



PAI  
PAI

# Capítulo XII

## Cadena de frío

## XII. Cadena de frío

### Conceptos

La **cadena de frío**, es el proceso logístico de recepción, almacenamiento, conservación, manejo y distribución de las vacunas, cuya finalidad es asegurar que se conserven dentro de los rangos de temperatura establecidos para que no pierdan su poder inmunológico hasta su aplicación.

#### Niveles de la cadena de frío

La cadena de frío está compuesta por cuatro niveles:

- I. **Nivel Central:** Constituido por el Almacén de Biológicos, cuenta con cámaras frías de refrigeración y congelación con capacidad de almacenar la cantidad necesaria de vacunas, por un período de 12 meses; ubicado en el Centro Nacional de Biológicos (Tegucigalpa).
- II. **Nivel Regiones Sanitarias:** Constituido por los 18 Departamentos y los municipios del Distrito Central y San Pedro Sula (18 Regiones departamentales y 2 metropolitanas); conformado por Almacenes de Biológicos, cuentan con cámaras frías y/o refrigeradores, con capacidad de almacenar vacunas por un período de 3 meses, suple las necesidades de las áreas/municipios.
- III. **Nivel Área/Municipio:** Es el nivel ubicado en la cabecera municipal o en las ciudades de mayor concentración poblacional, que tiene bajo su responsabilidad la red de servicios de un grupo de municipios o uno solo, cuenta con refrigeradores y congeladores para almacenar vacunas por un período de dos meses, suple las necesidades del nivel local.
- IV. **Nivel Local:** Conformada por la red de servicios de salud Hospitales, CESAMO, CMI y CESAR, dispone de refrigeradores para almacenar vacunas por un período de 1 mes.

Los cuatro niveles se encuentran relacionados entre sí a través de una red de transporte donde circulan las vacunas del PAI, hasta llegar a su destino final: La población infantil menor de cinco años, adolescentes de 11 años, embarazadas, adultos mayores de 60 años de edad y grupos en riesgo.



## Elementos fundamentales de la cadena de frío

**Recursos humanos:** Incluye a todas aquellas personas que de manera directa o indirecta tienen que manipular, distribuir y aplicar las vacunas o vigilar que los equipos de refrigeración donde se conservan, reúnen los requisitos establecidos.

**Recursos materiales:** Son los equipos frigoríficos (cámaras de refrigeración y congelación, camiones refrigerados, refrigeradores, congeladores, cajas frías, paquetes fríos, termos, termómetros y bandejas), indispensables en el proceso de almacenamiento, transporte y conservación de las vacunas.

**Recursos financieros:** Necesarios para asegurar la operación de los recursos humanos, materiales y el sostenimiento de la red.

## Equipos de la cadena de frío

- **Cámara fría (cuarto frío):** Equipo de refrigeración y congelación utilizado para almacenamiento y conservación de vacunas en grandes cantidades, estos equipos se encuentran en el Centro Nacional de Biológicos y en algunas Regiones Sanitarias.



Figura No. 1  
Cámaras frías

- **Camión refrigerado:** Equipo de refrigeración indispensable para el transporte de grandes cantidades de vacunas del nivel central al nivel regional.



Figura No. 2  
Camión refrigerado

## Equipos de la cadena de frío

- **Refrigerador eléctrico por compresión:** utilizado en las Unidades de Salud donde se cuenta con energía eléctrica permanente y se considera como de los más apropiados para conservar vacunas. Existen dos tipos: vertical y horizontal (Ice lined).

Figura No.3. Tipos de refrigeradores eléctricos por compresión.



Refrigerador eléctrico por compresión vertical



Refrigerador eléctrico por compresión horizontal (Ice lined)

- **Refrigerador por absorción (a gas LPG o kerosene):** utilizado en las Unidades de Salud donde no hay energía eléctrica o donde hay limitaciones del recurso energético.

Figura No.4 Refrigerador por absorción



- **Refrigerador por energía solar:** utilizado para conservar vacunas en lugares de difícil acceso, especialmente donde los recursos energéticos convencionales (energía eléctrica) no existen, funcionan con la energía eléctrica proporcionada a través de paneles solares que se almacena en un banco de baterías, para después suministrarla al refrigerador.

Figura No.5 Refrigerador solar



## Elementos complementarios de la cadena de frío

- **Caja fría:** Equipo con estructura aislante de poliuretano recubierta con plástico u otro material similar; con diferentes dimensiones se emplea en el transporte de vacunas del nivel central, región sanitaria, área / municipio y en ciertos casos a nivel local.

También se utiliza para la ejecución de actividades en zonas donde se requiere conservar y transportar las vacunas por largos períodos de tiempo (hasta por 72 horas sin abrir la caja fría), para mantener la temperatura interna de la caja fría se requiere de paquetes fríos.



Figura No.6 Caja fría

- **Termos:** Recipiente térmico de pequeñas dimensiones fabricado con paredes aislantes de poliuretano o poliestireno; utiliza cuatro paquetes fríos con su nivel óptimo de agua para conservar pequeñas cantidades de vacunas (hasta por 44 horas sin abrir el termo). Son indicados para actividades de vacunación intra y extramuros.



Figura No.7 Termo

- **Paquete frío:** Recipiente plástico de características especiales, con su contenido debidamente congelado y su nivel óptimo de agua para que puedan mantener la temperatura dentro de un recipiente térmico de conservación de vacunas.



Figura No.8 Paquetes fríos

### Elementos complementarios de la cadena de frío

- **Termómetro:** Componente muy importante para el monitoreo y control de temperatura de los equipos de refrigeración.

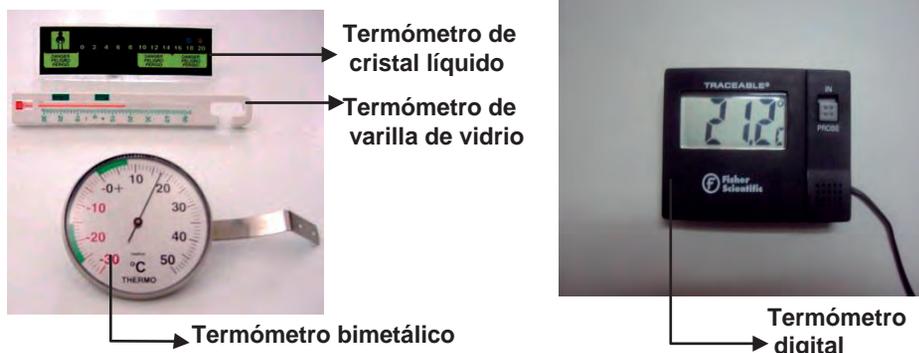
**Termómetro digital:** Aparato o instrumento para medir la temperatura interna del refrigerador, utiliza una pantalla numérica electrónica. Estos termómetros requieren mantenimiento (reemplazo de baterías).

**Termómetro bimetalico:** Construido de acero inoxidable, posee una caratula numerada en graduaciones de un grado cuenta con una lámina bimetalica sensora que registra las variaciones de temperatura y la transmite a la aguja indicadora.

**Termómetro de varilla de vidrio:** Compuesto por un pequeño tubo de vidrio en cuyo interior hay una columna de alcohol coloreado (rojo, azul etc.) sobre una escala que permite ver la temperatura que marca el termómetro.

**Termómetro de cristal líquido:** Tipo de termómetro que contiene cristales líquidos sensibles al calor (termo crómicos, es decir que cambian de color con la temperatura), posee un rango de temperatura que va desde 0 °C a + 20 °C.

Figura No.9. Termómetros



### Equipamiento básico de la cadena de frío por nivel

Norma	Procedimiento
<p>Para el funcionamiento de la cadena de frío se requiere del siguiente equipo básico por nivel:</p>	<p><b>Nivel central:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ 3 Cámaras frías de refrigeración, 1 cámara fría de congelación, 2 congeladores de paquetes fríos, 1 refrigerador, 4 cajas frías con sus paquetes fríos y 1 termómetro para cada equipo.</li> </ul> <p><b>Nivel Región Sanitaria:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ 1 cámara fría de refrigeración, 1 congelador de vacunas, 1 congelador de paquetes fríos, 1 refrigerador, 4 cajas frías con sus paquetes fríos y 1 termómetro para cada equipo.</li> </ul>

Norma	Procedimiento
	<p><b>Nivel Área/Municipio:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ 1 congelador de vacunas, 1 congelador de paquetes fríos, 1 refrigerador, 1 refrigerador Ice lined, 2 cajas frías con sus paquetes fríos, 4 termos y 1 termómetro para cada equipo.</li> </ul> <p><b>Nivel local:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ <b>CESAMO:</b> 1 congelador de paquetes fríos, 2 refrigeradores, 1 caja fría con sus paquetes fríos, 4 termos con 8 paquetes fríos cada uno y 1 termómetro para cada equipo.</li> <li>✓ <b>CESAR:</b> 1 refrigerador, 2 termos con 8 paquetes fríos para cada uno, 1 termómetro para cada equipo.</li> </ul>

## Normas de conservación de vacunas

Norma	Procedimiento
<p>Para que las vacunas mantengan sus cualidades inmunogénicas por el tiempo previsto y hasta la fecha de expiración indicada por el laboratorio productor, la cadena de frío en todos los niveles debe cumplir lo siguiente:</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ El transporte de vacunas desde su salida hasta su llegada de destino, tiene que efectuarse en recipientes térmicos apropiados como ser cajas térmicas especiales de empaque de vacunas, termos KST (King Sealey Thermo), cajas frías, y vehículos refrigerados, de acuerdo a su requerimiento.</li> <li>✓ El equipo de conservación y transporte de vacunas tiene que contar con un termómetro para el monitoreo de la temperatura en todos los niveles de la cadena de frío.</li> <li>✓ El equipo de refrigeración debe ser de uso exclusivo para conservación de vacunas humanas, y no para alimentos, bebidas u otros.</li> <li>✓ Es necesario verificar y anotar con lápiz tinta la temperatura de conservación de vacunas (mañana y tarde) en la hoja de control de temperatura <b>(ver anexo 4)</b>.</li> </ul>
<p>Para conservar vacunas en cámaras frías se debe cumplir con las siguientes condiciones:</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ La cámara fría debe ser de uso exclusivo para conservación de vacunas humanas, y no para alimentos, bebidas u otros.</li> <li>✓ Debe estar instalado en un ambiente climatizado (aire acondicionado) y con alto grado de asepsia (paredes y pisos recubiertos con cerámica).</li> <li>✓ Debe contar con un área de empaque de vacunas y una pileta para limpieza de los elementos de cadena de frío.</li> <li>✓ Debe contar con termómetro, registradores automáticos de temperatura y sistemas de alarma para alertar que las temperaturas están fuera de los rangos correctos.</li> <li>✓ Es necesario verificar y anotar con lápiz tinta la temperatura de conservación de vacunas (mañana y tarde) en la hoja de control de temperatura <b>(ver anexo 4)</b>.</li> <li>✓ Debe contar con estantes de acero inoxidable ubicando su primera repisa a una altura mínima de 20 centímetros del nivel de piso.</li> <li>✓ Debe colocar en la puerta de la cámara fría un rótulo identificando que tipos de vacunas están siendo almacenadas y el rango de temperatura de conservación de las mismas.</li> <li>✓ Debe de contar con sistema de generación de energía eléctrica de emergencia (generador) en caso de posibles fallas de fluido eléctrico.</li> </ul>

Norma	Procedimiento
<p>Para conservar vacunas en el refrigerador se debe cumplir con las siguientes condiciones:</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ El refrigerador para conservación de vacunas debe ser:               <ul style="list-style-type: none"> <li>- Eléctrico de una sola puerta vertical, del tipo escarcha, estantes tipo parrilla, con una capacidad entre 10 a 12 pies cúbicos o refrigerador del tipo horizontal Ice lined.</li> <li>- Si se utiliza refrigerador NO FROST debe ser de diseño multiflow, ya que estas disponen de varios flujos de aire, al interrumpirse la energía.</li> <li>- Solar de una sola puerta, horizontal o vertical, del tipo escarcha, provisto de congelador para paquetes fríos, con una capacidad mínima de 37 litros en el mantenedor.</li> </ul> </li> <li>✓ El equipo de refrigeración debe ser de uso exclusivo para conservación de vacunas humanas y no para, alimentos, bebidas, u otros.</li> <li>✓ Estar instalado en un ambiente fresco, ventilado, libre de humedad, a la sombra y alejado de toda fuente de calor.</li> <li>✓ Estar separado a 15 o 20 centímetros de distancia de la pared y a 45 centímetros del techo (mínimo) exceptuando algunos tipos de refrigeradores solares y eléctricos que disponen de su unidad condensadora en la parte superior.</li> <li>✓ Estar instalado sobre una superficie debidamente nivelada (en especial el refrigerador por absorción).</li> <li>✓ Es necesario quitar el bombillo (foco) del refrigerador, ya que la luz produce calor y las vacunas son altamente sensibles a la luz.</li> <li>✓ El equipo de refrigeración debe contar con un termómetro para el monitoreo de la temperatura, ubicado en las bandejas contenedoras de las vacunas.</li> <li>✓ Es necesario verificar y anotar con lápiz tinta la temperatura de conservación de vacunas (mañana y tarde) en la hoja de control de temperatura <b>(ver anexo 4)</b>.</li> <li>✓ Debe abrirse la puerta del refrigerador solamente tres veces al día, dos en la mañana (una para retirar paquetes fríos, leer la temperatura del termómetro y otra para retirar las vacunas) y una vez en la tarde, para guardar las vacunas, los paquetes fríos y leer la temperatura del termómetro, para evitar que puedan dañarse.</li> <li>✓ Debe colocar en el compartimiento de congelación del refrigerador inicialmente 8 paquetes fríos, en forma horizontal “con una de sus caras sobre el congelador”, una vez congelados colocarlos en forma horizontal “con el borde lateral sobre el congelador”, colocar hasta un máximo de 16 paquetes fríos, los cuales deben separarse con cartoncillo (para evitar que se peguen). Se debe cambiar el agua de los paquetes fríos cada cuatro meses.</li> <li>✓ Debe retirarse la cubierta de la bandeja de la parte inferior del refrigerador.</li> <li>✓ Debe colocar botellas plásticas (tres botellas de 2 litros o 3 galones) con agua coloreada en la parte inferior del refrigerador (bandeja de almacenamiento), separadas entre sí. Esta acción permitirá conservar, estabilizar y recuperar la temperatura rápidamente cuando se abra el refrigerador, se produzcan fallas de energía o mal funcionamiento.</li> </ul>

Norma	Procedimiento																																				
<p>Para la conservación adecuada de las vacunas, el personal de salud de todos los niveles, debe cumplir con la norma de almacenamiento y temperaturas por nivel de la cadena de frío</p>	<table border="1"> <thead> <tr> <th colspan="2">NIVEL</th> <th>Central</th> <th>Regiones Sanitarias</th> <th>Area / municipio</th> <th>Local</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td colspan="2">TIEMPO</td> <td>12 meses</td> <td>3 Meses</td> <td>2 Meses</td> <td>1 mes</td> </tr> <tr> <td rowspan="13" style="writing-mode: vertical-rl; transform: rotate(180deg);">VACUNAS</td> <td>DPT-Hep B-Hib (Pentavalente)</td> <td colspan="4" rowspan="10" style="text-align: center; vertical-align: middle;">+ 2°C a +8°C</td> </tr> <tr><td>DPT</td></tr> <tr><td>DT pediátrica</td></tr> <tr><td>Td</td></tr> <tr><td>Hepatitis B adulto</td></tr> <tr><td>Hepatitis B pediátrica</td></tr> <tr><td>Influenza</td></tr> <tr><td>Rotavirus</td></tr> <tr><td>Neumococo conjugada</td></tr> <tr><td>Polio inyectable (Salk)</td></tr> <tr> <td>Fiebre Amarilla</td> <td colspan="4" rowspan="5" style="text-align: center; vertical-align: middle;">- 15°C a - 25°C</td> </tr> <tr><td>BCG</td></tr> <tr><td>SRP</td></tr> <tr><td>SR</td></tr> <tr><td>Polio Oral (Sabin)</td></tr> </tbody> </table>	NIVEL		Central	Regiones Sanitarias	Area / municipio	Local	TIEMPO		12 meses	3 Meses	2 Meses	1 mes	VACUNAS	DPT-Hep B-Hib (Pentavalente)	+ 2°C a +8°C				DPT	DT pediátrica	Td	Hepatitis B adulto	Hepatitis B pediátrica	Influenza	Rotavirus	Neumococo conjugada	Polio inyectable (Salk)	Fiebre Amarilla	- 15°C a - 25°C				BCG	SRP	SR	Polio Oral (Sabin)
NIVEL		Central	Regiones Sanitarias	Area / municipio	Local																																
TIEMPO		12 meses	3 Meses	2 Meses	1 mes																																
VACUNAS	DPT-Hep B-Hib (Pentavalente)	+ 2°C a +8°C																																			
	DPT																																				
	DT pediátrica																																				
	Td																																				
	Hepatitis B adulto																																				
	Hepatitis B pediátrica																																				
	Influenza																																				
	Rotavirus																																				
	Neumococo conjugada																																				
	Polio inyectable (Salk)																																				
	Fiebre Amarilla	- 15°C a - 25°C																																			
	BCG																																				
	SRP																																				
SR																																					
Polio Oral (Sabin)																																					
<p>Para el almacenamiento y conservación de vacunas en cámaras frías el personal de salud debe cumplir con la siguiente norma:</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Utilizar el equipo de protección (trajes térmicos) al ingresar al interior de las cámaras frías.</li> <li>✓ Las vacunas deben ser ubicadas en los estantes, en sus empaques secundarios, en forma ordenada en la sección que le corresponda, de forma que se permita identificar su tipo.</li> <li>✓ Cada lote de vacunas debe rotularse el tipo, lote y fecha de expiración.</li> <li>✓ No se debe almacenar vacunas cerca del flujo de aire procedente de las unidades evaporadoras.</li> <li>✓ No se debe colocar vacunas directamente en el piso, utilizar rampas plásticas en el caso de falta de espacio en el interior de la cámara fría, estibándolas en su empaque secundario de acuerdo al tipo de vacuna.</li> </ul>																																				
<p>Para el almacenamiento y conservación de vacuna y paquetes fríos en congeladores el personal de salud de todos los niveles debe cumplir con la siguiente norma:</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Las vacunas BCG, SRP, SR y Polio Oral Sabin deben permanecer congeladas en los niveles Central, Regional y Área / Municipio y la Fiebre Amarilla en el nivel Central y Regional, estas deben conservarse en un congelador exclusivo, para evitar exponerlas a cambios de temperatura.</li> <li>✓ A nivel Central, Regional y Área / Municipio se debe disponer de uno o más congeladores para congelar paquetes fríos, los cuales deben estar colocados de forma ordenada en posición horizontal con el borde lateral sobre el congelador.</li> </ul>																																				

Norma	Procedimiento
<p>Para el almacenamiento y conservación de vacunas en el refrigerador tipo vertical, el personal de salud de todos los niveles debe cumplir con la siguiente norma: (Figura No.10)</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Deben conservarse a una temperatura entre + 2°C a + 8°C.</li> <li>✓ Tienen que estar colocadas en sus empaques primarios, en bandejas plásticas, que se adapten a los espacios internos del refrigerador, dejando un espacio entre ellas para permitir la libre circulación del aire frío.</li> <li>✓ Estar colocadas en forma ordenada, clasificadas y rotuladas.</li> <li>✓ No se debe colocar vacunas en la puerta y en los estantes inferiores del refrigerador, porque podrían dañarse, debido a que estas zonas son consideradas de temperatura variable y de riesgo.</li> <li>✓ Las vacunas <b>BCG, Polio Oral (Sabin), Polio inyectable (Salk), SRP, SR y Fiebre Amarilla</b> deben ubicarse en el primer estante dejando un espacio mínimo de 5 cm de la parte superior (bandeja del congelador).</li> <li>✓ Las vacunas <b>DPT-HB-Hib (Pentavalente), DPT, DT pediátrica, Td, Hepatitis B adulto, Hepatitis B pediátrica, Influenza, Rotavirus y Neumococo conjugada</b> deben ubicarse en el segundo estante.</li> <li>✓ La vacuna <b>Rotavirus</b> también puede ubicarse en el primer estante.</li> <li>✓ Los días viernes a nivel local incorporar la técnica de empaclar las vacunas dentro del termo y este a su vez colocarlo dentro del refrigerador, permitiendo asegurar la conservación adecuada de vacunas en el caso de fallas de energía eléctrica o mal funcionamiento del refrigerador.</li> </ul> <p>Figura No.10 Normas de almacenamiento y conservación de vacunas en refrigerador vertical</p>



SECRETARÍA DE SALUD  
DIRECCIÓN GENERAL DE PROMOCIÓN DE LA SALUD  
PROGRAMA AMPLIADO DE INMUNIZACIONES (PAI)



## NORMAS DE ALMACENAMIENTO DE VACUNAS

### CONSERVAR LAS VACUNAS EN EL REFRIGERADOR ENTRE +2°C+8°C



En caso de corte de electricidad seguir las normas establecidas.

#### Estante Superior

- BCG
- Polio(Sabin)
- SRP
- SR
- Rotavirus

#### Estante Central

- Pentavalente (DPT+HB+Hib)
- DPT
- Td
- DT
- HB
- Neumococo
- Rotavirus
- Influenza

#### Galones Con Agua

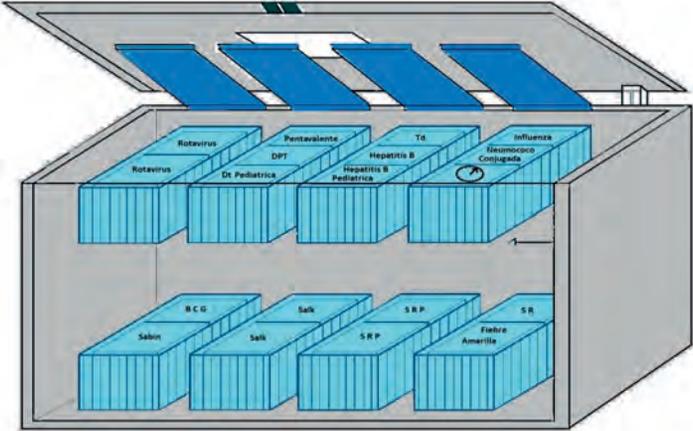
NUNCA GUARDAR VACUNAS EN LA PUERTA DEL REFRIGERADOR

NUNCA CONGELAR LAS VACUNAS NIVEL LOCAL

EL REFRIGERADOR ES EXCLUSIVO PARA GUARDAR VACUNAS (No alimentos, bebidas u otros)

NO CONFUNDIR EL REFRIGERADOR CON EL CONGELADOR

- 1 La temperatura dentro del refrigerador se medirá con un termómetro digital cuyo sensor estará ubicado en el primer estante en la parte central la temperatura estará entre +2°C y + 8°C u otro termómetro según disponibilidad.
- 2 Las Vacunas deben ser ordenados cuidadosamente en bandejas de plástico no perforadas, dejando un espacio suficiente entre ellas para que el aire circule libremente.
- 3 Las Vacunas BCG, Sabin, SRP y SR se conservan en el primer estante del refrigerador dejando un espacio mínimo de 5 cms. con la parte inferior del congelador.
- 4 Las otras Vacunas se conservan en el estante central del refrigerador.
- 5 Las Vacunas contra el Rotavirus deberá colocarse en el primer y segundo estante del refrigerador.

Norma	Procedimiento
<p>Para el almacenamiento y conservación de vacunas en el refrigerador tipo horizontal (Ice lined), el personal de salud de todos los niveles debe cumplir con la siguiente norma:</p>	<p>Colocar las vacunas <b>BCG, Polio Oral (Sabin), Polio inyectable (Salk), SRP, SR y Fiebre Amarilla</b> en las cestas contenedoras en la parte inferior (fondo) y las vacunas sensibles a la congelación como la <b>DPT-Hep B-Hib (Pentavalente), DPT, DT pediátrica, Td, Hepatitis B adulto, Hepatitis B pediátrica, Influenza, Rotavirus y Neumococo conjugada</b> en la parte superior.</p> <p>Figura No.11 Normas de almacenamiento y conservación de vacunas en el refrigerador horizontal (Ice Lined)</p>  <p>✓ En el caso de refrigeradores eléctricos verticales marca Vestfrost que su congelador está en la parte inferior se debe almacenar y conservar las vacunas de la misma forma que el refrigerador tipo horizontal Ice lined.</p> <p>✓ Los paquetes fríos del refrigerador horizontal Ice Lined no deben removerse o congelarse.</p>
<p>Para el almacenamiento y conservación de vacunas en el refrigerador solar, el personal de salud de todos los niveles debe cumplir con la siguiente norma:</p>	<p>✓ <b>En el refrigerador solar tipo vertical:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• En el compartimiento de congelación (congelador), del refrigerador solar la temperatura es aproximadamente de <math>-7^{\circ}\text{C}</math>, en este se congelaran los paquetes fríos, 5 cada vez, colocarlos horizontalmente con una de sus caras sobre el congelador, una vez congelados se colocaran uno sobre otro, separados por cartoncillo para evitar que se peguen, hasta un máximo de 12 paquetes fríos.</li> <li>• Las vacunas se deben ubicar en el compartimiento del refrigerador de la siguiente manera:             <ul style="list-style-type: none"> <li>- Las vacunas <b>BCG, Polio Oral (Sabin), Polio inyectable (Salk), SRP, SR y Fiebre Amarilla</b> en las cestas contenedoras en la parte del fondo.</li> <li>- Las vacunas <b>DPT-Hep B-Hib (Pentavalente), DPT, DT pediátrica, Td, Hepatitis B adulto, Hepatitis B pediátrica, Influenza, Rotavirus y Neumococo conjugada</b>, se deben colocar en la parte media y frontal.</li> </ul> </li> </ul>

Norma	Procedimiento
	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ <b>En el refrigerador solar tipo horizontal:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• En el compartimiento de congelación (congelador), del refrigerador solar horizontal la temperatura es aproximadamente de <math>-7^{\circ}\text{C}</math>, en este se congelaran los paquetes fríos, 5 cada vez, una vez congelados colocarlos con el borde lateral sobre el congelador, separados por cartoncillo para evitar que se peguen, hasta un máximo de 12 paquetes fríos.</li> <li>• Las vacunas se deben ubicar en el compartimiento del refrigerador de la siguiente manera:               <ul style="list-style-type: none"> <li>- Las vacunas <b>BCG, Polio Oral (Sabin), Polio inyectable (Salk), SRP, SR y Fiebre Amarilla</b> en las cestas contenedoras en la parte inferior (fondo).</li> <li>- Las vacunas sensibles a la congelación como la <b>DPT-Hep B-Hib (Pentavalente), DPT, DT pediátrica, Td, Hepatitis B adulto, Hepatitis B pediátrica, Influenza, Rotavirus y Neumococo conjugada</b> en la parte superior.</li> </ul> </li> </ul> </li> </ul>
<p>Para la preparación de las vacunas para su transporte, el personal de salud de todos los niveles debe cumplir con la siguiente norma:</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Las vacunas se deben manipular en ambientes climatizados con alto grado de asepsia.</li> <li>✓ Al preparar los implementos térmicos para transportar las vacunas, se debe tener en cuenta lo siguiente:       <ul style="list-style-type: none"> <li>• Determinar el tiempo que durará el transporte, así como las condiciones ambientales y logísticas del recorrido.</li> <li>• Elegir los implementos térmicos adecuados.</li> <li>• Tener en cuenta el tipo de vacuna a transportarse y la temperatura requerida en cada caso.</li> <li>• Preparar los paquetes fríos a ser utilizados en los termos según el tipo, considerando que no todas las vacunas pueden exponerse a bajas temperaturas.</li> <li>• Al preparar los elementos térmicos, no basta colocar uno o dos paquetes fríos. Todas las paredes internas del termo o de la caja fría deben estar cubiertas con estos paquetes.</li> <li>• Una vez preparados los recipientes térmicos estos se deben mantener debidamente cerrados, colocados a la sombra y alejados de toda fuente de calor y su termómetro en su interior.</li> </ul> </li> </ul>
<p>Para la preparación y transporte de vacunas en camiones refrigerados, el personal de salud de los niveles central y regional debe cumplir con la siguiente norma:</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Se debe utilizar el equipo de protección (trajes térmicos) al ingresar al interior del contenedor refrigerado.</li> <li>✓ El camión refrigerado debe ser sólo para el transporte de vacunas y no para otros usos.</li> <li>✓ El contenedor de transporte de vacunas debe estar limpio al momento de utilizarse.</li> <li>✓ Debe considerarse la capacidad de carga del contenedor (volumen).</li> <li>✓ Debe regularse la temperatura del contenedor media hora antes del transporte, de acuerdo al tipo de vacuna.</li> <li>✓ Las vacunas y sus diluyentes deben transportarse en su empaque secundario ordenadas de acuerdo al tipo de vacuna.</li> <li>✓ Debe utilizar rampas plásticas para colocación de las vacunas.</li> <li>✓ Las vacunas deben colocarse a un máximo de 20 centímetros por debajo del evaporador.</li> </ul>

Norma	Procedimiento
<p>Para la preparación y transporte de vacunas en termos para uso diario y giras de vacunación, el personal de salud de todos los niveles debe cumplir con la siguiente norma: (Figura No.12)</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Se debe utilizar paquetes fríos que contengan solamente agua, hasta el límite indicado en el paquete frío.</li> <li>✓ Se debe utilizar termómetro en el interior del termo para monitorear la temperatura de las vacunas.</li> <li>✓ En vacunación intramuros y extramuros se debe colocar las vacunas en bolsas plásticas transparentes, para evitar que se desprendan las viñetas de identificación de las vacunas, por efectos de la humedad.</li> <li>✓ Retirar los paquetes fríos del congelador donde han estado a una temperatura entre <math>-15^{\circ}\text{C}</math> y <math>-20^{\circ}\text{C}</math>.</li> <li>✓ Dejar en una superficie (mesa) a la temperatura ambiente, para que se incremente su temperatura hasta que alcancen <math>0^{\circ}\text{C}</math>. El tiempo no es determinante en estos casos puede variar dependiendo de la temperatura ambiente a la que se exponen los paquetes fríos.</li> <li>✓ La presencia de líquido en la superficie del paquete frío, es signo evidente que ha alcanzado la temperatura de <math>0^{\circ}\text{C}</math> y solo en estas condiciones se podrá colocar en el termo.</li> <li>✓ Colocar los paquetes fríos con la ranura hacia el interior del termo, esta acción permite su fácil retiro del termo.</li> <li>✓ Finalmente se introducen las vacunas en bolsas plásticas transparentes en el termo, con su respectivo termómetro.</li> <li>✓ Se debe asegurar que el termo quede completamente cerrado.</li> <li>✓ Cuando la cantidad de hielo en el paquete frío es mínimo es tiempo de reemplazarlos, siguiendo el mismo procedimiento anterior.</li> <li>✓ Una vez finalizada la jornada de trabajo es necesario que los paquetes fríos sean lavados para su posterior congelación.</li> </ul>

### Ambientación de paquetes fríos

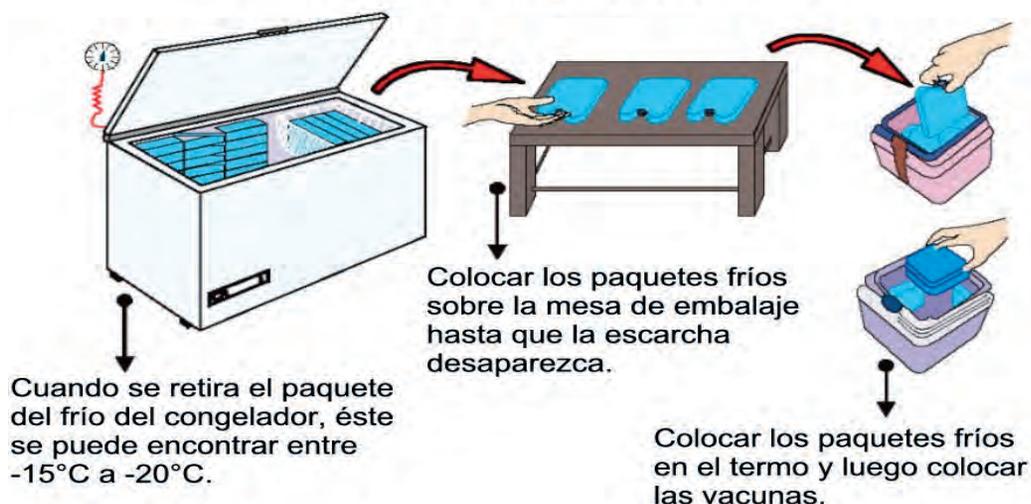
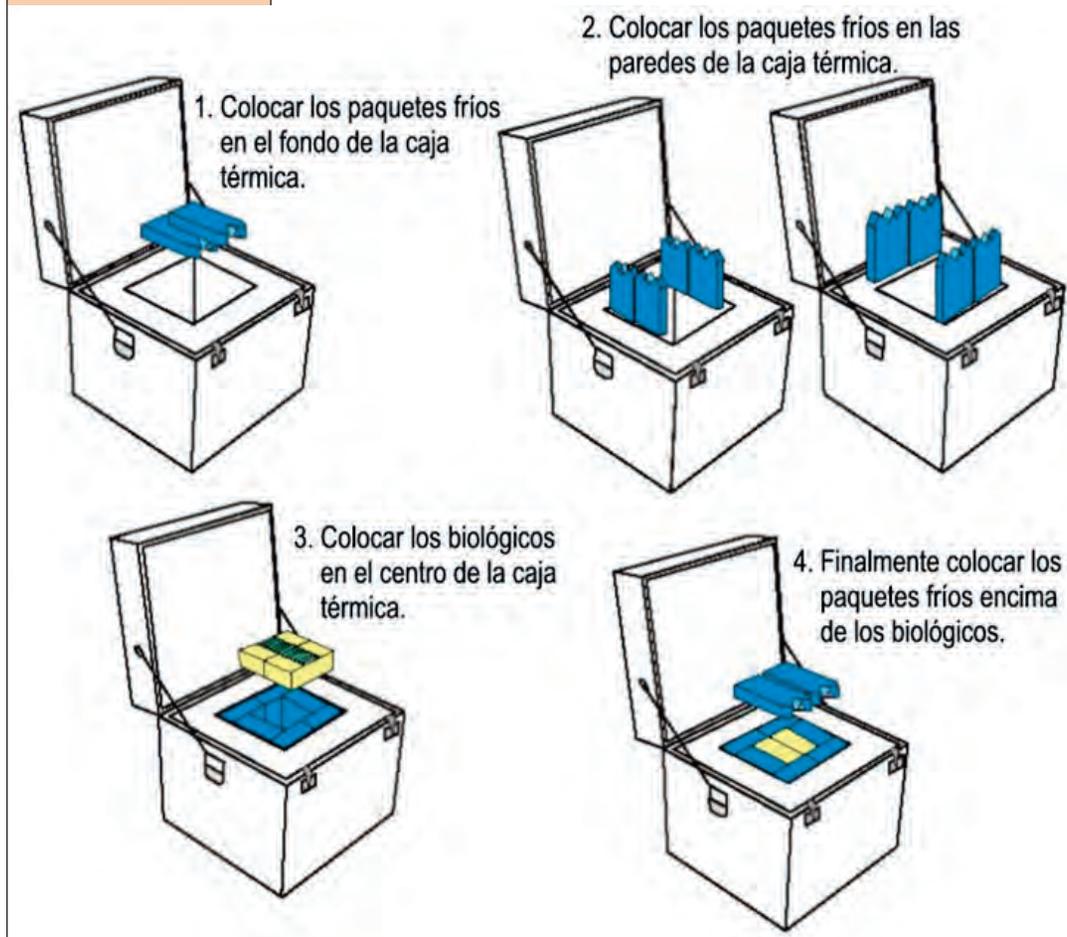


Figura No. 12. Preparación correcta de termos

Norma	Procedimiento
<p>Para la preparación y transporte de vacunas en cajas frías, el personal de salud de todos los niveles debe cumplir con la siguiente norma: (Figura 13).</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Se debe utilizar paquetes fríos que contengan solamente agua.</li> <li>✓ Se debe utilizar termómetro en el interior de la caja fría, para monitorear la temperatura de las vacunas.</li> <li>✓ Colocar las vacunas en su empaque secundario de acuerdo al tipo de vacunas a conservar.</li> <li>✓ Se debe preparar los paquetes fríos hasta que alcancen la temperatura de 0°C antes de colocarlos en la caja fría.</li> <li>✓ Colocar paquetes fríos en el fondo de la caja fría.</li> <li>✓ Las cuatro paredes internas de la caja fría deben recubrirse con paquetes fríos.</li> <li>✓ Ubique las vacunas convenientemente entre los paquetes fríos y colocar el termómetro en la parte central.</li> <li>✓ Finalmente coloque paquetes fríos en la parte superior cubriendo las vacunas.</li> </ul> <p>Figura No. 13. Preparación correcta de cajas frías</p>



Norma	Procedimiento
<p>El personal de salud del sector público y seguridad social ante fallas de energía eléctrica en las Unidades de Salud debe cumplir con los siguientes lineamientos.</p>	<p>A continuación se presenta esquema de los lineamientos a seguir:</p> <p style="text-align: center;"><b>Lineamientos ante fallas de energía eléctrica en las Unidades de Salud con equipos de cadena de frío</b></p> <div style="display: flex; justify-content: space-around; align-items: center;"> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; width: 45%;"> <p>¿Qué hacer con las vacunas en el caso de falta de energía eléctrica?</p> </div> <div style="text-align: center;">  </div> <div style="text-align: center;">  </div> </div> <div style="display: flex; justify-content: space-around; align-items: center; margin-top: 10px;"> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; width: 45%;"> <p>No abrir la puerta de la refrigeradora y esperar 1 hora a que retorne la energía eléctrica</p> </div> <div style="text-align: center;">  </div> </div> <div style="display: flex; justify-content: space-around; align-items: center; margin-top: 10px;"> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; width: 45%;"> <p>Si después de 1 hora no ha retornado la energía eléctrica empacar y conservar las vacunas en termos o en caja fría, con sus paquetes fríos y mantenerlos cerrados.</p> </div> <div style="text-align: center;">  </div> </div> <div style="display: flex; justify-content: space-around; align-items: center; margin-top: 10px;"> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; width: 45%;"> <p>Si en 24 horas aún no ha retornado la energía eléctrica:                      ✓ Notifique a su jefe inmediato.                      ✓ Trasladar las vacunas a la Unidad de Salud (US) sede del municipio o área de salud más cercana.</p> </div> <div style="text-align: center;">  </div> </div> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin-top: 10px;"> <p>La ejecución del plan de emergencia debe ser responsabilidad del Director o enfermera municipal / área ó la Auxiliar del Enfermería de la US.                      Recuerde: en lugares con interrupción frecuente de la energía eléctrica, durante el fin de semana empacar y conservar las vacunas en termos y colocar estos a su vez dentro del refrigerador.</p> </div>
<p>El personal de salud para la manipulación de vacunas debe considerar los siguientes aspectos.</p>	<p>Se debe considerar sensibilidad, fecha de vencimiento, manipulación de frascos abiertos de vacunas y diluyentes.</p> <p><b>Sensibilidad</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Las vacunas sensibles a las temperaturas de congelación (nunca congelar) son: <b>DPT-HepB-Hib (Pentavalente), DPT, DT pediátrica, Td, Hepatitis B adulto, Hepatitis B pediátrica, Influenza y Neumococo conjugado.</b></li> <li>• Las vacunas sensibles a temperatura arriba de + 8°C (al calor): <b>BCG, Polio oral (Sabin), Rotavirus, Salk, SRP, SR y Fiebre Amarilla.</b></li> <li>• La vacuna Polio oral (Sabin) que ha sido descongelada durante su transporte entre un nivel y otro, no debe congelarse nuevamente.</li> </ul>

Norma	Procedimiento
	<p><b>Fecha de vencimiento</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Las vacunas deben utilizarse según el orden de la fecha de vencimiento, utilizando primero los lotes de vencimiento de fecha más próxima; identificando con un punto de color negro las etiquetas de las vacunas recién llegadas a las US.</li> <li>La fecha de vencimiento será siempre el último día del mes indicado en el frasco o ampolla o la fecha indicada, según día y mes de vencimiento en el frasco o ampolla.</li> </ul>

### Vacuna vencida no debe usarse

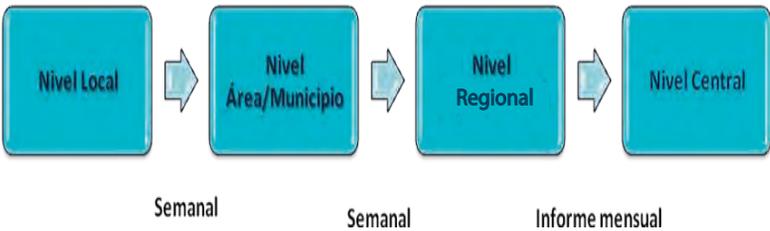
Norma	Conceptos																																																			
<p>El personal de salud para la manipulación de vacunas debe considerar los siguientes aspectos.</p>	<p><b>Manipulación y tiempo de utilización de frascos abiertos</b></p> <p>Las vacunas poseen elementos conservantes para estabilizar y asegurar la inocuidad, no hay garantía de que estas sustancias destruyan los microbios que puedan contaminar después de abierto el frasco. La contaminación microbiana en un frasco abierto de vacuna multidosis, podría causar una infección en las personas vacunadas, cada vez que va a retirar una dosis de un frasco multidosis limpie el tapón del frasco con algodón estéril.</p> <p><b>A nivel de la US se debe colocar en una cinta adhesiva (masking tape) la fecha de apertura de cada frasco de vacuna multidosis abierta.</b></p> <p><b>TIEMPO DE UTILIZACION DE FRASCOS ABIERTOS DE VACUNAS</b></p> <table border="1" data-bbox="401 1168 1119 1767"> <thead> <tr> <th>TIPO DE VACUNA</th> <th>PRESENTACION</th> <th>TIEMPO DE UTILIZACION</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>DPT-Hep B-Hib (Pentavalente)</td> <td>FRASCO DE UNA DOSIS</td> <td>USO INMEDIATO</td> </tr> <tr> <td>DPT</td> <td>FRASCO DE 10 DOSIS</td> <td>4 SEMANAS (UN MES)</td> </tr> <tr> <td>DT pediátrica</td> <td>FRASCO DE 10 DOSIS</td> <td>4 SEMANAS (UN MES)</td> </tr> <tr> <td>Td</td> <td>FRASCO DE 10 DOSIS</td> <td>4 SEMANAS (UN MES)</td> </tr> <tr> <td>Hepatitis B adulto</td> <td>FRASCO DE UNA DOSIS</td> <td>USO INMEDIATO</td> </tr> <tr> <td>Hepatitis B pediátrica</td> <td>FRASCO DE UNA DOSIS</td> <td>USO INMEDIATO</td> </tr> <tr> <td>Influenza estacional adulto</td> <td>FRASCO DE 10 DOSIS</td> <td>6 HORAS</td> </tr> <tr> <td>Influenza estacional pediátrica</td> <td>FRASCO DE UNA DOSIS</td> <td>USO INMEDIATO</td> </tr> <tr> <td>Fiebre Amarilla</td> <td>FRASCO DE UNA DOSIS FRASCO DE 5 O 10 DOSIS</td> <td>USO INMEDIATO 6 HORAS</td> </tr> <tr> <td>Rotavirus</td> <td>FRASCO DE UNA DOSIS</td> <td>USO INMEDIATO</td> </tr> <tr> <td>Neumococo conjugada</td> <td>FRASCO DE UNA DOSIS</td> <td>USO INMEDIATO</td> </tr> <tr> <td>Polio inyectable (Salk)</td> <td>FRASCO DE UNA DOSIS</td> <td>USO INMEDIATO</td> </tr> <tr> <td>BCG</td> <td>FRASCO DE 10 DOSIS</td> <td>6 HORAS</td> </tr> <tr> <td>SRP</td> <td>FRASCO DE UNA DOSIS</td> <td>USO INMEDIATO</td> </tr> <tr> <td>SR</td> <td>FRASCO DE 10 DOSIS</td> <td>6 HORAS</td> </tr> <tr> <td>Polio Oral (Sabin)</td> <td>FRASCO DE 10 DOSIS</td> <td>4 SEMANAS (UN MES)</td> </tr> </tbody> </table>	TIPO DE VACUNA	PRESENTACION	TIEMPO DE UTILIZACION	DPT-Hep B-Hib (Pentavalente)	FRASCO DE UNA DOSIS	USO INMEDIATO	DPT	FRASCO DE 10 DOSIS	4 SEMANAS (UN MES)	DT pediátrica	FRASCO DE 10 DOSIS	4 SEMANAS (UN MES)	Td	FRASCO DE 10 DOSIS	4 SEMANAS (UN MES)	Hepatitis B adulto	FRASCO DE UNA DOSIS	USO INMEDIATO	Hepatitis B pediátrica	FRASCO DE UNA DOSIS	USO INMEDIATO	Influenza estacional adulto	FRASCO DE 10 DOSIS	6 HORAS	Influenza estacional pediátrica	FRASCO DE UNA DOSIS	USO INMEDIATO	Fiebre Amarilla	FRASCO DE UNA DOSIS FRASCO DE 5 O 10 DOSIS	USO INMEDIATO 6 HORAS	Rotavirus	FRASCO DE UNA DOSIS	USO INMEDIATO	Neumococo conjugada	FRASCO DE UNA DOSIS	USO INMEDIATO	Polio inyectable (Salk)	FRASCO DE UNA DOSIS	USO INMEDIATO	BCG	FRASCO DE 10 DOSIS	6 HORAS	SRP	FRASCO DE UNA DOSIS	USO INMEDIATO	SR	FRASCO DE 10 DOSIS	6 HORAS	Polio Oral (Sabin)	FRASCO DE 10 DOSIS	4 SEMANAS (UN MES)
TIPO DE VACUNA	PRESENTACION	TIEMPO DE UTILIZACION																																																		
DPT-Hep B-Hib (Pentavalente)	FRASCO DE UNA DOSIS	USO INMEDIATO																																																		
DPT	FRASCO DE 10 DOSIS	4 SEMANAS (UN MES)																																																		
DT pediátrica	FRASCO DE 10 DOSIS	4 SEMANAS (UN MES)																																																		
Td	FRASCO DE 10 DOSIS	4 SEMANAS (UN MES)																																																		
Hepatitis B adulto	FRASCO DE UNA DOSIS	USO INMEDIATO																																																		
Hepatitis B pediátrica	FRASCO DE UNA DOSIS	USO INMEDIATO																																																		
Influenza estacional adulto	FRASCO DE 10 DOSIS	6 HORAS																																																		
Influenza estacional pediátrica	FRASCO DE UNA DOSIS	USO INMEDIATO																																																		
Fiebre Amarilla	FRASCO DE UNA DOSIS FRASCO DE 5 O 10 DOSIS	USO INMEDIATO 6 HORAS																																																		
Rotavirus	FRASCO DE UNA DOSIS	USO INMEDIATO																																																		
Neumococo conjugada	FRASCO DE UNA DOSIS	USO INMEDIATO																																																		
Polio inyectable (Salk)	FRASCO DE UNA DOSIS	USO INMEDIATO																																																		
BCG	FRASCO DE 10 DOSIS	6 HORAS																																																		
SRP	FRASCO DE UNA DOSIS	USO INMEDIATO																																																		
SR	FRASCO DE 10 DOSIS	6 HORAS																																																		
Polio Oral (Sabin)	FRASCO DE 10 DOSIS	4 SEMANAS (UN MES)																																																		

Norma	Procedimientos
<p>El personal de salud para la manipulación del diluyente debe considerar los siguientes aspectos:</p>	<p>Manipulación del diluyente</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Se debe mantener en un lugar fresco y no necesariamente en refrigeración. Si se dispone de espacio en las cámaras frías o en el refrigerador se pueden almacenar los diluyentes en los estantes inferiores.</li> <li>✓ El transporte de los diluyentes se debe hacer en los mismos recipientes térmicos, junto con las vacunas. Los frascos o ampollas de diluyentes se colocarán dentro de bolsas plásticas en la parte superior interna de las cajas térmicas.</li> </ul>
<p>Para el mantenimiento preventivo de los equipos de la Cadena de Frío, el personal de salud de todos los niveles debe cumplir con los siguientes lineamientos:</p>	<p>Se debe realizar el mantenimiento adecuado de los equipos de cadena de frío en todos los niveles.</p> <p><b>Mantenimiento preventivo en el almacén de vacunas de nivel Central y Regional.</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ <b>Desinfección de cámaras frías.</b> Se debe dar mantenimiento preventivo y evitar la contaminación de las vacunas por acumulación de bacterias; La desinfección se debe realizar mensualmente bajo la supervisión del técnico de cadena de frío, utilizando una esponja o franela suave con detergente en polvo, evitando el uso de cloro. No olvidar limpiar el empaque de la puerta de la cámara fría ya que ahí se acumula suciedad y se debe considerar lo siguiente: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Desinfección y limpieza de piso, paredes y piletas.</li> <li>• Desinfección y limpieza del interior y exterior de la cámara fría.</li> <li>• Desinfección y limpieza de los filtros, difusores y rejillas del aire acondicionado.</li> </ul> </li> </ul> <p><b>Mantenimiento preventivo y correctivo del sistema de refrigeración de cámaras frías y equipos de aire acondicionado.</b> Se debe realizar mensualmente por un técnico capacitado en los aspectos de cadena de frío. Es necesario considerar lo siguiente:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Revisión del sistema eléctrico y mecánico de cámaras frías y aire acondicionado, para poder detectar a tiempo posibles averías.</li> <li>✓ Limpieza y desinfección mensual de las unidades evaporadoras y condensadores de las cámaras frías y de aires acondicionados.</li> <li>✓ Mantenimiento preventivo mensual de generadores de energía de los almacenes.</li> </ul> <p><b>Mantenimiento preventivo al generador de emergencia (ver anexo 5).</b> Los técnicos de la cadena de frío deben asegurar el funcionamiento óptimo del generador de energía, mediante la revisión de:</p>

Norma	Procedimientos
	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Nivel de combustible, aceite, agua y electrolito de la batería.</li> <li>✓ Limpieza general del generador.</li> <li>✓ Limpieza de bornes de las baterías.</li> <li>✓ Limpieza general del cuarto de máquinas.</li> <li>✓ Prueba semanal (encendido) para verificar que el sistema eléctrico y mecánico del generador funciona bien.</li> </ul> <p><b>Mantenimiento preventivo del congelador en todos los niveles</b></p> <p>Para descongelar los equipos de congelación se debe proceder de la siguiente manera:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Se debe descongelar y limpiar cada 15 días o cuando el grosor de la escarcha del evaporador o congelador sobrepase 1 centímetro (10 mm).</li> <li>✓ Introducir la vacuna dentro de un termo o caja fría siguiendo el procedimiento de preparación y transporte de vacunas en termo.</li> <li>✓ Desconectar el congelador del tomacorriente de alimentación eléctrica.</li> <li>✓ Abra la puerta del congelador y manténgala así por el tiempo necesario para descongelar y limpiar el gabinete.</li> <li>✓ El descongelamiento se debe realizar de forma natural, sin utilizar utensilios punzocortantes que podrían causar daños severos al congelador.</li> <li>✓ Para la limpieza se debe utilizar una esponja o franela suave con detergente en polvo, evitando el uso de cloro. No olvidar limpiar el empaque de la puerta ya que ahí se acumula suciedad, así como la parte externa del congelador.</li> <li>✓ Retirar todo residuo de agua secando las paredes con una franela.</li> <li>✓ Terminada la limpieza ponga en funcionamiento el congelador y espere el tiempo necesario hasta que la temperatura se estabilice (-15°C a -25°C) y luego colocar nuevamente las vacunas.</li> <li>✓ En el caso del congelador para paquetes fríos, colocarlos de forma ordenada.</li> </ul> <p><b>Mantenimiento preventivo del refrigerador en todos los niveles</b></p> <p>El descongelamiento y limpieza del refrigerador de conservación de vacunas es muy importante. Debe realizarlo la enfermera o encargado de vacunas del nivel Área/ Municipio y local, cada 15 días o cuando el grosor de la escarcha del evaporador o congelador sobrepase 1 centímetro (10 mm). De no hacerlo el refrigerador enfriará con deficiencia y la vacuna correrá el riesgo de dañarse. Para descongelar el refrigerador se debe proceder de la siguiente manera:</p>

Norma	Procedimientos
	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Introducir las vacunas dentro de un termo o caja fría siguiendo el procedimiento de preparación y transporte de vacunas en termo.</li> <li>✓ Desconectar el refrigerador del tomacorriente de alimentación eléctrica, o apagar la llama del quemador si funciona con gas LPG o kerosene; en los refrigeradores solares apagar el termostato o retirar el fusible del cable de conexión.</li> <li>✓ Abra la puerta del refrigerador y mantenerla así por el tiempo necesario para descongelar y limpiar el gabinete.</li> <li>✓ El descongelamiento se debe realizar de forma natural, sin utilizar utensilios punzocortantes que podrían causar daños severos al refrigerador.</li> <li>✓ Para la limpieza se debe utilizar una esponja o franela suave con detergente en polvo, evitando el uso de cloro. No olvidar limpiar el empaque de la puerta ya que ahí se acumula suciedad, así como la parte externa del refrigerador.</li> <li>✓ Retirar todo residuo de agua secando las paredes y estantes con una franela.</li> <li>✓ Terminada la limpieza colocar nuevamente los paquetes fríos en el congelador y las botellas con agua en la parte inferior, cierre la puerta y ponga en funcionamiento el refrigerador, espere el tiempo necesario hasta que la temperatura se estabilice (+2°C a +8°C) y coloque nuevamente las vacunas en forma correcta.</li> </ul> <p><b>Mantenimiento preventivo del refrigerador solar</b></p> <p>En el mantenimiento preventivo se debe considerar lo siguiente:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Se debe descongelar y limpiar el refrigerador cada 15 días o cuando el grosor de la escarcha del evaporador o congelador sobrepase 1 centímetro (10 mm).</li> <li>✓ Se debe revisar los niveles del electrolito de las baterías, por lo menos una vez al mes y para que se prolongue su utilidad (hasta 7 años) debe moverse (agitarse) cada 6 meses para evitar que el ácido se sedimente.</li> <li>✓ Se debe limpiar los bordes de la batería cada 3 meses.</li> <li>✓ Se debe limpiar los paneles solares utilizando detergente en polvo y una franela.</li> <li>✓ Se debe cortar las ramas de los árboles que proyectan sombra sobre los paneles.</li> </ul> <p><b>Mantenimiento preventivo del termo y caja fría</b></p> <p>Es otro de los aspectos importantes ya que a través de estos equipos se transportan y se conservan las vacunas. La limpieza debe realizarse de la siguiente manera:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Utilizar una esponja o franela suave con jabón para lavarlos por dentro y por fuera, retirar los residuos de agua y colocar boca abajo para que se sequen cada vez que se utilicen.</li> <li>✓ Lavar y secar los paquetes fríos cada vez que se utilicen, para evitar la contaminación por hongos y bacterias.</li> </ul>

Norma	Conceptos
<p>Sistema de información de la cadena de frío.</p>	<p>La notificación semanal del estado de funcionamiento de la cadena de frío se realiza a través del reporte alerta semanal (telegrama epidemiológico, ver anexo 6):</p> <p>El sistema de información de la cadena de frío consta de los siguientes códigos:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>→ <b>Verde:</b> significa que el refrigerador funciona sin ningún problema.</li> <li>→ <b>Amarillo:</b> significa que el refrigerador funciona, pero podría dejar de funcionar por las siguientes causas: <ul style="list-style-type: none"> <li>Amarillo 1: Menos de dos semanas de combustible y/o repuestos.</li> <li>Amarillo 2: Refrigerador presenta fallas.</li> <li>Amarillo 3: Refrigerador necesita mantenimiento preventivo.</li> </ul> </li> <li>→ <b>Rojo:</b> significa que el refrigerador no funciona por algún problema: <ul style="list-style-type: none"> <li>Rojo 1: Falta de combustible y/o repuestos.</li> <li>Rojo 2: No sabe.</li> </ul> </li> </ul> <p><b>Nota: El código de alerta amarillo se utilizará solamente en las unidades de salud (US) que cuenten con refrigeradoras por absorción (kerosén o gas LPG).</b></p> <p><b>Donde hay más de un refrigerador y uno de ellos se encuentra en rojo o amarillo, se debe reportar en el telegrama el que presenta problemas.</b></p> <p><b>Instrumentos de monitoreo de la cadena de frío</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ <b>Esquema de pared del estado de la cadena de frío según semana epidemiológica (ver anexo 7).</b> Este cuadro permite visualizar la información del estado de funcionamiento de los equipos (refrigeradores) de la cadena de frío según semana epidemiológica, por unidad de salud a nivel Regional y nivel Área / Municipio en forma oportuna para la toma de decisiones, con el objetivo de resolver los problemas en forma inmediata.</li> <li>✓ <b>Formulario de estado de la cadena de frío (ver anexo 8).</b> Este formato permite consolidar la información del estado de funcionamiento de la cadena de frío a nivel nacional y Regional.</li> <li>✓ <b>Formulario de inventario de la cadena de frío (ver anexo 9).</b> Este formato se utiliza para el levantamiento de los datos de los equipos de cadena de frío, los cuales son ingresados al programa de inventario nacional. Este debe actualizarse anualmente para conocer el estado de los equipos, necesidades de repuestos, existencia de termos, termómetros, etc.</li> </ul>

Norma	Conceptos
	<p>A nivel nacional se dispone de un programa computarizado de cadena de frío, instalado en las 20 Regiones Sanitarias, el que permite conocer la ubicación, tipo de equipo, estado de funcionamiento y necesidades.</p> <p>Debe actualizarse de manera permanente por nivel.</p> <p>Los niveles deben notificar cuando haya sustitución, cargo o descargo del equipo.</p> <p>La Unidad de Salud debe notificar el estado de funcionamiento de la cadena de frío a nivel inmediato superior y este informará a los otros niveles.</p> <p>Con el objetivo de monitorear el funcionamiento de la cadena de frío se ha establecido un sistema de información de acuerdo al siguiente flujograma, con una retroalimentación permanente en todos los niveles.</p> <p style="text-align: center;">Figura No.14 FLUJOGRAMA DE INFORMACION DE LA CADENA DE FRÍO</p>  <pre> graph LR     A[Nivel Local] -- Semanal --&gt; B[Nivel Área/Municipio]     B -- Semanal --&gt; C[Nivel Regional]     C -- Informe mensual --&gt; D[Nivel Central]   </pre>

## Recursos humanos

Los recursos humanos son todas aquellas personas que de manera directa e indirecta tienen que planificar, manipular, transportar, distribuir y administrar las vacunas a la población y vigilar que los elementos de conservación y transporte reúnan los requisitos establecidos. Es fundamental el conocimiento de los recursos humanos que intervienen en cada uno de los eslabones de la cadena de frío, ya que de estos depende la adecuada conservación de las vacunas.

A continuación se presenta la estructura, perfil del puesto, funciones y responsabilidades de los recursos humanos relacionados con la cadena de frío por nivel.

## ESTRUCTURA, PERFIL Y FUNCIONES DEL RECURSO HUMANO RELACIONADO CON LA CADENA DE FRÍO POR NIVEL

Nivel	Estructura	Perfil del puesto	Funciones y responsabilidades
Nacional	Jefe PAI	Médico con maestría o especialidad en Salud Pública o Administración de servicios de Salud o Epidemiología	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Formulación de plan estratégico quinquenal del PAI y sus componentes.</li> <li>✓ Gestión de recursos humanos, materiales y financieros para el funcionamiento de la cadena de frío.</li> <li>✓ Evaluación del desempeño del recurso humano de la cadena de frío a nivel nacional.</li> <li>✓ Monitoreo, supervisión y evaluación del funcionamiento de la cadena de frío.</li> <li>✓ Promover el desarrollo de investigaciones relacionadas con la cadena de frío.</li> </ul>
	Coordinador cadena de frío	Ingeniero Mecánico Industrial con especialidad en refrigeración y aire acondicionado	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Elaboración de normas, manuales y lineamientos de cadena de frío a nivel nacional.</li> <li>✓ Formulación de plan de acción anual del componente de cadena de frío.</li> <li>✓ Formulación de plan nacional de mantenimiento de la cadena de frío.</li> <li>✓ Planificación mensual de actividades.</li> <li>✓ Programación de necesidades de la cadena de frío a nivel nacional: equipo, repuestos y materiales.</li> <li>✓ Formulación de propuestas de proyectos para la adquisición de equipos y elementos complementarios de cadena de frío.</li> <li>✓ Capacitación y actualización en conocimientos de la cadena de frío y nuevas tecnologías a técnicos Regionales.</li> <li>✓ Capacitación de personal institucional y no institucional (escuelas formadoras de recursos de salud) en el componente de cadena de frío.</li> <li>✓ Apoyo técnico en el mantenimiento y reparación de equipos de cadena de frío a nivel nacional.</li> <li>✓ Control administrativo de los equipos e insumos de la cadena de frío: inventario.</li> <li>✓ Análisis de la capacidad de almacenamiento de la cadena de frío a nivel nacional de acuerdo a planes de introducción de nuevas vacunas.</li> </ul>

Nivel	Estructura	Perfil del puesto	Funciones y responsabilidades
			<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Supervisión del funcionamiento de los almacenes de biológicos y talleres de cadena de frío.</li> <li>✓ Supervisión y cumplimiento de las normas de cadena de frío por nivel.</li> <li>✓ Monitoreo del funcionamiento de la cadena de frío a través de indicadores normados.</li> <li>✓ Evaluación del componente de cadena de frío a nivel nacional.</li> <li>✓ Elaboración de términos de referencia de contratos de mantenimiento de la cadena de frío.</li> <li>✓ Definición de especificaciones técnicas de infraestructura y equipo para la cadena de frío nacional.</li> </ul>
	Asistente técnico cadena de frío	Bachiller técnico o equivalente en refrigeración y aire acondicionado	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Participación en la elaboración de normas, manuales y lineamientos de cadena de frío a nivel nacional.</li> <li>✓ Capacitación de personal institucional y no institucional en el componente de cadena de frío.</li> <li>✓ Mantenimiento y reparación de los equipos de cadena de frío del almacén nacional de biológicos.</li> <li>✓ Verificar funcionamiento y control de mantenimiento de planta de emergencia de almacén nacional de biológicos.</li> <li>✓ Supervisión del funcionamiento de los almacenes de biológico y talleres de cadena de frío a nivel nacional.</li> <li>✓ Apoyo técnico en el mantenimiento y reparación de equipos de cadena de frío a nivel nacional.</li> <li>✓ Supervisión y participación en evaluación del componente de cadena de frío a nivel nacional.</li> </ul>

Nivel	Estructura	Perfil del puesto	Funciones y responsabilidades
	Adminis- trador almacén de biológicos	Licenciado en Administración de empresas	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Control administrativo de inventarios de vacunas, e insumos de los almacenes de vacunas.</li> <li>✓ Control de embarques de vacunas.</li> <li>✓ Planificación de entregas de vacunas e insumos de nivel central a los almacenes departamentales centros de acopio de vacunas.</li> <li>✓ Supervisión del funcionamiento de los almacenes de vacunas.</li> <li>✓ Planificación de las necesidades de los almacenes de vacunas.</li> <li>✓ Planificar capacitaciones a los encargados de vacunas.</li> </ul>
	Encargado almacén de biológicos	Perito Mercantil y Contador Público o equivalente	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Monitoreo de las temperaturas de conservación en los almacenes de vacunas.</li> <li>✓ Control de entradas y salidas de vacunas de acuerdo a procedimientos administrativos.</li> <li>✓ Recepción de embarque de vacunas de acuerdo a normas.</li> <li>✓ Elaboración de informe de recibo de cada vacuna.</li> <li>✓ Empaque correcto de las entregas de vacunas a los almacenes Regionales.</li> <li>✓ Capacitación en monitoreo del funcionamiento de almacenes de vacunas a guardias para vigilar el funcionamiento del equipo durante fines de semana y días festivos.</li> <li>✓ Elaboración de informe mensual de existencias de vacunas.</li> <li>✓ Monitorear desinfección mensual de cámaras frías y vehículos refrigerados.</li> </ul>
Regional	Epidemiólogo y Coordinadora del PAI	Médico o Licenciada en Enfermería con maestría en epidemiología	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Formulación del plan de acción anual del componente de cadena de frío en coordinación con el técnico de cadena de frío.</li> <li>✓ Monitorear el cumplimiento de las actividades programadas de la cadena de frío.</li> <li>✓ Actualización del personal en normas de cadena de frío.</li> </ul>

Nivel	Estructura	Perfil del puesto	Funciones y responsabilidades
			<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Análisis semanal del funcionamiento del componente de cadena de frío en coordinación con el técnico, notificación al nivel jerárquico correspondiente para la toma de decisiones.</li> <li>✓ Controlar el recibo y distribución de vacunas de acuerdo a la programación.</li> <li>✓ Distribución de equipo de cadena de frío de acuerdo a necesidades identificadas en el inventario en coordinación con el técnico departamental de cadena de frío.</li> <li>✓ Monitoreo, supervisión y evaluación de la cadena de frío.</li> <li>✓ Garantizar que en la supervisión del PAI se integre el componente de cadena de frío.</li> </ul>
	Técnico cadena de frío	Bachiller técnico en refrigeración y aire acondicionado o equivalente	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Elaboración de plan de trabajo anual del componente de cadena de frío.</li> <li>✓ Elaboración e implementación de plan anual de mantenimiento.</li> <li>✓ Mantener actualizado inventario departamental de la cadena de frío.</li> <li>✓ Programación de necesidades de equipo, repuestos y materiales.</li> <li>✓ Mantenimiento preventivo y correctivo de los equipos de cadena de frío.</li> <li>✓ Instalación de equipos de cadena de frío.</li> <li>✓ Monitoreo semanal del funcionamiento de la cadena de frío a través del esquema de pared del estado de la cadena de frío según semana epidemiológica.</li> <li>✓ Distribución de equipo de cadena de frío de acuerdo a necesidades identificadas en el inventario.</li> <li>✓ Capacitación a usuarios de equipos en el componente de cadena de frío.</li> <li>✓ Supervisión del funcionamiento de la cadena de frío.</li> <li>✓ Elaboración de informes de actividades realizadas.</li> <li>✓ Evaluación semestral del funcionamiento de la cadena de frío.</li> </ul>

Nivel	Estructura	Perfil del puesto	Funciones y responsabilidades
	Encargado almacén de biológicos	Perito Mercantil y Contador Público o equivalente	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Monitoreo de las temperaturas de conservación de las vacunas en las cámaras frías y equipos de los almacenes de vacunas.</li> <li>✓ Control de entradas y salidas de vacunas de acuerdo a procedimientos administrativos.</li> <li>✓ Elaboración de informe de recibo de cada vacuna.</li> <li>✓ Empaque correcto de las entregas de vacunas a las Áreas / Municipios.</li> <li>✓ Capacitación en monitoreo del funcionamiento de almacenes de vacunas a guardias para vigilar el funcionamiento del equipo durante fines de semana y días festivos.</li> <li>✓ Elaboración de informe mensual de existencias de vacunas.</li> <li>✓ Desinfección mensual de cámaras frías y vehículos refrigerados.</li> </ul>
Área/ Municipio	Director Municipio	Médico o Licenciada en Enfermería	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Solicitar de acuerdo a necesidades identificadas actualización en normas de cadena de frío del personal del nivel local.</li> <li>✓ Garantizar que cada establecimiento de salud cuente con los equipos, repuestos e insumos necesarios para el funcionamiento de la cadena de frío y la conservación adecuada de las vacunas.</li> <li>✓ Solicitar la adquisición de equipo de cadena de frío de acuerdo a necesidades identificadas en los establecimientos de salud.</li> <li>✓ Monitoreo, supervisión y evaluación de la cadena de frío.</li> </ul>
	Supervisor	Licenciada en Enfermería	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Actualización en normas de cadena de frío del personal del nivel local.</li> <li>✓ Análisis semanal del funcionamiento del componente de cadena de frío y notificación al nivel inmediato para la toma de decisiones.</li> <li>✓ Controlar el recibo y distribución de vacunas de acuerdo a la programación.</li> <li>✓ Monitoreo, supervisión y evaluación de la cadena de frío.</li> <li>✓ Garantizar que en la supervisión del PAI se integre el componente de cadena de frío y control de vacunas.</li> </ul>

Nivel	Estructura	Perfil del puesto	Funciones y responsabilidades
Local (establecimiento de salud)	Director del establecimiento	Médico o Enfermera	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Garantizar que el establecimiento de salud cuente con los equipos, repuestos e insumos necesarios para la conservación adecuada de las vacunas.</li> <li>✓ Garantizar el mantenimiento preventivo de los elementos y equipos de la cadena de frío (limpieza, almacenamiento, etc.).</li> <li>✓ Garantizar la adquisición de equipos, repuestos e insumos de cadena de frío de acuerdo a necesidades del establecimiento de salud.</li> <li>✓ Monitoreo, supervisión y evaluación de la cadena de frío.</li> </ul>
	Encargada de sala de vacunas	Auxiliar de Enfermería	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Garantizar el cumplimiento de las normas de conservación de las vacunas.</li> <li>✓ Monitorear y controlar la temperatura de conservación de las vacunas en los equipos de cadena de frío del establecimiento de salud.</li> <li>✓ Informar al nivel correspondiente el estado de funcionamiento de la cadena de frío.</li> <li>✓ Mantenimiento preventivo del equipo de cadena de frío asignado al establecimiento de salud.</li> </ul>

