofrecen apoyo de los servicios de atención médica a los centros consultantes, con el fin de proporcionar un servicio de calidad.

*CODEC:* Codificador/Decodificador; es el hardware y el software utilizado con sistemas interactivos de video que convierten una señal analógica o una señal digital, después la comprime para que líneas de telecomunicaciones con un ancho de banda menor puedan ser utilizadas en transmisión de dicha información. La señal es descomprimida y reconvertida a una salida de tipo analógica, por un CODEC compatible del receptor.

*Comunicación sincrónica:* es una comunicación que tiene lugar en el mismo momento subjetivo. Por ejemplo: llamadas telefónicas.

*Comunicación asincrónica:* cuando la comunicación no tiene lugar en el mismo momento subjetivo. Este tipo de comunicación no es apropiado cuando se necesita interactividad.

*Conectividad:* posibilidad de establecer rutas de comunicación entre distintos puntos de una red o entre distintas redes de comunicaciones o entre usuarios de una o de varias redes.

*Consentimiento Informado:* es el acuerdo por escrito, mediante el cual el sujeto de investigación o, en su caso, su representante legal autoriza su participación en la interconsulta o segunda opinión, con pleno conocimiento de la naturaleza de los procedimientos y riesgos a los que se someterá.

*Consulta Local:* es el proceso por el cual se atiende a un paciente para realizar los estudios médico-clínicos para diagnosticar, tratar o dar seguimiento a un padecimiento.

## **D**

*Dirección IP:* son direcciones lógicas relacionadas, por medio de una tabla, con la dirección física del ordenador

## **E**

*Expediente Clínico Electrónico:* es el sistema que provee la información de cada usuario del sistema de Salud, por medio de un expediente actualizado, oportuno, correcto y privado acerca del historial médico/clínico de la persona.

*Enlace:* un canal de comunicaciones entre dos nodos o dos equipos.

## **I**

*Interconsulta:* es el servicio de atención médica prestado por profesionales de la salud que se encuentran en lugares distintos, gracias a la incorporación de unidades mediante acuerdos de corresponsabilidad entre las instancias participantes.

*Intranet:* es un sistema de comunicaciones interna que utiliza tecnología Internet

## **J**

*JPEG:* por sus siglas en inglés: Joint Photographic Experts Group, es un estándar de compresión de imágenes fijas, desarrollada para este grupo.

## **L**

*LCD:* son pantallas de cristal líquido compuestas por una fina capa de material que o bien bloquea o bien permite el paso de luz. El resultado es una imagen sólida sin parpadeo.

## **M**

*Médico Consultante:* es el médico general, en servicio social, en educación continua o practicante cuyo lugar de trabajo es una unidad de atención médica en zona remota o rural.

*Médico Especialista:* es el médico que se encuentra en un centro de atención médica urbano que proporciona los servicios de consulta, segunda opinión o diagnóstico

*Modem:* modulator/demodulator/; permite la transmisión de información de manera digital, mediante la transformación de esta de analógico a digital y viceversa. Por medio de líneas telefónicas y sistemas de videocable.

## **N**

**Nodos:** puntos en los cuales se ubican equipos de procesamiento en una red, y a los cuales están conectados los enlaces de la misma.

## **P**

**Periféricos médicos:** son aquellos equipos y dispositivos médicos que permiten obtener datos médico/clínicos importantes acerca del estado del paciente, necesarios para diagnóstico, tratamiento o seguimiento.

**PACS:** Picture Archiving System

## **R**

**Referencia:** es el procedimiento administrativo y de atención médica consecuentes, por el cual se remite a los usuarios de los servicios clínico-médicos para que tengan accesibilidad a los servicios y tecnologías necesarias para el diagnóstico, el tratamiento o seguimiento, de un establecimiento de salud de menor capacidad resolutive a otro de mayor capacidad, para asegurar la prestación de los servicios médicos de calidad.

**Resolución:** es el grado de detalle que puede ser capturado o desplegado por un hardware. Para despliegue de video, la resolución se mide en pixels por líneas por bits de profundidad.

## **S**

**Segunda Opinión:** es el proceso por el cual un médico consultante refiere sus dudas con respecto al diagnóstico, tratamiento o seguimiento de un paciente determinado, una vez que cuenta con el consentimiento informado requerido.

**Sistema:** conjunto de elementos relacionados que interactúan entre sí para lograr un fin o proceso determinado.

**Store & Forward (almacenamiento y envío):** fragmentos de video, audio, imágenes fijas o información capturadas, que son transmitidas o recibidas en tiempo diferido. Así como aquellos medios que permiten comunicación asíncrona con la ventaja de que no requiere que el paciente involucrado se encuentre presente, pero sí con su autorización.

## **T**

**Tasa de compresión:** es la cantidad de información de una imagen que es comprimida mediante el uso de algoritmos matemáticos, con el fin de disminuir la cantidad de información que requiere ser almacenada o transmitida. Esto disminuye el ancho de banda que se necesita para dichos procesos.

**Tasa de transmisión:** es la cantidad de información por unidad de tiempo que las diferentes tecnologías pueden transmitir.

**Telecomunicaciones:** es la transmisión, emisión o recepción de señales, señas, escritos, imágenes y sonidos de cualquier naturaleza, por medios inalámbricos, ya sea por cable, medios ópticos, radio o sistemas electromagnéticos.

**Teledermatología:** no es una tecnología; es simplemente una técnica que permite ofrecer a distancia atención dermatológica.

*Teleradiología:* se define como la transmisión electrónica de imágenes radiológicas desde un lugar a otro, con propósitos diagnósticos o de teleconsulta.

## **V**

*Videoconferencia:* es el sistema de comunicación, en tiempo real, que es utilizado para realizar encuentros y reuniones a distancia. Ya que permite una interacción visual, auditiva y verbal entre las partes, esto es posible si ambos equipos son compatibles y haya un enlace de transmisión adecuado entre ellos. Herramienta para la interconsulta de telemedicina.

## **ANEXOS**

**Formato de consentimiento informado.** El consentimiento informado es el acuerdo por escrito, mediante el cual el paciente, o en su caso, su representante legal autoriza su participación ya sea, en el proceso de interconsulta o de segunda opinión. Para esto, el médico local deberá informar al paciente y su familia los siguientes puntos.

- ¿Qué es la interconsulta?
- ¿Por qué medio se llevará a cabo?
- ¿Riesgos y beneficios de la interconsulta?
- ¿Médico con el que se realizará la interconsulta, así como los datos del mismo (especialidad, lugar donde se encuentra, experiencia etc.?)
- ¿Quiénes estarán presentes durante la interconsulta en ambos lugares?

Así como cualquier otra información que se considere importante para el paciente y su familia. El consentimiento informado deberá ser firmado voluntariamente. En caso de que no se acepten los términos del mismo, se deberá de llenar el formato de Rechazo y Liberación de Responsabilidad del Médico de los procedimientos que se pudieron haber realizado por medio del uso de interconsulta o Segunda Opinión. Cuando esto ocurre, el médico local si tendrá la responsabilidad de atender al paciente y de ofrecerle alternativas de tratamiento, como podrían ser la referencia y contrarreferencia.

**Formato de rechazo y liberación de responsabilidad del médico.** El formato de rechazo y liberación de responsabilidad por escrito, mediante el cual el paciente, o en su caso su representante legal no autoriza su participación en el proceso de interconsulta de telemedicina siendo ya informado sobre las ventajas que le brinda el programa los procedimientos que se pudieron haber realizado.

### **Formato de Referencia**

La referencia es el procedimiento administrativo y de atención médica consecuente, por los cuales se remite a los usuarios de los servicios médico-clínicos para que tengan accesibilidad a los elementos necesarios de diagnóstico, tratamiento o seguimiento de un establecimiento de salud de mayor capacidad resolutive, para asegurar la continuidad de la prestación de servicios.

La referencia será realizada cuando sea necesaria la intervención quirúrgica, cuando exista casos de urgencia y esté estabilizado el paciente y cuando sea referido por el médico especialista del programa de Telemedicina.



## FORMATO DE CONSENTIMIENTO INFORMADO PARA INTERCONSULTA Y SEGUNDA OPINIÓN

### DATOS DEL PACIENTE

Fecha \_\_\_\_\_

Nombre del paciente \_\_\_\_\_ Edad: \_\_\_\_\_ Sexo: \_\_\_\_\_

Localidad: \_\_\_\_\_ Municipio: \_\_\_\_\_ Edo: \_\_\_\_\_

Dirección: \_\_\_\_\_

No. de registro: \_\_\_\_\_

### DATOS DEL MÉDICO LOCAL

Nombre del médico local: \_\_\_\_\_

Cedula Profesional: \_\_\_\_\_

Unidad Médica: \_\_\_\_\_

### DATOS DEL MÉDICO ESPECIALISTA

Nombre del médico especialista: \_\_\_\_\_

Especialidad: \_\_\_\_\_ Número de Cédula: \_\_\_\_\_

Hospital de residencia del médico especialista: \_\_\_\_\_

Por este medio, otorgo el consentimiento a mi médico local para que comparta con el médico especialista la información contenida en mi expediente clínico. Con el fin de que el médico especialista ratifique o rechace el diagnóstico propuesto y recomiende el tratamiento adecuado para el diagnóstico acertado. Esta información podrá ser compartida en mi presencia durante el tiempo de interconsulta programado, o en mi ausencia. Al tratarse de una interconsulta diferida, los medios de comunicación utilizados serán correo electrónico y ventanas de conversación, además de otros medios de comunicación de voz, datos e imágenes. De considerarlo necesario retiraré mi consentimiento en el momento deseado, siempre y cuando dicho acción se lleve a cabo antes de la transmisión.

De igual manera, declaro que tengo completo entendimiento de lo que en el párrafo anterior se establece, y que a las personas a que refiere son aquellas cuyos nombres aparecen arriba. Por lo que en caso de haber un cambio de médico local o especialista, podré actualizar y firmar de nuevo mi consentimiento, si así lo considero necesario.

\_\_\_\_\_  
MÉDICO LOCAL

\_\_\_\_\_  
TESTIGO NOMBRE Y FIRMA

\_\_\_\_\_  
PACIENTE

\_\_\_\_\_  
RESPONSABLE DEL PACIENTE O  
REPRESENTANTE LEGAL



## FORMATO DE RECHAZO Y LIBERACION DE RESPONSABILIDAD DEL MEDICO

### DATOS DEL PACIENTE

Fecha \_\_\_\_\_

Nombre del paciente \_\_\_\_\_ Edad: \_\_\_\_\_ Sexo: \_\_\_\_\_

Localidad: \_\_\_\_\_ Municipio: \_\_\_\_\_ Edo: \_\_\_\_\_

Dirección: \_\_\_\_\_

No. de registro \_\_\_\_\_

Diagnostico por el que se envía al Servicio de Telemedicina \_\_\_\_\_

Razón por las que se rechaza el servicio de Telemedicina \_\_\_\_\_

### DATOS DEL MÉDICO LOCAL

Nombre del médico local: \_\_\_\_\_

Cédula Profesional: \_\_\_\_\_ Unidad Medica: \_\_\_\_\_

Localidad: \_\_\_\_\_ Municipio: \_\_\_\_\_

Estado: \_\_\_\_\_

Las razones por las que se rechaza son los motivos personales del paciente o de su representante legal por los cuales llegó a la conclusión de que rechaza el uso de interconsulta. Lo que procede en liberar al médico de su responsabilidad de utilizar todos los recursos a su alcance para brindar el mejor servicio médico posible.

Por este medio, libero al médico local de la Unidad de Salud, de cualquier responsabilidad debida a mi enfermedad. Respecto al diagnostico, tratamiento o seguimiento de la misma, en lo que se refiere a las acciones que podrían ser tomadas por un médico especialista por medio del uso de interconsulta. A su vez, aseguro que entiendo el concepto de: interconsulta.

\_\_\_\_\_  
MÉDICO LOCAL

\_\_\_\_\_  
TESTIGO NOMBRE Y FIRMA

\_\_\_\_\_  
PACIENTE

\_\_\_\_\_  
RESPONSABLE DEL PACIENTE O  
REPRESENTANTE LEGAL



## FORMATO DE REFERENCIA

### DATOS DEL PACIENTE

Fecha \_\_\_\_\_

Nombre del paciente \_\_\_\_\_ Edad: \_\_\_\_\_ Sexo: \_\_\_\_\_

Localidad: \_\_\_\_\_ Municipio: \_\_\_\_\_ Estado: \_\_\_\_\_

Dirección: \_\_\_\_\_

No. de expediente: \_\_\_\_\_

### RESUMEN CLINICO

\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

Estudio  
Realizado: \_\_\_\_\_

Diagnostico: \_\_\_\_\_

Tratamiento: \_\_\_\_\_

Tipo de interconsulta:      URGENCIA:      CITA: \_\_\_\_\_

### DATOS DEL MÉDICO LOCAL

Nombre del médico local o Tele consultante: \_\_\_\_\_

Cédula Profesional: \_\_\_\_\_ Localidad: \_\_\_\_\_

Municipio: \_\_\_\_\_ Estado: \_\_\_\_\_

Tipo de Unidad de Referencia:

### DATOS DEL HOSPITAL DE REFERENCIA

Fecha:      Hospital de Referencia:

Especialidad  
solicitada: \_\_\_\_\_