



# Secretaría de Salud

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

4

## Guía de Equipamiento Diálisis

HD



SECRETARIO DE SALUD  
**DR. JULIO FRENK MORA**

SUBSECRETARIO DE INNOVACIÓN Y CALIDAD  
**DR. ENRIQUE RUELAS BARAJAS**

DIRECTORA GENERAL DEL CENTRO NACIONAL DE EXCELENCIA  
TECNOLÓGICA EN SALUD  
**M. EN C. ADRIANA VELÁZQUEZ BERUMEN**



## Presentación

La información contenida en las Guías de Equipamiento desarrolladas en el Centro Nacional de Excelencia Tecnológica en Salud (CENETEC) de la Secretaría de Salud, México, está organizada de manera que pueda ser consultada con facilidad y rapidez para responder dudas o preguntas que frecuentemente se planteará la persona que toma decisiones sobre el equipamiento de unidades específicas: ¿Qué finalidad tiene esta Unidad?, ¿Cuáles son las áreas y servicios de la unidad y que equipamiento médico lleva cada una? Consideraciones y recomendaciones para su puesta en operación, requerimientos de instalaciones y equipamiento especial, de personal técnico especializado para la operación del equipo, así como normatividad y referencia a las Guías Tecnológicas del CENETEC relacionadas con la unidad en cuestión.

Esta Guía de Equipamiento puede ser utilizada como auxiliar en la planeación y equipamiento de unidades **de diálisis** localizadas en una unidad de tratamiento de tipo ambulatoria o en cualquier otro establecimiento de atención a la salud.

Es importante mencionar que estas guías tienen carácter informativo y no normativo.

Las decisiones sobre el equipamiento e infraestructura de las unidades de atención a la salud son responsabilidad de las autoridades médicas y administrativas competentes en cada caso particular, y deben cumplir con la normatividad vigente.

***Nuestro especial agradecimiento a los miembros de las instituciones educativas, empresas, hospitales públicos y privados que participaron en la elaboración de esta guía.***





## Índice de contenido

<b>1. Unidad de diálisis.....</b>	<b>2</b>
1.1 Características generales y definiciones .....	2
1.2 Tipos de unidades de diálisis .....	2
<b>2. Servicios, procedimientos diagnósticos y terapéuticos de la unidad de diálisis. ....</b>	<b>4</b>
<b>3. Recomendaciones y consideraciones.....</b>	<b>5</b>
3.1 Diagrama de interrelaciones y consideraciones.....	5
3.2 Recomendaciones de funcionalidad entre las áreas.....	5
3.3 Consideraciones para el dimensionamiento de la unidad.....	7
<b>4. Áreas y servicios de la unidad de diálisis.....</b>	<b>10</b>
4.1 Áreas y servicios médicos de una unidad básica de diálisis.....	10
4.2 Servicios e instalaciones especiales en la unidad básica de diálisis.....	10
4.3 Áreas y servicios de apoyo de toda unidad básica de diálisis.....	11
<b>5. Equipos médicos por área .....</b>	<b>11</b>
5.1 Equipo y mobiliario médico del área de consulta externa de una unidad básica de diálisis .....	11
5.2 Equipo médico del área de tratamiento para unidad básica de diálisis.....	14
5.3 Equipo especial para tratamiento de ósmosis inversa del agua .....	17
5.4 Equipo especial para reprocesamiento de filtros.....	17
<b>6. Operación de la unidad de diálisis .....</b>	<b>18</b>
6.1 Recursos humanos.....	18
6.2 Suministro de agua.....	20
6.3 Suministro eléctrico.....	21
6.4 Insumos.....	22
<b>Bibliografía .....</b>	<b>25</b>
<b>Anexo 1. Normas .....</b>	<b>26</b>
<b>Anexo 2. Cédulas de especificaciones técnicas.....</b>	<b>28</b>
<b>Anexo 3. Procesamiento de dializadores para su re -uso.....</b>	<b>37</b>
<b>Anexo 4. Listado completo e i ntegrado de áreas y servicios de la unidad básica de diálisis ...</b>	<b>39</b>

## 1. Unidad de diálisis

### 1.1 Características generales y definiciones

Existen dos tipos de diálisis, la peritoneal y la hemodiálisis. Ambas trabajan bajo el mismo principio físico, sin embargo, a diferencia de la diálisis peritoneal que no requiere de equipamiento especializado, la hemodiálisis si requiere de tecnología.

#### 1.1.2 Diálisis peritoneal

Técnicamente se requiere de solución dializante y de la colocación de un catéter abdominal, lo cual se realiza en una sala de procedimientos. De igual forma se requiere de una sala de usos múltiples para enseñanza del paciente y sus familiares para que pueda realizar el tratamiento en casa.

#### 1.1.3 Hemodiálisis

En este tratamiento se extrae la sangre del paciente por medio de tubos estériles (líneas venosas), para hacerla circular a través de un filtro de diálisis o dializador. Este proceso es controlado por la máquina de hemodiálisis conocida como riñón artificial.

### 1.2 Tipos de Unidades de Diálisis

Con el esquema de distribución que se muestra en la Fig. 1.



Fig. 1 Proporción de pacientes en terapia sustitutiva renal en México.

Es conveniente mencionar que más del 90% de los casos de diálisis peritoneal, se tratan de manera ambulatoria, requiriendo exclusivamente del inicio y seguimiento de la terapia.

El tratamiento por DP o HD son exclusivamente paliativos siendo altamente recomendable la inscripción en el programa de terapia sustitutiva o transplantes renal de aquellos pacientes que por sus condiciones de salud puedan ser candidatos a la misma.



## Unidad de Diálisis

Lo anterior debido a que aunque el trasplante renal es técnicamente más complicado por la necesidad de conseguir un donador, a largo plazo resulta menos costoso, además de ofrecer mejor calidad de vida al paciente al permitirle reincorporarse a su vida cotidiana.

En base a lo anterior, una unidad de diálisis tendrá por objetivo principal proporcionar tratamiento a los pacientes con insuficiencia renal crónica en sus variantes de diálisis peritoneal y hemodiálisis. De igual forma, podrá dar seguimiento a los pacientes post transplantados de riñón si la unidad se localizara cerca a un hospital y contara con la organización médica y administrativa necesaria.

Como se mencionó para el tratamiento de DP no se requiere tecnología especial, por lo cual se hará énfasis en este apartado a la infraestructura para HD. En el caso de la HD, se presentan 2 posibles escenarios tomando en consideración los costos de operación y la cantidad de pacientes que pueden ser atendidos en una máquina.

Cada uno de estos escenarios con posibilidad de crecimiento y tomando como base módulos de 12 estaciones de hemodiálisis (máquina de hemodiálisis con sillón con posición trendelenburg).

### • **Unidad básica.**

Consta de:

- 12 estaciones de hemodiálisis: 10 en área general y 2 aislados.
- 2 consultorios,
- Área de gobierno,
- Servicios generales y
- Sistema de tratamiento de aguas.
- Con área de crecimiento futuro a 24 estaciones.

En este tipo de unidades es posible empezar con personal y equipo para 8 estaciones de hemodiálisis, pero toda la infraestructura se debe de planear para un mínimo de 12.

### • **Unidad media.**

Consta de :

- 24 estaciones de hemodiálisis: 20 en área general y 4 aislados.
- 3 consultorios
- Área de gobierno,
- Servicios generales
- Sistema de tratamiento de aguas.

En este tipo de unidades es posible empezar con personal y equipo para 20 estaciones de hemodiálisis, pero toda la infraestructura se debe de planear para un mínimo de 24.



## **2. Servicios, Procedimientos Diagnósticos y Terapéuticos de la unidad de Diálisis.**

Empíricamente se sabe que en México viven entre 30 y 40 mil pacientes con insuficiencia renal crónica. Las alternativas de tratamiento para la sustitución de la función renal tal y como se mencionó en la sección 1 son:

- ❖ Paliativas:
  - Hemodiálisis (HD),
  - Diálisis peritoneal (DP)
  
- ❖ Definitiva
  - Trasplante renal (TS).

### 3. Recomendaciones y Consideraciones

#### 3.1 Recomendaciones de Funcionalidad

La unidad de hemodiálisis puede ser parte de un hospital o unidades independientes y autónomas.

- La unidad independiente debe:
  - Estar apegada a los principios normados de operación hospitalaria, y debe ubicarse a una distancia máxima de una hora de un hospital.
  - Contar con un contrato o convenio para traslado de los pacientes graves o que presenten complicaciones, en caso de no tener ambulancia propia, así como convenios con los hospitales aledaños para garantizar, en caso necesario, el ingreso de estos pacientes a dichos hospitales.
  - En la unidad contigua al hospital es factible atender pacientes post transplantados siempre y cuando la organización del equipo de trabajo lo permita.
  - En una unidad lejana al hospital, resulta compleja la idea de dar seguimiento al paciente post transplantado y esto obedece a la organización médica y administrativa que se requiere.
  - Las áreas destinadas a la hemodiálisis y diálisis peritoneal deben ser espacios dedicados e independientes, aunque con servicios de apoyo comunes a ambas áreas, como lo son la sala de espera, central de enfermeras, consultorios, área de reanimación, guardas, sanitarios públicos, etc.
  - El procedimiento de hemodiálisis es hemolítico, por lo que se hace necesario determinar el hematocrito así como los electrolitos y glucosa de los pacientes con regularidad. Se han incluido en la guía de equipamiento un área de laboratorio clínico con equipos para realizar estas determinaciones, los cuales podrían obviarse si se tiene acceso a un laboratorio formal mediante la negociación con el hospital más cercano.
  - Para la realización de diálisis peritoneal se requiere de sala de procedimientos, sala de tratamiento, sala de capacitación o usos múltiples. Ésta última puede ser de uso común a toda la unidad.
  - La sala de tratamiento es común a las estaciones, las cuales, pueden separarse por cortinas hospitalarias a manera de aprovechar y dar flexibilidad en funcionamiento a los espacios
  - Debe ubicarse en la sala de tratamientos un área semi-restringida, que permanezca lo más aséptica posible en virtud de que se requiere un campo estéril durante la instalación del catéter peritoneal en el paciente. De igual forma, deberá contar con un lavabo quirúrgico a la entrada de la sala.
  - Se requiere para la sala de tratamientos disponer de sanitarios inmediatos. De igual forma, se requiere de un área para el lavado de manos entre procedimientos a pacientes.



- La sala de usos múltiples es indispensable para capacitar a los familiares a fin de adiestrarlos en las técnicas de la diálisis peritoneal en casa.
- Dentro del área de tratamiento, se debe contar con una central de enfermeras ubicada en forma estratégica que permita la visibilidad de todos los pacientes de ser posible (diálisis peritoneal y hemodiálisis) y en su caso con capacidad para monitoreo a través de un sistema de cómputo.
- En cada unidad debe existir un área de aislamiento destinada a pacientes con enfermedades infecto-contagiosas como el VIH-SIDA o hepatitis “A”, “B” o “C”. El número de máquinas dentro del área de aislamiento debe ser, como mínimo, el 10% de las máquinas totales de la unidad. Dentro de este aislamiento se debe destinar una máquina exclusivamente para cada uno de los grupos de pacientes.
- El consultorio de apoyo nutricional es necesario ya que la dieta es fundamental para el control de estos pacientes.
- El consultorio psicológico, es indispensable para la atención integral de las necesidades de los pacientes y sus familiares.
- Los gases medicinales son de vital importancia en el desarrollo de estos tratamientos dadas por el deterioro en el que se encuentra el paciente, lo cual frecuentemente propicia acidosis o alcalosis metabólicas, sin olvidar que un alto porcentaje de estos pacientes padece trastornos cardiovasculares de base y en su caso puede requerir reanimación cardiopulmonar.
- Área para esterilización y desinfección de alto volumen del instrumental.
- En el área de apoyo, se debe tener un almacén de ropería, un área de intendencia, y un área para conservación y mantenimiento.
- Estas unidades deberán contar con un eficiente sistema de recolección de residuos biológico-infecciosos que cumplan con la normatividad establecida para tal fin.

### **3.2 Consideraciones para el dimensionamiento de la unidad.**

#### **3.2.1 Para la unidad en general**

- Es fundamental que el terreno para una unidad de diálisis se seleccione considerando un alto consumo de agua municipal, así como el alto volumen de agua que se desecha hacia la red de desagüe. Este terreno deberá estar ubicado de manera que cuente con suministro de agua adecuado durante todas las estaciones del año, de otra manera sería necesario presupuestar en los gastos de operación de la unidad la compra de agua en pipas o contenedores calculando el número de litros por minuto que consume cada una de estas máquinas y la cantidad de pacientes que se atenderán por día.
- La edificación idealmente deberá ser de un nivel y no debe pasar de dos niveles, en cuyo caso se deben ubicar los servicios administrativos en la parte superior y

destinar la planta baja a los servicios médicos facilitando el acceso de sillas de ruedas y camillas.

- Para el almacén de soluciones dializantes, así como, para el material de curación e insumos, mismos que representan un gran volumen (jeringas, gasas, guantes, batas, antisépticos catéteres, cubre bocas, gorros, heparina, dextrosa, glucosa, reactivos de laboratorio, tubos para recolección de muestras sanguíneas, etcétera) deben calcularse sus dimensiones cuidadosamente tomando en cuenta la demanda de atención.

### 3.2.2 Para diálisis peritoneal

- Es recomendable que el espacio físico destinado al área de diálisis peritoneal se dimensione de acuerdo a la demanda de atención existente sin perder de vista que la tendencia actual es a tratar mayor número de pacientes por medio de la hemodiálisis en relación a la diálisis peritoneal
- El espacio físico mínimo requerido por camilla es de 6 metros cuadrados.

### 3.2.3 Para la hemodiálisis

- De acuerdo a la Norma Oficial Mexicana, NOM171-SSA1-1998, se deben de considerar 3m<sup>2</sup> por máquina de hemodiálisis
- Se debe de contar con una estación de enfermeras por cada 12 estaciones de hemodiálisis.

### 3.2.4 Productividad de la unidad

Si el tratamiento de elección es la hemodiálisis:

- Para mantener la calidad de vida, el paciente con insuficiencia renal crónica requiere de 3 tratamientos de *hemodiálisis* por semana. Cada sesión dura aproximadamente 3 a 4 horas, adicional al tiempo de preparación del paciente y limpieza de la máquina.
- Si se consideran dos turnos de lunes a sábado, es posible realizar tres tratamientos diarios por máquina y tomando en cuenta que un paciente requiere de 3 tratamientos a la semana, se puede atender hasta un total de seis pacientes por máquina, trabajando el turno matutino y vespertino.
- Las máquinas no pueden elevar la cantidad de pacientes a atender

	Lunes	Martes	Miércoles	Jueves	Viernes	Sábado
Máquina de hemodiálisis	P1	P2	P1	P2	P1	P2
	P3	P4	P3	P4	P3	P4
	P5	P6	P5	P6	P5	P6

Tabla 8. Programación de pacientes por máquina. P = paciente

Tipo de Unidad	Estaciones de Tratamiento	Tratamientos por semana	Pacientes estimados por programa
Unidad Básica	8	144	48
	12	216	72
	16	288	96
Unidad Media	20	360	120
	24	432	144

*Tabla 9. Productividad de la Unidad dependiendo del número de estaciones de tratamiento*

- Los porcentajes estimados de gastos que integran un procedimiento de hemodiálisis se expresan en la siguiente tabla:

Concepto	Porcentaje
Material consumible	33
Personal sanitario	29
Costo estructural	19
Farmacia	13
Personal facultativo	6

*Tabla 10. Costos global de un procedimiento de Hemodiálisis*

La mayor parte de los gastos de farmacia corresponde al consumo de eritropoyetina.



#### 4. Áreas y Servicios de la Unidad de Diálisis.

En las siguientes tablas se enlistan los servicios que, de acuerdo a su función dentro de la unidad, debe tener toda unidad de diálisis independiente. De ubicarse la unidad de diálisis dentro de un hospital deben excluirse los servicios con los que ya se cuente o en su caso adecuar las áreas necesarias para su funcionamiento.

En el anexo 4, encontrará la tabla integrada de Áreas y Servicios Médico y de Apoyo de una Unidad Básica (12 estaciones) de Diálisis. En el caso de las unidades medias (para 24 estaciones) deberán hacerse los ajustes pertinentes.

##### 4.1 Áreas y Servicios Médicos de una Unidad Básica de Diálisis

Área de Atención Médica	
Consulta externa	Consultorio de nefrología (con exploración)
	Consultorio de Valoración
	Apoyo nutricional
	Apoyo psicológico
	Sala de curación
Área de Tratamiento	Sala de diálisis peritoneal
	Sala de hemodiálisis
	Área de aislados
	Trabajo de enfermería (con central de enfermeras)
	Trabajo de médicos
	Sala para curaciones
	Sala de procedimientos (instalación de catéteres)
	Área de reanimación cardio -pulmonar
	Guarda de filtros y ropa limpia
	Guarda de material de curación e insumos
	Guarda de soluciones (para grandes volúmenes)
	Guarda de equipo
Áreas complementarias	Laboratorio clínico (biometría hemática básica, química sanguínea, tiempos de coagulación, electrolitos séricos)

Tabla 1. Áreas y Servicios Médicos de una Unidad Básica de Diálisis

##### 4.2 Servicios e instalaciones especiales en la unidad básica de diálisis

Áreas complementarias que requieren instalaciones especiales
Cuarto de tratamiento de agua con osmosis inversa
Cuarto de reprocesamiento de filtros (opcional)
Área de esterilización o servicio de esterilización (opcional)

Tabla 2. Servicios e instalaciones especiales en la unidad básica de diálisis

### 4.3 Áreas y Servicios de apoyo de toda unidad básica de diálisis

Admisión		
Sala de espera de familiares		
Salón de usos múltiples (para capacitación de familiares para diálisis peritoneal)		
Registro y control		
Caja general		
Sanitarios públicos para mujeres y hombres		
Archivo clínico		
Oficina de trabajo social		
Farmacia		
Área de Atención Médica		
Áreas complementarias	Sanitarios para pacientes	Pacientes femeninos
		Pacientes masculinos
	Cuarto de Aseo	
Área de gobierno		
Zona directiva	Oficina del director	
	Oficina de administración	
	Oficina de Jefa de enfermeras	
	Área secretarial	
	Área de fotocopiado y guarda papelería	
Áreas complementarias	Cocineta y comedor para personal	
	Sanitario y vestidor de personal mujeres	
	Sanitario y vestidor de personal hombres	
Área de apoyo		
Abastecimiento	Ropería general	
	Almacén general	
Servicios	Conmutador	
	Casa de máquinas	
	Área de restauración de sólidos	
	Tratamiento de aguas residuales	
Conservación	Taller de ingeniería biomédica	
	Oficina de intendencia	
Transportación	Estacionamiento público y personal	
	Caseta de control	
	Patio de maniobras	
Área de vestíbulos		
Vestíbulo principal		
Vestíbulo de servicios		
Plaza de acceso		

Tabla 3. Áreas y servicios de apoyo de la unidad básica de diálisis (12 estaciones)

## 5. Equipos Médicos por Área

### 5. Equipamiento médico

Las siguientes tablas enlistan exclusivamente tecnología médica. Al momento de equipar la unidad será necesario considerar de manera adicional el mobiliario de oficina y equipamiento industrial, informático, de comunicación, que se requiere para la operación de un establecimiento de atención a la salud, así como instrumental quirúrgico.

#### 5.1 Equipo y mobiliario médico del área de consulta externa de una unidad básica de diálisis

Equipo	Clave de Cuadro Básico	Número de áreas	Cantidad de equipos por área	Cantidad requerida por servicio	Observaciones
<b>Consultorio de nefrología</b> (con exploración y procedimientos)		2			Nefrología NOM-197-SSA1-2000 7.2.13
<b>Equipo</b>					
Esfigmomanómetro mercurial, anerode con brazaletes de tamaño que requiera para su actividad principal	531.116.0302		1	2	
Estetoscopio biauricular	531.375.0126		1	2	
Estuche de diagnóstico (oftalmoscopio opcional)	531.295.1162		1	2	
Lámpara con haz direccionable			1	2	
Negatoscopio	513.634.0030		1	2	



Mobiliario del consultorio					
Equipo	Clave de Cuadro Básico	Número de áreas	Cantidad de equipos por área	Cantidad requerida por servicio	Observaciones
Mesa para exploración urológica			1	2	
Mesa Pasteur y accesorios de acero inoxidable, de altura ajustable			1	2	
Bote para RPBI (bolsa roja)			1	2	
Mampara o cortina antibacterial			1	2	
Gancho doble			1	2	
Regulador de voltaje 1kva			1	2	
Báscula con estadímetro					
	531.191.391		0.25	1	Considérese un local en el que personal de enfermería pese, mida y tome signos vitales a los pacientes, antes de ver al médico
Carro rojo completo con desfibrilador monitor	531.286.0215	Equipos compartidos entre la consulta y el área de tratamiento	1	1	Se requiere superficie para uso y guarda. Será uno para toda la unidad

Equipo	Clave de Cuadro Básico	Número de áreas	Cantidad de equipos por área	Cantidad requerida por servicio	Observaciones
<b>Consultorio de apoyo psicológico y de nutrición</b>		<b>2</b>	opcional		Nutriología NOM-197-SSA1-2000 6.3.7
Báscula con estadímetro			1	1	
Plicómetro			1	1	
Somatógrafo			1	1	
Cinta métrica			1	1	
<b>Mesa o camilla de procedimientos</b>			1	1	
<b>Lámpara de procedimientos</b>			1	1	
Mesas auxiliares tipo Pasteur			1		
Mesas auxiliares tipo Mayo				1	

Tabla 4. Equipo y mobiliario médico del área de consulta externa para consultorios tipo I o tipo II, NOM -178-SSA1-1998 6.1

## 5.2 Equipo médico del área de tratamiento para unidad básica de diálisis

Equipo	Clave de Cuadro Básico	Número de áreas	Cantidad de equipos por área	Cantidad requerida por servicio	Observaciones
<b>Área de Tratamiento</b>		12			
Unidad de hemodiálisis	531.340.0169		1	12	
Sillón para hemodiálisis con posición trendelenburg			1	12	
Portavenoclisis rodable			1	12	

Equipo	Clave de Cuadro Básico	Número de áreas	Cantidad de equipos por área	Cantidad requerida por servicio	Observaciones
Toma de pared de oxígeno			1	12	
Toma de aire con aspirador de secreciones o aspirador portátil			1	12	
Dispositivo o módulo para medir conductividad del líquido dializante			1	12	
Contenedor punzo cortantes			1	12	
Bote basura municipal			1	12	
Bote basura rpbi			1	12	
Televisión			1	12	
<b>Trabajo de enfermería</b>		1	una central de monitoreo para por lo menos 8 unidades de hemodiálisis		
Carro rojo con completo con monitor y desfibrilador	531.191.391 / 531.286.0215		1	1	
Electrocardiógrafo	531.168.0069		1	1	
Balanza electrónica para silla de ruedas	531.110.0209		1	1	
Esfigmomanómetro mercurial, aneroide o electrónico con brazalete de tamaño que requiera para su actividad principal	531.116.0302		2	2	
Estetoscopio biauricular	531.375.0126		3	3	Asígnese los estetoscopios a personas, más bien que a áreas
Estuche de diagnóstico	531.295.1162		1	1	
Lámpara con haz direccionable			1	1	
Termómetro			3	3	
Oxímetro de pulso	531.667.0081		0.25	4	Para uso común.

Equipo	Clave de Cuadro Básico	Número de áreas	Cantidad de equipos por área	Cantidad requerida por servicio	Observaciones
Glucómetro portátil	531.345.0016		1	1	
Refrigerador p/medicamentos	533.786.0034		1	1	
Unidad de succión torácica			1	1	
Analizador para pH, gases y electrolitos en sangre entera. Sistema de bajo rendimiento.			1	1	
Analizador de tiempos de coagulación en sangre entera. Sistema de bajo rendimiento.			1	1	
Analizador de hematología básico, de bajo rendimiento			1	1	
Bote para RPBI (bolsa roja)			1	1	
Mesa Pasteur			1	1	

Tabla 5. Equipo y mobiliario médico del Área de tratamiento

### 5.3 Equipo especial para tratamiento de osmosis inversa del agua

Instalaciones especiales					
Equipo	Clave Cuadro Basico	Número de áreas	Cantidad de equipos por área	Cantidad requerida por servicio	Observaciones
<b>Cuarto tratamiento agua osmosis inversa</b>		<b>1</b>	El dimensionamiento de los equipos se calcula en base a un análisis del agua de suministro y del consumo esperado.		
Sistema hidroneumático			1		
Tanque de carbón activado			1		
Tanque suavizador c/ tanque salmuera			1		
Ósmosis inversa c/ tanque desinfección	531.829.0235		1		
Tanque reservorio de agua tratada			1		
Bombas de Recirculación	531.829.0607		1		
Lámpara de luz UV			1		
Microfiltro			1		
Sistema remoto de alarma			1		
Tarima para estibar mercancías			1		

Tabla 6. Equipo y mobiliario médico del Área de tratamiento

### 5.4 Equipo especial para reprocesamiento de filtros

Esta es un área y equipamiento opcional y será el nef rólogo responsable de la unidad quien resuelva si el tratamiento de hemodiálisis deberá darse bajo el esquema de re -uso . En caso de ser ésta la opción, la unidad deberá tener un área física para este proceso, así como el equipo que se enlista a continuación.

Es importante considerar que se debe garantizar la calidad de los materiales y se deben establecer procedimientos para garantizar que el re -uso este de acuerdo a la norma y se haga mediante máquinas para evitar riesgos profesionales mayores.

Equipo	Clave de cuadro básico	Número de áreas	Cantidad de equipos por área	Cantidad requerida por servicio	Observaciones
<b>Área de Reprocesamiento de Filtros</b>		Opcional			Nefrología NOM-197-SSA1-2000 APENDICE B
Unidad de reprocesamiento de dializadores	531.340.0227		1	12	Sólo en caso de re-uso automatizado
Lavabo Pasteur derecho			1	12	

*Tabla7. Equipos necesarios en el área de reprocesamiento*

## 6. Operación de la Unidad de Diálisis

### 6.1 Recursos Humanos

Dependiendo del tipo de unidad que se implemente, es decir, básica con 12 estaciones o media con 24, deberá asignarse la plantilla de personal necesario tomando en cuenta el siguiente esquema general:

Personal	Requisitos	Necesidad
Director de unidad (Nefrólogo)	Certificado	1
Administrador		1
Nefrólogo*	Certificado	1 por turno
Jefa de Enfermeras*	Diplomado	1
Enfermera especialista* (hemodiálisis)	Diplomado	1 por cada 4 máquinas
Enfermera general		1 por cada 3 pacientes de diálisis peritoneal
Nutriólogo		1 por turno
Psicólogo		1 por turno
Recepcionista / Secretaria		1 por turno
Trabajo social (opcional)		1 por turno
Servicios generales		1 por turno
Control de inventarios y Técnico para re/uso (opcional)		1 por turno
Técnico y mantenimiento		1 por turno
Auxiliar de servicios de intendencia		1 por cada 2 módulos

Tabla 13. Recursos Humanos indispensables para la operación de una unidad de diálisis referencia: NOM -171-SSA1-1998 5.1 y 5.2

La norma NOM-171-SSA1-1998 obliga a contar al menos con un nefrólogo certificado por turno y a que el personal de enfermería haya cursado un diplomado en hemodiálisis.

Tanto el nutriólogo como el psicólogo, indispensables para la atención integral de las necesidades de los pacientes y sus familiares, deben asistir como mínimo dos días por semana de tiempo completo o cuatro veces por semana alternando horarios, dos días en la mañana y otros dos en la tarde. De esta manera los dos especialistas podrán estar presentes durante un tratamiento de cada paciente a la semana logrando el uso de un solo consultorio entre los dos.

Es absolutamente indispensable contar con personal de mantenimiento capacitado, interno o externo, que garantice el correcto funcionamiento de todos los equipos y monitoree en forma continua la calidad del agua tratada.

El personal que se encargue del control de inventarios podría ser entrenado para procesar los dializadores si se opta por el re-uso de los mismos.

## 6.2 Suministro de agua

La calidad del agua del lugar afecta directamente la composición del dializante, por lo que es indispensable hacer el tratamiento adecuado de la misma.

Durante el tratamiento se retiran de ésta las partículas contaminantes, microorganismos, sales y metales al tiempo que se garantiza el suministro de 1 litro por minuto para cada máquina de hemodiálisis. (Ver cédula de especificaciones técnicas de Osmosis inversa)

La preparación del dializante se obtiene mezclando agua tratada con un concentrado, líquido o en polvo. En cada procedimiento se utilizan alrededor de 120 litros de dializante.

El tratamiento de agua incluye: Determinación inicial de la calidad del agua, monitoreo de sales, dureza, cantidad de cloro y flora. Incluye también la desinfección periódica del sistema así como los desinfectantes y filtros necesarios.

	8 Máquinas		12 Máquinas		16 Máquinas		24 Máquinas	
	Tratada	Municipal	Tratada	Municipal	Tratada	Municipal	Tratada	Municipal
Hemodiálisis	5,760	11,520	8,640	17,280	11,520	23,040	17,280	34,560
Re-uso	480	960	720	1,440	960	1,920	1,440	2,880
Prep. Concentrados	480	960	720	1,440	960	1,920	1,440	2,880
Prep. Dializadores para re-uso	240	480	360	720	480	960	720	1,440
Retrolavados de la máquina de hemodiálisis	-	1,000		1,500	-	2,000		3,000
<b>Total agua municipal al día</b>		<b>14,92</b>		<b>22,38</b>		<b>29,840</b>		<b>44,760</b>

Tabla 14 Consumo de agua en litros por día

## Unidad de Diálisis

La tabla 14 ilustra el consumo de agua en litros por día, para la cual se tomaron las siguientes consideraciones:

- 3 tratamientos a paciente por máquina.
- Preparación de dializadores para re-uso
- Tandas de procesamiento para re-uso de 4 dializadores
- Osmosis inversa que trabaja al 50/50%
- Preparación de bicarbonato y limpieza de contenedores
- 1 retrolavado o regeneración al día en promedio
- No considera consumos de sanitarios, cocineta, limpieza del local, etc

### 6.3 Suministro eléctrico

Un factor muy importante es el consumo de energía eléctrica de la unidad.

Equipo	Consumo eléctrico
Máquina de Hemodiálisis	120 V @ polarizado 20 Amp
Hidroneumático	220V @ 2 fases C/Tierra física 10 Amp/fase
Pre – tratamiento	120 V @ polarizado 10 Amp
Osmosis inversa	220V @ 3 fases C/Tierra física 15 Amp/fase
Bombas de recirculación	220V @ 2 fases C/Tierra física 10 Amp/fase
Lámpara de luz UV	120 V @ polarizado 20 Amp
Máquina de Re-uso	120 V @ polarizado 20 Amp

Tabla 15. Instalación eléctrica

Equipo	8 Máquinas	12 Máquinas	16 Máquinas	24 Máquinas
Hemodiálisis	19.2	28.8	38.4	57.6
Re-uso	2.4	2.4	2.4	2.4
Hidroneumático	4.4	4.4	4.4	4.4
Pre - tratamiento	1.2	1.2	1.2	1.2
Osmosis inversa	9.9	9.9	9.9	9.9
Bombas de recirculación	4.4	4.4	4.4	4.4
Lámpara de luz UV	1.2	1.2	1.2	1.2
<b>Carga Total (Kilowatt)</b>	<b>42.7</b>	<b>52.3</b>	<b>61.9</b>	<b>81.1</b>

Tabla 16. Consumo eléctrico mensual en Kilowatt

Consideraciones:

El consumo eléctrico presentado no considera consumos no especificados (luminarias, refrigeradores, aire acondicionado, etc.).

Se requiere acometida trifásica con tierra física y neutro.

#### 6.4 Insumos.

Es vital poder garantizar un adecuado suministro de consumibles y materiales pues en caso de falla en la entrega o de la suspensión temporal de sesiones deteriora rápidamente la condición física y clínica de los pacientes.

Material de consumo utilizado en los tratamientos de hemodiálisis:

- Filtros para hemodiálisis o hemodializadores, con membrana de celulosa modificada, tratada, semisintética o sintética con rango de superficie a partir de 0.4 m<sup>2</sup>
- Líneas arterial y venosa con volumen de cebado a partir de 30 ml. con protector para transductor de presión, desechable y adaptable o integrado a las líneas arterial y venosa.
- Líquidos concentrados para hemodiálisis: ácido con y sin potasio y concentraciones variables de calcio según requerimientos del usuario,
- Bicarbonato de sodio en polvo o líquido para uso no parenteral.
- Aguja para punción de fístula arterio -venosa.
- Catéter de doble lumen para hemodiálisis, con equipo de inserción (sólo para pacientes de primer ingreso).
- Careta.

## Unidad de Diálisis

- Delantal ahulado.

Según NOM-171-SSA1-1998:

- Jeringa y aguja hipodérmica de varios calibres.
- Apósitos y cintas micro porosas transparentes auto -adheribles.
- Cánula con aguja, para punción de fístula interna de silicón de diferentes calibres.
- Guantes de hule látex diferentes números (no estériles).
- Equipo para venoclisis sin aguja, con normogotero, estéril y desechable.
- Equipo de transfusión con filtro sin aguja.
- Cubre bocas desechable para uso en área hospitalaria.
- Electrodo con broche para monitoreo.
- Pasta conductiva para electrocardiograma.
- Tubo endotraqueal de plástico estéril diferentes números.
- Tapón para catéter de doble lumen para hemodiálisis.
- Soluciones desinfectantes.
- Contenedor de plástico para desecho de material punzo cortante.
- Material de consumo y medicamentos para los tratamientos de diálisis peritoneal.
- Catéteres flexibles y rígidos.
- Batas estériles.
- Guantes, cubre bocas, gorros, desechables.
- Soluciones antisépticas.
- Equipo de transferencia.
- Tiras reactivas para detección de glucosa.
- Lancetas.
- Sutura quirúrgica.
- Dextrosa.
- Glucosa.
- Insulina.

## Unidad de Diálisis

- Heparina.
- Jeringas.

En relación a la Diálisis Peritoneal usualmente se tienen las siguientes alternativas en sistemas integrales: El sistema más común de adquisición de equipos de diálisis son los sistemas integrales

- Diálisis Peritoneal Automatizada.
- Diálisis Peritoneal Continua Ambulatoria.

### Automatizada

Se realiza a través de una máquina cicladora, durante cada noche mientras el paciente duerme. Algunos pacientes por prescripción médica, requerirán hacer un recambio durante el día con Bolsa Gemela.

### Continua Ambulatoria

Se realiza de manera manual, a través del sistema de Bolsa Gemela con 4 recambios al día.

En la siguiente tabla, se muestra la lista de consumibles que se utilizan en cada terapia por día, así como el precio por día por paciente en cada modalidad.

CONSUMIBLE	DPA / día	DPCA / día
Bolsa con solución de Diálisis Peritoneal *	2 Bolsas de 6 litros	4 Bolsas Gemelas de 2 litros
Cassette Desechable de 3 espigas	1	-
Línea de Transferencia	1 cada 6 meses	1 cada 6 meses
Tapón Minicap	1 por día	4 por día
Cubreboca	1 por día	1 por día
Catéter	1 al inicio	1 al inicio
Conector de Titanio	1	1
Pinza de sujeción	1 azul	1 roja
<b>PRECIO POR DÍA DE TERAPIA POR PACIENTE</b>	<b>108.96**</b>	<b>108.96**</b>
* Las concentraciones de solución de Diálisis Peritoneal son 1.5%, 2.5% y 4.25%.		

Tabla 12. Consumibles para terapia diurna con diálisis peritoneal automatizada DPA y Diálisis peritoneal continua ambulatoria DPCA. Notas: Los precios arriba mencionados son precios aproximados, se encuentran en pesos mexicanos, a un tipo de cambio de \$11.50, y son **exclusivamente** una referencia. Deberá solicitarse cotización al proveedor en todo momento.



## Unidad de Diálisis

Cabe mencionar que en el caso de la Terapia de DPA se suele entregar una máquina cicladora al paciente, bajo un esquema de comodato mientras el paciente permanezca en la terapia.

De igual forma, existen proveedores que de manera adicional al equipo proporcionan servicios de apoyo como los siguientes:

- Asesoría Clínica en que el médico tratante y la enfermera a cargo del Programa de Diálisis Peritoneal reciben asesoría y entrenamiento de expertos en el área.
- Entrenamiento en la Terapia. El paciente recibe entrenamiento sobre la modalidad que corresponda.
- Entrega Domiciliaria. Los consumibles necesarios para la terapia son entregados cada 28 días en el domicilio del paciente, de acuerdo a la prescripción indicada por el médico tratante.

Centro de Atención Telefónica. - Atención telefónica del personal de Ingeniería biomédica de la empresa correspondiente, las 24 hrs del día los 365 días del año para aclarar dudas técnicas que pudiesen surgir durante la terapia.



## Bibliografía

1. Arredondo Armando , Rancel Ricardo y de Icaza Esteban . Costo- efectividad de intervenciones para insuficiencia renal crónica terminal, Rev. Saúde Pública v. 32 n. 6 Sao Paulo dic. 1998. <http://bvs.insp.mx/comonen/svistual/calida/reforma/031201.htm> . Fecha de búsqueda 26/08/2004
2. Bioingenieros Hemodiálisis. <http://www.bioingenieros.com/biomáquinas/hemodialisis/index.htm> . Fecha de búsqueda : 26/08/2004
3. Centro Nacional de transplantes. <http://www.cenatra.gob.mx/modules.php?name=estadistica>. Fecha de búsqueda : 30/09/2004
4. Confederación de Asociaciones de Diálisis. <http://www.nefrodial.org.ar/>. Fecha de búsqueda : 21/09/2004.
5. Guillermo Pimentel “Riñón artificial” al alcance de la derechohabencia del ISSSTE . [http://www.issste.gob.mx/website/comunicados/nosotros/se\\_p/Ri%F1%F3n%20artificial.html](http://www.issste.gob.mx/website/comunicados/nosotros/se_p/Ri%F1%F3n%20artificial.html). Fecha de búsqueda: 19/09/2004
6. Mayo clinic. Com reliable information for a healtier life . Kidney failure . <http://www.mayoclinica.com/invoke.cmf?id=DS00280>. Fecha de búsqueda 21/06/2004
7. National Institute For Clinical Excellence :NHS, Guidance on home compared with hospital haemodialysis for patients with end -stage renal failure . Documento, Septiembre 2002.
8. National Institute For Clinical Excellence : NHS, Guidance on the use of haemodialysis in the home and in the hospital, Information for patients . Documento , septiembre 2002.
9. Norma Oficial Mexicana NOM-150-SSA.1996, que establece las especificaciones sanitarias del equipo para hemodiálisis, yugular o femoral, adulto e infantil Secretaría de Salud , México, 1996.
10. Norma Oficial Mexicana NOM-171-SSA1-1998, para la práctica de hemodiálisis, Secretaría de Salud, México, 1988
11. Pérez Govas Héctor. Nutrición en Hemodiálisis [,http://www.uanl.mx/publicaciones/respyn/especiales/ammfen/06.html](http://www.uanl.mx/publicaciones/respyn/especiales/ammfen/06.html) . Fecha de búsqueda 22/09/2004
12. Periodismos de Ciencia y Tecnología. La insospechada insuficiencia renal [.http://www.invdes.com.mx/anteriores/marzo2001/htm/renal.html](http://www.invdes.com.mx/anteriores/marzo2001/htm/renal.html)
13. U. Frei. H.J Schober- Halstenberg. Renal Replacement Theraphy in Germany Annual Report 2002/2003, QUASI/NIERE. Documento.

## Anexo 1. Normas

Las siguientes son algunas de las principales normas que tienen relación con los sistemas y procedimientos de cirugía ambulatoria:

Nombre de la norma	Expedida por	Año
Norma Oficial Mexicana NOM-001-SSA2-1993, que establece los requisitos arquitectónicos para facilitar el acceso, tránsito y permanencia de los discapacitados a los establecimientos de atención médica del Sistema Nacional de Salud.	Secretaría de Salud, México	1993
Norma Oficial Mexicana NOM-087-ECOL-SSA1-2002, protección ambiental-salud ambiental-residuos peligrosos biológico-infecciosos. Clasificación y especificaciones de manejo	Secretaría de Salud, México	2002
Norma Oficial Mexicana NOM-168-SSA1-1998, del expediente clínico.	Secretaría de Salud, México	1998
Norma Oficial Mexicana NOM-170-SSA1-1998, para la práctica de la anestesiología, que establecen tanto el riesgo quirúrgico como el del manejo anestésico.	Secretaría de Salud, México	1998
Norma Oficial Mexicana NOM-178-SSA1-1998, que establece los requisitos mínimos de infraestructura y equipamiento de establecimientos para la atención médica de pacientes ambulatorios.	Secretaría de Salud, México	1998
Norma Oficial Mexicana NOM-197-SSA1-2000, que establece los requisitos mínimos de infraestructura y equipamiento de hospitales generales y consultorios de atención médica especializada.	Secretaría de Salud, México	2000

## Anexo 2. Cédulas de especificaciones técnicas.

Las cédulas con descripciones técnicas que se presentan a continuación han sido desarrolladas en el CENETEC en consenso con proveeduría y se propone como guía para la incorporación del equipamiento en las unidades.

### 1. Unidad de hemodiálisis.

<b>Nombre Genérico:</b>	<b>Hemodiálisis , Unidad de</b>	
<b>Servicio(s):</b>	Hospitalización. Unidad de hemodiálisis.	
<b>Especialidad(es):</b>	Nefrología	
<b>Definición:</b>	Equipo para el tratamiento con hemodiálisis de pacientes con falla renal, o con otros padecimientos que requieran destoxificación sanguínea.	
<b>Descripción:</b>	1. Con tecnología basada en microprocesadores.	
	2. Con capacidad para monitoreo central a través de un sistema de cómputo.	
	3. Que trabaje con bicarbonato en polvo o en solución (para uso no parenteral).	
	4. Con control de parámetros de:	4.1. Temperatura del líquido dializante que cubra el rango de 35 a 37 grados centígrados,
		4.2. Flujo del líquido dializante que cubra el rango de 300 a 800 ml/min o mayor
		4.3 Flujo de sangre que cubra el rango de 30 ml/min a 500 ml/min o mayor.
		4.4 Conductividad de bicarbonato que cubra el rango de 28 a 40 mEq/l o 2.4 a 4 ms/cm.
		4.5 Nivel de sodio programable durante el proceso de dializado que cubra el rango de 130 a 150 mEq/l. o 12.8 a 15.7 mS/cm
	5. Sistema de control volumétrico de la ultrafiltración con tasa dentro del rango de 0.5 a 3 l/h, ó 0.5 a 3kg/h.	
	6. Sistema integrado de infusión para anticoagulación. (bomba de heparina)	
7. Que cuente dentro del sistema con:	7.1 Detector de fugas sanguíneas	
	7.2 Detector de burbujas,	
	7.3 Desgasificador.	
8. Pantalla integrada al cuerpo de la máquina, a base de cristal líquido (LCD), a color o monocromática o a base de electroluminiscencia.		



<b>Nombre Genérico:</b>	<b>Hemodiálisis , Unidad de</b>	
<b>Descripción:</b>	9. Con despliegue en pantalla de :	9.1 Presión arterial del circuito
		9.2 Presión venosa del circuito
		9.3 Presión transmembrana
		9.4 Flujo de líquido dializante
		9.5 Flujo de sangre
		9.6 Tasa de infusión de heparina
		9.7 Tasa de ultrafiltración
		9.8 Conductividad del dializante
		9.9 Volumen de sangre procesada
		9.10 Temperatura del líquido dializante
		9.11 Presión arterial no invasiva del paciente (sistólica y diastólica)
		9.12 Tiempo transcurrido o restante de diálisis
	10. Con sistema de alarmas visuales y audibles de:	10.1 Presión arterial del circuito,
		10.2 Presión venosa del circuito,
		10.3 Presión transmembrana,
		10.4 Flujo del líquido dializante,
		10.5 Flujo de sangre ,
		10.6 Ultrafiltración,
		10.7 Conductividad,
		10.8 Temperatura del líquido dializante,
		10.9 Fuga de sangre,
		10.10 Aire en línea,
		10.11 Falla en el suministro de agua
		10.12 Falla en el suministro de energía eléctrica
		10.13 Presión arterial no invasiva del paciente (sistólica y diastólica)
	11. Con sistema automático para desinfección química mínimo con tres sustancias.	
12. Con sistema automático para remoción de sales mínimo con una sustancia		
13. Con sistema automático de desinfección térmica.		
14. Gabinete con las siguientes características: superficies de material lavable, con base rodable, con sistema de frenos.		



Nombre Genérico:	Hemodiálisis , Unidad de
<b>Accesorios :</b> (opcional de acuerdo a la marca , modelo y a las necesidades operativas de las unidades médicas )	1. Sistema portátil automático de ósmosis inversa con sistema de pretratamiento de agua de acuerdo a marca y modelo
	2. Monitor de niveles de hematocrito
	3. Monitor de Kt/V
	4. Computadora con software para monitoreo central e Impresora (para ser instalada en unidades con un mínimo de ocho máquinas)
<b>Consumibles:</b> (De acuerdo a la marca, modelo y a las necesidades operativas de las unidades médicas)	1. Líquidos concentrados para hemodiálisis: ácido con y sin potasio y concentraciones variables de calcio según requerimientos del usuario, Bicarbonato de sodio en polvo o solución (para uso no parentera l).
	2. Líneas arterial y venosa con volumen cebado a partir de 30 ml con protector de transductor de presión, desechable y adaptable o integrado a las líneas arterial y venosa.
	3. Aguja para punción de fístula arterio -venosa.
	4. Catéter de doble lumen para hemodiálisis, con equipo de inserción (Sólo para pacientes de primer ingreso).
	5. Filtros para hemodiálisis o hemodializadores a partir de 0.4 m2 celulosa modificada o tratada o semisintética o sintética.
<b>Instalación:</b>	Corriente eléctrica 120V/60 Hz.
	Suministro de agua tratada calidad de hemodiálisis
	Sistema de drenaje

2. Unidad de hemodiálisis adulto.

<b>Nombre Genérico:</b>	<b>Hemodiálisis, adulto, Unidad de</b>		
<b>Servicio(s):</b>	Hospitalización. Unidad de hemodiálisis.		
<b>Especialidad(es):</b>	Nefrología		
<b>Definición:</b>	Equipo para el tratamiento con hemodiálisis de pacientes con falla renal, o con otros padecimientos que requieran destoxificación sanguínea.		
<b>Descripción:</b>	1. Con tecnología basada en microprocesadores		
	2. Con capacidad para monitoreo central a través de un sistema de cómputo		
	3. Que trabaje con bicarbonato en polvo o en solución (para uso no parenteral)		
	4. Con control de parámetros de:	4.1	Temperatura del líquido dializante que cubra el rango de 35 a 37 grados centígrados
		4.2	Flujo del líquido dializante que cubra el rango de 400 a 800 ml/min o mayor
		4.3	Flujo de sangre que cubra el rango de 50 ml/min a 500 ml/min o mayor
		4.4	Conductividad de bicarbonato que cubra el rango de 28 a 40 mEq/l o 2.4 a 4 ms/cm
		4.5	Nivel de sodio programable durante el proceso de dializado que cubra el rango de 130 a 150 mEq/l o 12.8 a 15.7 mS/cm
	5. Sistema de control volumétrico de la ultrafiltración con tasa dentro del rango de 0.5 a 3 l/h, o de 0.5 a 3 kg/h		
	6. Sistema integrado de infusión para anticoagulación. ( bomba de heparina)		
	7. Que cuente dentro del sistema con:	7.1	Detector de fugas sanguíneas
		7.2	Detector de burbujas
		7.3	Desgasificador
	8. Pantalla integrada al cuerpo de la máquina, a base de cristal líquido (LCD), a color o monocromático o a base de electroluminiscencia		
	9. Con despliegue en pantalla de :	9.1	Presión arterial del circuito
9.2		Presión venosa del circuito	
9.3		Presión transmembrana	
9.4		Flujo de líquido dializante	
9.5		Flujo de sangre	
9.6		Tasa de infusión de heparina	
9.7		Tasa de ultrafiltración	

Nombre Genérico:	Hemodiálisis, adulto, Unidad de	
<b>Descripción:</b>	9. Con despliegue en pantalla de :	9.8 Conductividad del dializante
		9.9 Volumen de sangre procesada
		9.10 Temperatura del líquido dializante
		9.11 Presión arterial no invasiva del paciente (sistólica y diastólica)
		9.12 Tiempo transcurrido o restante de diálisis
	10. Con sistema de alarmas visuales y audibles de:	10.1 Presión arterial del circuito
		10.2 Presión venosa del circuito
		10.3 Presión transmembrana
		10.4 Flujo del líquido dializante
		10.5 Flujo de sangre
		10.6 Ultrafiltración
		10.7 Conductividad
		10.8 Temperatura del líquido dializante
		10.9 Fuga de sangre
		10.10 Aire en línea
		10.11 Falla en el suministro de agua
		10.12 Falla en el suministro de energía eléctrica
		10.13 Presión arterial no invasiva del paciente (sistólica y diastólica)
	11. Con sistema automático para desinfección química mínimo con tres sustancias.	
	12. Con sistema automático para remoción de sales mínimo con una sustancia.	
13. Con sistema automático de desinfección térmica		
14. Gabinete con las siguientes características: superficies de material lavable, con base rodable, con sistema de frenos		
<b>Refacciones:</b>	Según marca y modelo.	

Nombre Genérico:	Hemodiálisis, adulto, Unidad de	
<b>Descripción:</b>	9. Con despliegue en pantalla de :	9.8 Conductividad del dializante
		9.9 Volumen de sangre procesada
		9.10 Temperatura del líquido dializante
		9.11 Presión arterial no invasiva del paciente (sistólica y diastólica)
		9.12 Tiempo transcurrido o restante de diálisis
	10. Con sistema de alarmas visuales y audibles de:	10.1 Presión arterial del circuito
		10.2 Presión venosa del circuito
		10.3 Presión transmembrana
		10.4 Flujo del líquido dializante
		10.5 Flujo de sangre
		10.6 Ultrafiltración
		10.7 Conductividad
		10.8 Temperatura del líquido dializante
		10.9 Fuga de sangre
		10.10 Aire en línea
		10.11 Falla en el suministro de agua
		10.12 Falla en el suministro de energía eléctrica
		10.13 Presión arterial no invasiva del paciente (sistólica y diastólica)
	11. Con sistema automático para desinfección química mínimo con tres sustancias.	
12. Con sistema automático para remoción de sales mínimo con una sustancia.		
13. Con sistema automático de desinfección térmica		
14. Gabinete con las siguientes características: superficies de material lavable, con base rodable, con sistema de frenos		
<b>Refacciones:</b>	Según marca y modelo.	
<b>Accesorios</b> : (opcional de acuerdo a la marca, modelo y a las necesidades operativas de las unidades médicas)	1. Sistema portátil automático de ósmosis inversa con sistema de pretratamiento de agua de acuerdo a marca y modelo	
	2. Monitor de niveles de hematocrito	
	3. Monitor de Kt/V	
	4. Computadora con software para monitoreo central e Impresora (para ser instalada en unidades con un mínimo de ocho máquinas)	

<b>Nombre Genérico:</b>	<b>Hemodiálisis , adulto , Unidad de</b>
<b>Consumibles:</b> (De acuerdo a la marca, modelo y a las necesidades operativas de las unidades médicas)	1. Líquidos concentrados para hemodiálisis: ácido con y sin potasio y concentraciones variables de calcio según requerimientos del usuario, Bicarbonato de sodio en polvo o solución (para uso no parenteral)
	2. Líneas arterial y venosa con volumen cebado a partir de 30 ml con protector de transductor de presión, desechable y adaptable o integrado a las líneas arterial y venosa
	3. Agujas para punción de fístula arterio -venosa
	4. Catéter de doble lumen para hemodiálisis, con equipo de inserción (Sólo para pacientes de primer ingreso)
	5. Filtros para hemodiálisis o hemodializadores de celulosa modificada o tratada o semisintética o sintética
<b>Instalación:</b>	Corriente eléctrica 120V/60 Hz
	Suministro de agua tratada calidad de hemodiálisis
	Sistema de drenaje

<b>Nombre Genérico:</b>	<b>Ósmosis inversa, Unidad de</b>			
<b>Clave:</b>	531.340.0193			
<b>Servicio(s):</b>	Hospitalización. Unidad de hemo diálisis.			
<b>Especialidad(es):</b>	Nefrología			
<b>Definición:</b>	Equipo de tratamiento de agua por ósmosis inversa para uso en hemodiálisis, así como para sistema de reprocesamiento de dializadores.			
<b>Descripción:</b>	1. Con indicador digital de Total de Sólidos Disueltos (TSD) y/o conductividad			
	2. Porcentaje de rechazo de partículas y/o flujo de rechazo			
	3. Monitoreo de flujos para producto, rec hazo y recirculación			
	4. Válvulas de control de presión,			
	5. Proceso manual y/o automático químico y/o térmico de desinfección de las membranas de la unidad de ósmosis			
	6. Válvulas para tomas de muestra de agua			
	7. Alarmas auditivas y/o visuales.	7.1 TSD y/o Conductividad		
		7.2 Bajo nivel de entrada de agua		
		7.3 Falla de suministro de energía eléctrica interna o externa		
	8. Que produzca agua con la calidad especificada en la siguiente tabla:			
	Características de la substancia	Substancias	AAMI	"Standard" agua potable
	Tóxicas con efectos descritos en literatura científica	Aluminio	1 x 10 <sup>-2</sup>	
		Cloraminas	1 x 10 <sup>-1</sup>	
		Cobre	1 x 10 <sup>-1</sup>	
Flúor		1 x 10 <sup>-1</sup>		
Nitratos		2	10	
Sulfatos		100		
Zinc		1 x 10 <sup>-1</sup>		
No tóxicas	Calcio	10		
	Magnesio	4		
	Potasio	8		
	Sodio	70		



<b>Nombre Genérico:</b>	<b>Ósmosis Inversa , unidad de</b>			
<b>Descripción:</b>	Características de la sustancia	Substancias	AAMI	"Standard" agua potable
	Tóxicas con efectos descritos en literatura sobre agua potable	Arsénico	5 x 10-2	5 x 10-2
		Bario	1 x 10-1	1
		Cadmio	1 x 10-2	1 x 10-2
		Cromo	5 x 10-2	5 x 10-2
		Plomo	5 x 10-2	5 x 10-2
		Mercurio	2 x 10-3	2 x 10-4
		Selenio	1 x 10-2	1 x 10-2
		Plata	5 x 10-2	5 x 10-2
		Cloro	5 x 10-1	
		Bacterias	<100 UFC/ml.	
	Endotoxinas	<0,25 UI/ml		
<b>Refacciones:</b>	Según marca y modelo.			
<b>Accesorios:</b>	No requiere.			
<b>Consumibles:</b>	Membrana intercambiable de poliamida para ósmosis inversa			
<b>Instalación:</b>	1. Área para instalación de tratamiento de agua mínimo de 10 m2 (2X5)			
	2. Entrada de agua con una presión mínima de 50 psi.			
	3. Temperatura del agua de entrada de 5 a 20°C.			
	4. Requiere instalación especial con prefiltros.			
	4.1 Filtro de retención de sedimentos de 5micras.			
	4.2 Filtro ablandador de ciclo sodio			
	4.3 Filtro de carbón activado granular.			
	4.4 Filtro de ultrafiltración de .22 micras			
	5. Corriente eléctrica 110 V / 60 Hz. o 220 V / 60 Hz. Mínimo 16 ampers			
	6. Drenaje central con pendiente de 2% con capacidad de manejo de flujo de acuerdo a la unidad de osmosis			

### **Anexo 3. Procesamiento de dializadores para su re -uso**

La NOM-171-SSA-1998 define el re-uso como un procedimiento mediante el cual un dializador es preparado en condiciones sanitarias para ser re -utilizado en el mismo paciente.

Este procedimiento permite abatir los costos de la atención de los pacientes, pero requiere el cumplimiento de las normas generales aceptadas para el reprocesamiento de los dializadores que a continuación se mencionan:

- Debe existir la carta de consentimiento, informando del paciente para ser incluido en el plan de reprocesamiento y debiendo ser notificado de las condiciones del filtro.
- Se etiqueta el filtro con el nombre del paciente su registro, el número de reprocesamientos.
- Una vez lavado y esterilizado, el filtro será almacenado en un lugar fresco, resguardado de la luz para evitar la proliferación de algas.
- Previo comienzo de la diálisis, enjuagar el filtro cerciorándose de la ausencia de residuos.

#### **Criterios para el reprocesamiento de los filtros:**

- Los filtros de fibra hueca serán reutilizados mientras mantengan un volumen residual no inferior al 80% del medido inicialmente cuando se utilicen métodos automatizados para reprocesamiento ; cuando el método sea manual se podrá utilizar hasta en 12 ocasiones, siempre que exista la seguridad de la integridad del filtro.
- El nefrólogo a cargo de la unidad de hemodiálisis es el responsable de la elección de la metodología a seguir y de sus consecuencias.
- Queda prohibido el reprocesamiento de líneas arterio -venosas y de agujas de punción.

#### **Procedimiento :**

Básicamente es un procedimiento de limpieza seguido de un proceso de desinfección. Este procedimiento se puede realizar manual o automáticamente por un equipo especializado que enjuaga al dializador de sangre residual y subproductos, limpia para después probar que los parámetros de operación del dializador como son fuga, volumen total sanguíneo, etc; estén dentro de valores funcionales.

**Materiales empleados**

Agentes limpiadores (hipoclorito de sodio), agentes germicidas (formol) y agua tratada que cumpla con los requerimientos que marca la norma NOM -171-SSA1-1998 6.6 y agua de la red municipal.

	12 Máquinas	24 Máquinas
Número de pacientes en el programa	72	144
Número de diálisis por mes	864	1,728
Costo del dializador	\$ 400.00	\$ 400.00
Costo unitario del re-uso*	\$ 84.99	\$ 69.51
Ahorro por dializador	\$ 315.01	\$330.49
Ahorros al año	\$ 3,266,040.96	\$ 6,853,012.99

Tabla 17. [Costos y ahorros del re-uso de dializadores.](#)

**Anexo 4. Listado completo e integrado de áreas y servicios de la unidad básica de diálisis.**

I. Admisión			
1.1	Sala de espera de familiares		
1.1.1	Salón de usos múltiples(para capacitación de familiares para diálisis peritoneal)		
1.2	Registro y control		
1.3	Caja general		
1.4	Sanitarios públicos para mujeres y hombres		
1.5	Archivo clínico		
1.6	Oficina de trabajo social		
1.7	Farmacia		
II . Área de Atención Médica			
2.1	Consulta externa	Consultorio de nefrología (con exploración)	
		Consutorio de valoración	
		Apoyo nutricional	
		Apoyo psicológico	
		Sala de curación	
2.2	Área de tratamiento de	Sala de diálisis peritoneal	
		Sala de hemodiálisis	
		Área de aislados	
		Trabajo de enfermería (con central de enfermeras)	
		Trabajo de médicos	
		Sala para curaciones	
		Sala de procedimientos ( instalación de catéteres)	
		Área de reanimación cardiopulmonar	
		Guarda de filtros y ropa limpia	
		Guarda de material de curación e insu mos	
		Guarda de soluciones (para grandes volúmenes)	
		Guarda de equipos	
2.3	Áreas complementarias	Laboratorio clínico ( biometría hemática básica, química sanguínea, tiempos de coagulación, electrolitos séricos)	
		Instalaciones especiales	Cuarto de tratamiento para agua ósmosis inversa
			Cuarto de reprocesamiento de filtros (opcional)
			Área de esterilización o servicio de esterilización (opcional)
		Sanitarios	pacientes mujeres
			pacientes hombres
	Cuarto de Aseo		

III. Área de gobierno		
3.1	Zona directiva	Oficina director
		Oficina de administración
		Oficina de jefa de enfermeras
		Área secretarial
		Área de fotocopiado y guarda papelería
3.2	Áreas complementarias	Cocineta y comedor para personal
		Sanitario y vestidor de personal de mujeres
		Sanitario y vestidor de personal de hombres
IV. Área de apoyo		
4.1	Abastecimiento	Ropería general
		Almacén general
4.2	Servicios	Conmutador
		Casa de máquinas
		Área de restauración de sólidos
		Tratamiento de aguas residuales
4.3	Conservación	Taller de ingeniería biomédica
		Oficina de intendencia
4.4	Transportación	Estacionamiento público y personal
		Caseta de control
		Patio de maniobras
V. Área de vestíbulos		
5.1	Vestíbulo principal	
5.2	Vestíbulo de servicios	
5.3	Plaza de acceso	