



Comisión Honoraria para la
**Lucha Antituberculosa y
Enfermedades Prevalentes**

Manual para limpieza, desinfección, esterilización y gestión de residuos.

Documentos técnicos de Laboratorio

Laboratorio Nacional de Referencia para
Micobacterias (LNR)

Autores:

Dra. BC. María Elena CARDOSO MORENO

Revisión:

Lic. Ivalu TALLAC DIESTE

Dra. Claudia GUTIERREZ CORREA





Comisión Honoraria para la
Lucha Antituberculosa y
Enfermedades Prevalentes



Índice

1. Abreviaturas.....	5
2. Definiciones.....	6
3. Objetivo.....	8
4. Alcance.....	8
5. Introducción.....	8
6. Riesgos en el laboratorio.....	9
6.1. Tuberculosis.....	9
7. Bioseguridad.....	11
7.1 Biocustodia.....	11
7.2 Capacitación de personal.....	11
7.3 Medidas de contención.....	12
7.3.1 Contención primaria.....	12
7.3.1.1 Buenas prácticas de trabajo en el laboratorio.....	12
7.3.1.2 Equipamiento de seguridad.....	14
7.3.1.3 Equipamiento de protección personal.....	16
7.3.2 Contención secundaria.....	21
7.3.2.1 Controles administrativos.....	21
7.3.2.2 Áreas del laboratorio y uso de EPP.....	22
7.3.2.3 Señalización en el laboratorio.....	23
8. Limpieza, desinfección y esterilización en el laboratorio.....	28
8.1 Importancia.....	28
8.2 Conceptos generales.....	28
8.2.1 Limpieza.....	29
8.2.1.1 Procedimiento de limpieza de material no contaminado.....	30
8.2.1.2 Procedimiento de limpieza de material contaminado.....	30
8.2.2 Desinfección.....	31
8.2.2.1 Métodos de desinfección.....	31
8.2.2.1.1 Desinfección química.....	32
8.2.2.2 Técnicas de limpieza y desinfección de material de vidrio o metal.....	35
8.2.2.3 Limpieza de superficies.....	36
8.2.3 Esterilización.....	41

8.2.3.1 Esterilización a vapor.....	41
8.2.3.2 Correcta carga de un esterilizador.....	43
8.2.3.3 Correcta descarga del esterilizador.....	43
8.2.3.4 Manipulación, transporte y almacenado del material.....	44
8.2.3.5 Métodos de control del proceso de esterilización.....	45
8.2.3.5.1 Indicadores de proceso: Cinta adhesiva.....	45
8.2.3.5.2 Indicadores biológicos.....	46
9. Acción en caso de derrame de material biológico.....	49
9.1 Procedimiento p/ derrame c/ baja probabilidad de producción de aerosoles.....	49
9.2 Procedimiento p/ derrame c/ alta probabilidad de producción de aerosoles.....	50
10. Gestión de residuos.....	53
10.1 Clasificación de los residuos.....	53
10.2 Eliminación de residuos.....	54
10.2.1 Residuos líquidos peligrosos.....	54
10.2.2 Residuos sanitarios contaminados no cortopunzantes.....	55
10.2.3 Residuos sanitarios contaminados cortopunzantes.....	55
10.2.4 Residuos comunes.....	55
10.3 Almacenamiento y transporte de residuos.....	57
Anexo 1: Cabina de Seguridad Biológica.....	59
1.1 Partes de la CSB.....	59
1.2 Vista de corte transversal de la CSB.....	59
1.3 Limpieza diaria de la CSB.....	60
1.4 Limpieza semanal de la CSB.....	61
Anexo 2: Centrífuga de contención biológica.....	64
2.1 Interior de la centrífuga de contención.....	64
2.2 Rotor y accesorios.....	65
2.3 Limpieza diaria de la centrífuga de contención biológica.....	65
2.4 Limpieza semanal de la centrífuga de contención biológica.....	66
Anexo 3: Autoclave.....	68
3.1 Partes del autoclave.....	68
3.2 Vista posterior del autoclave.....	69
3.3 Limpieza diaria del autoclave.....	69
3.3 Limpieza semanal del autoclave.....	70



Anexo 4: Preparación de soluciones de trabajo de hipoclorito de sodio.....	72
Anexo 5: Procedimiento de lavado de manos.....	73
Anexo 6: Colocación y retiro de EPP.....	74
6.1 Procedimiento de colocación de guantes.....	74
6.2 Procedimiento de retiro de guantes.....	75
6.3 Procedimiento de colocación de sobretúnica.....	76
6.4 Procedimiento de retiro de sobretúnica.....	76
6.5 Procedimiento de colocación de mascarilla.....	77
6.5.1 Prueba de ajuste.....	79
6.5.2 Errores comunes al utilizar la mascarilla.....	79
6.6 Procedimiento de retiro de mascarilla.....	80
6.6.1 Almacenamiento y mantenimiento de la mascarilla.....	80
6.6.2 Descarte de la mascarilla.....	81
Bibliografía consultada.....	82

1. Abreviaturas

ADN: Ácido Desoxirribonucleico

BAAR: Bacilos Ácido Alcohol Resistentes

CHLA-EP: Comisión Honoraria para la Lucha Antituberculosa y Enfermedades Prevalentes

CSB: Cabina de Seguridad Biológica

EPP: Elemento Protección de Personal

GLP: Good Laboratory Practices / Buenas Prácticas de Laboratorio

HEPA: "High Efficiency Particle Arresting" o Recogedor de Partículas de Alta Eficiencia

LNR: Laboratorio Nacional de Referencia para Micobacterias

MBV: Materiales Biológicos Valiosos

MTBC: Mycobacterium tuberculosis complex

pH: Potencial de Hidrógeno

PPM: Partes Por Millón

TB: Tuberculosis

UV: Ultravioleta

VIH: Virus de la Inmunodeficiencia Humana

2. Definiciones

Antisepsia: Proceso que destruye la mayoría de los microorganismos ubicados sobre superficies animadas.

Antiséptico: Agente químico que inhibe el desarrollo de los microorganismos, o los destruye, y que es usado sobre tejidos vivos.

Bactericida: Método o agente químico capaz de matar o destruir bacterias.

Bacteriostático: Método o agente químico capaz de inhibir el crecimiento bacteriano, pero no necesariamente capaz de matar.

Biofilm: Comunidades de microorganismos que crecen embebidos en una matriz y adheridos a una superficie inerte o un tejido vivo.

Cepas: Grupos de microorganismos recuperados en los cultivos bacterianos.

Contaminado: Se refiere a toda superficie, animada o inanimada, que se sabe aloja microorganismos.

Contaminación cruzada: Toda aquella transferencia no planificada de microorganismos de un objeto a otro.

Control biológico: Método que determina la presencia de microorganismos en objetos sometidos a un proceso de esterilización.

Cultivo bacteriano: Conjunto de bacterias crecidas en un medio de cultivo artificial con el objetivo de realizar pruebas.

Descontaminación: Es el proceso de remoción de los microorganismos, de los objetos y equipos, haciéndolos a estos seguros para su manipulación.

Desinfección: Es el proceso por el cual se mata o destruye la mayoría de los microorganismos, con la excepción de los esporos bacterianos, presentes en objetos inanimados.

Desinfectante: Agente químico utilizado en el proceso de desinfección de objetos y superficies inanimadas.

Esterilización: Proceso por el cual se destruye todo tipo de microorganismos.

Esterilizadora de vapor: Equipo que expone los objetos a vapor bajo alta presión.

Filtros HEPA: Filtros que tienen una eficiencia de retención de partículas del 99,99%. Dichos filtros se conocen internacionalmente como filtros HEPA y resultan adecuados para retener los aerosoles.

Fungicida: Agente químico capaz de matar hongos.

Germicida: Un agente químico que destruye microorganismos. Puede destruir microorganismos patógenos, pero no necesariamente esporos bacterianos resistentes. Puede ser usado sobre tejidos vivos (antiséptico) o sobre objetos inanimados (desinfectante).

Inanimado: No viviente.

Limpieza: Proceso que elimina la suciedad orgánica e inorgánica, o cualquier otro material extraño de superficies, objetos o ambiente.

Materia orgánica: Material que se forma a partir de residuos de procedencia animal o vegetal.

Micobactericida: Agente químico capaz de eliminar a *Mycobacterium tuberculosis*.

Verificador de control de esterilización: método que determina si un proceso de esterilización ha sido completado; no indica si los objetos sometidos a este método están estériles.

Vida de estante o anaquel: período de tiempo que un objeto empaquetado permanecerá estéril después que ha sido sometido a un proceso de esterilización.

3. Objetivo

Este manual tiene por objetivo constituir una guía para los auxiliares de limpieza del Laboratorio Nacional de Referencia para Micobacterias de la CHLA-EP para trabajar de forma segura y así reducir el riesgo de infección, accidentes o lesión tanto para la persona, como sus compañeros de trabajo y la comunidad.

4. Alcance

La presente guía aplica a todos los funcionarios de la institución, personal auxiliar y técnico, encargado de la limpieza y desinfección en el laboratorio.

5. Introducción

Por sus propias características, el trabajo en el laboratorio presenta una serie de riesgos de origen y consecuencias muy variadas (accidentes o enfermedades profesionales), relacionados básicamente con las instalaciones, los productos químicos y biológicos manipulados y las operaciones que se realizan con ellos. Adicionalmente, en el LNR, al ser un laboratorio especializado en tuberculosis y otras micobacterias, existe un riesgo mayor de infección por *M. tuberculosis*. Por lo tanto, trabajar de forma segura es responsabilidad de cada uno, e imprescindible la participación de todos para conseguir un nivel de bioseguridad de excelencia.

Para trabajar de forma segura en un laboratorio es importante:

- ser consciente en todo momento de los peligros a los que se está expuesto y conocer los riesgos asociados a cada tipo de peligro.
- adquirir hábitos de trabajo seguros (GLP)
- utilizar en todo momento el EPP adecuado.
- saber utilizar el equipamiento de seguridad del laboratorio.
- la limpieza y desinfección del laboratorio.

La limpieza y la desinfección del laboratorio constituyen uno de los pilares fundamentales para trabajar de forma segura, evitar la contaminación cruzada y disminuir el riesgo de exposición a potenciales peligros biológicos.

A continuación, en esta guía se abordan brevemente cada uno de los ítems enumerados.

6. Riesgos en el laboratorio

El personal que trabaja en un laboratorio se encuentra expuesto a innumerables riesgos capaces de provocar alteraciones de la salud o enfermedades laborales; los servicios de Limpieza y Esterilización no son una excepción para la ocurrencia de estos riesgos. Por el contrario, podemos decir que constituyen un sector de trabajo que conlleva un alto riesgo laboral. Existen peligros generales relacionados con el fuego (incendios, humo), las conducciones de agua o de otras sustancias (inundaciones, escape de gases, vertidos), fallos eléctricos (cortocircuitos, electrocuciones) o de ventilación (intoxicación, asfixia), a los que se suman los peligros específicos de un laboratorio (inherentes a la actividad concreta que se desarrolla).

Estos peligros pueden exponernos a riesgos de distinta naturaleza o etiología clasificándose entre riesgos físicos, químicos, biológicos y ergonómicos.

- **Riesgos físicos:** son los producidos por efectos mecánicos (cortes, pinchazos), por efecto de la temperatura (calor o frío), por efecto de la presión (manejo de gases comprimidos) o por efecto de las radiaciones.
- **Riesgos químicos:** son aquellos que derivan del uso o presencia de sustancias químicas peligrosas. Una sustancia es peligrosa cuando reviste un peligro para la salud humana o medio ambiente o puede provocar incendios y explosiones.
- **Riesgos biológicos:** provocados por la presencia de microorganismos (hongos, virus, bacterias, etc). Pueden causar infección y enfermedad en las personas.
- **Riesgos ergonómicos:** son aquellos directamente ligados al diseño de los equipos, al estrés, cargas de trabajo, fatiga, trabajos repetitivos, monotonía, etc.

Esta guía se centra especialmente en los riesgos químicos derivados de las sustancias que se trabajan en el LNR y en los riesgos biológicos provocados por la presencia de *M. tuberculosis*.

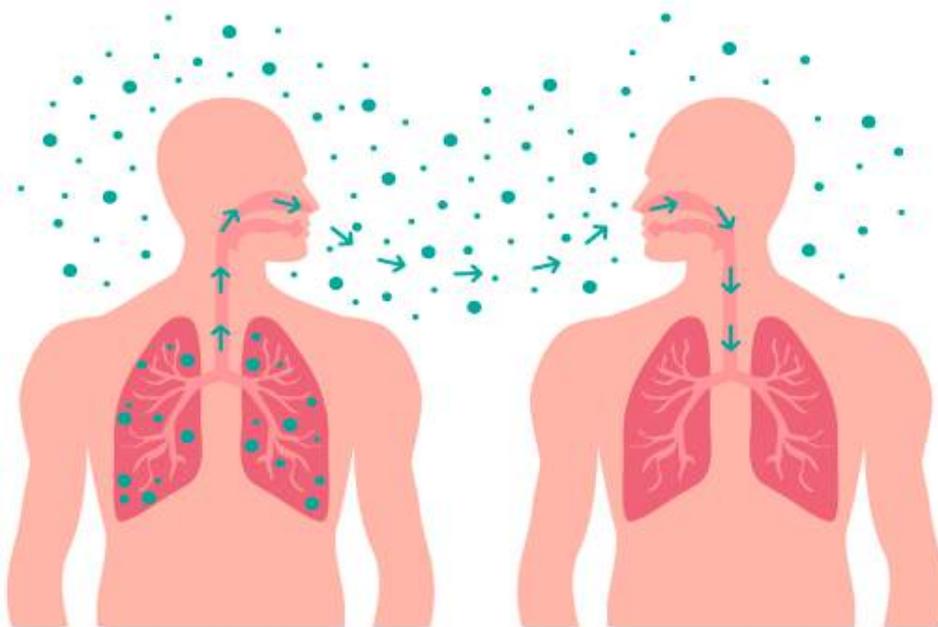
6.1. Tuberculosis

El trabajo en el LNR es considerado una actividad riesgosa, debido a que se manipulan muestras y/o cultivos que contienen *Mycobacterium tuberculosis*, agente etiológico de la tuberculosis.

La tuberculosis es una enfermedad infecciosa que afecta principalmente a los pulmones. Inicialmente suele pasar inadvertida, apareciendo los primeros síntomas a las pocas semanas: fatiga, fiebre, sudoración (sobre todo nocturna), tos, expectoración y dolor torácico. La infección puede progresar y propagarse a cualquier parte del cuerpo, conociéndose en estos casos como tuberculosis extrapulmonar. Es una enfermedad que tiene cura, en la mayoría de los casos el tratamiento consta del uso de antibióticos específicos durante 6 meses.

El mecanismo de transmisión más frecuente del *M. tuberculosis* es aéreo, a través de la inhalación de aerosoles (partículas iguales o menores a 5 μm también conocidos como núcleos de gotículas), generadas por una persona enferma al toser, estornudar y hablar (Figura 1).

Figura 1: Esquematización de la transmisión de bacilos tuberculosos entre persona-persona. Los puntos verdes representan los aerosoles que contienen bacilos tuberculosos.



Los aerosoles provenientes de pacientes enfermos no son la única fuente de infección, ya que la inhalación de partículas de polvo que contengan el agente infeccioso constituye también una fuente de infección. En habitaciones mal ventiladas, los aerosoles pueden permanecer suspendidos en el aire durante períodos prolongados, facilitando la inhalación y llegada a los alvéolos pulmonares de personas no infectadas.

En los laboratorios de TB los aerosoles se pueden generar durante la manipulación de muestras de pacientes o de cultivos positivos conteniendo esta bacteria. Los aerosoles al ser inhalados pueden provocar una infección.

Cuando las gotas de aerosol se asientan en las superficies no se vuelven a aerosolizar. Sin embargo, pueden contaminar muestras, equipos, materiales fungibles, reactivos, y generar riesgo de contaminación cruzada (toda aquella transferencia no planificada de microorganismos de un objeto a otro).

Por estos motivos, las buenas prácticas de laboratorio y la limpieza y desinfección son importantes para el correcto trabajo en el laboratorio.

7. Bioseguridad

Se entiende por **bioseguridad** al conjunto de medidas eficaces reconocidas internacionalmente, tanto preventivas como correctivas, orientadas a proteger la salud y la seguridad del personal y su entorno, para evitar el contagio accidental de infecciones con patógenos contenidos en las muestras y/o cultivos, así como los riesgos relacionados con la exposición a agentes químicos, físicos o mecánicos a los que está expuesto el personal en los laboratorios.

Todos los laboratorios de tuberculosis ponen en práctica un conjunto de medidas de bioseguridad esenciales, es muy importante la adhesión a las prácticas seguras con el fin de reducir al mínimo los riesgos. Entre ellas se encuentran:

- Biocustodia
- Capacitación del personal
- Medidas de contención: primarias y secundarias
- Gestión de desechos

A continuación, ampliaremos en cada una de ellas.

7.1 Biocustodia

Es importante destacar en este punto, la necesidad de que todos los funcionarios del laboratorio, incluyendo el personal de limpieza, tenga una clara conciencia de la responsabilidad que implica tener acceso a los MBV, que en el caso del LNR se refiere a cepas y muestras de pacientes:

- Es necesario cuidar y proteger los MBV de cualquier daño, pérdida, robo o deterioro que pueda ser causado tanto de forma involuntaria como intencional por parte del personal.
- Es necesario proteger la seguridad de los funcionarios y del resto de la población, evitando el robo y/o uso indebido de los MBV como de equipamiento riesgoso, entre otros.

Estos conceptos que refieren a lo que se denomina *Biocustodia*, están reglamentados y controlados, y el LNR tiene definidas medidas de control y los niveles de autorización de acceso.

7.2 Capacitación de personal

Es de vital importancia que todo el personal del laboratorio tenga una buena capacitación, que utilice el equipo y ropa de seguridad adecuada, que conozca los riesgos que existen y que esté preparado para tomar medidas correctivas inmediatas frente a la detección de riesgo o cualquier accidente ocurrido en el laboratorio.

7.3 Medidas de contención

Se entiende como medidas de contención al conjunto de medidas y métodos utilizados para el manejo seguro de materiales infecciosos, tendientes a reducir o eliminar la exposición a agentes potencialmente peligrosos, en el ambiente del laboratorio donde son manipulados o conservados. Existen medidas de:

CONTENCIÓN PRIMARIA: corresponden a equipamiento de seguridad, EPP y GLP.

CONTENCIÓN SECUNDARIA: refieren al diseño de la instalación, características de la infraestructura de los locales, controles administrativos, entre otros.

Tabla 1. Niveles de contención.

CONTENCIÓN PRIMARIA	Protege al personal y al ambiente cercano	Buenas prácticas
		Equipamiento
		EPP
CONTENCIÓN SECUNDARIA	Protege al personal y al ambiente externo al laboratorio	Infraestructura del laboratorio
		Controles administrativos
		Gestión de residuos
		Transporte de materiales y riesgo biológico

7.3.1 Contención primaria

7.3.1.1 Buenas prácticas de trabajo en el laboratorio.

A continuación, se detallan una serie de medidas de buenas prácticas que se deben llevar a cabo en el laboratorio.

Hábitos personales

- No comer, beber, fumar, ni aplicar cosméticos en el laboratorio.
- Utilizar los EPP adecuados para cada trabajo y riesgo.
- Lavar las manos con agua y jabón antes de salir del laboratorio y siempre que haya contacto con productos químicos o materiales biológicos.
- No pipetear con la boca, utilizar peras de aspiración.
- Mantener el puesto de trabajo siempre limpio y en orden.
- No usar las heladeras del laboratorio para guardar bebidas o alimentos.

- Al finalizar su jornada de trabajo, antes de salir del laboratorio, comprobar que no hayan quedado máquinas o equipos en marcha.
- Usar el equipo de protección personal sólo en áreas de trabajo.

Manipulación de productos

- Antes de manipular un producto químico, deben conocerse sus posibles riesgos y los procedimientos seguros para su manipulación.
- Si se manejan productos cancerígenos (auramina-O), tóxicos y/o material biológico (muestras o cultivos), adoptar las precauciones que, en cada caso, deben tenerse en cuenta para su manipulación.
- Etiquetar todo envase que contenga productos químicos o soluciones generados en el laboratorio. La etiqueta debe contener: identificación del producto y concentración, fecha de elaboración, fecha de vencimiento, identificación de los funcionarios.
- Mantener la etiqueta de los productos en buen estado.
- No superponer etiquetas, ni escribir o rotular sobre la original.
- Comprobar que el material de vidrio está en perfecto estado antes de utilizarlo, descartar si presenta algún defecto (riesgo o fisura).
- Alejar todos los materiales inflamables (alcohol etílico) y combustibles de los equipos calefactores.
- No mezclar hipoclorito de sodio con amoníaco (sustancia que se utiliza para la limpieza de los inodoros).

Limpieza, disposición de residuos

- Todo material que contenga materia orgánica debe manejarse como material altamente infeccioso.
- Nunca barrer superficies en seco, pues este acto favorece la dispersión de microorganismos que son vehiculizados a través de las partículas de polvo. Utilizar el barrido húmedo que puede ser realizado con trapeadores, mopas y paños de limpieza de pisos.
- Todos los equipamientos deben estar limpios al término de la jornada de trabajo.
- Utilizar placas señalizadoras y mantener los materiales organizados a fin de evitar accidentes y contaminación visual.
- Mantener flujos de trabajo en dirección “limpio” a “sucio”.
- Recoger el material de vidrio en contenedores rígidos.

Emergencias

- Conocer los protocolos sobre la actuación correcta en casos de emergencia y accidente.

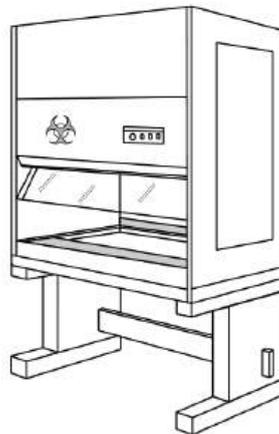
7.3.1.2 Equipamiento de seguridad

Es importante destacar, que dentro de los equipos imprescindibles del LNR, la CSB y centrífuga proporcionan la contención primaria de los aerosoles infecciosos generados en ciertos procedimientos; su uso correcto uso y limpieza es fundamental en el laboratorio.

Cabina de seguridad biológica

Son equipos diseñados para mantener un área de trabajo libre de partículas o de probables contaminantes, tales como bacterias, que puedan alterar el producto con el cual se trabaja, sin afectar la salud del trabajador o el medio ambiente. La protección se logra mediante la combinación de elementos electromecánicos/electrónicos (motor, ventilador, filtro, ductos, iluminación, etc), y procesos físicos (flujo laminar, diferencias de presiones) que impulsan el aire a través de unos filtros que tienen una eficiencia de retención de partículas del 99,99%. Dichos filtros se conocen internacionalmente como filtros HEPA y resultan adecuados para retener los aerosoles que se generan cuando se realizan procedimientos experimentales con agentes biológicos como agitación, centrifugación o mezcla.

Figura 2: Cabina de seguridad biológica.



El personal técnico debe realizar una limpieza técnica antes y después del uso de la CSB. Además, se debe realizar una limpieza diaria llevada a cabo por el personal de limpieza del laboratorio. El procedimiento de limpieza se encuentra en el instructivo correspondiente en el Anexo (Puntos: 12 y 13).

Centrífugas de contención biológica

La centrífuga es un equipo en el cual se pone en rotación una muestra para separar los componentes según densidad. El proceso de centrifugación es un

procedimiento en el que se producen aerosoles. El equipo se debe limpiar diaria y semanalmente por el personal de limpieza, se explican los instructivos correspondientes en el Anexo (Puntos: 14 y 15).

Figura 3: Centrífuga de contención biológica



Autoclave

Los esterilizadores de vapor saturado, también llamados autoclaves, realizan esterilización por calor húmedo bajo presión y son los indicados en los laboratorios de tuberculosis debido a que son fiables, eficaces y de fácil empleo. Se utilizan para esterilizar instrumentos, material de vidrio y soluciones de trabajo del laboratorio. También se utiliza para descontaminar material que contiene material biológico (ejemplo: cultivos de micobacterias, muestras).

Es obligatorio contar con al menos un autoclave en todos los laboratorios donde se realicen cultivos de *M. tuberculosis*. Preferentemente, se deberá contar con dos autoclaves: uno para cargas “limpias” (material a esterilizar de preparación de medios y soluciones, esterilización de recipientes de vidrio, autoclavado de agua, etc) y otro para cargas “sucias” (desechos infecciosos del laboratorio: material de trabajo sucio). Todos los desechos infecciosos deben ser esterilizados en el autoclave antes de su eliminación final. Deben situarse lejos de la zona principal del trabajo del laboratorio porque pueden ser ruidosos y emitir calor y vapor. En todo momento se seguirán las instrucciones del fabricante en cuanto al manejo del mismo.

Figura 4: Esterilizador de vapor saturado de carga frontal.



Las principales precauciones que se deben tomar son las siguientes:

- No usar el autoclave sin haber recibido instrucciones operativas.
- No sobrecargar el autoclave.
- No autoclavar sustancias volátiles, inflamables.
- Al cargar el autoclave recordar aflojar el cierre de los frascos.
- No exceder la presión y temperatura indicadas por el fabricante. Seguir las recomendaciones de éste.
- Cerrar firmemente el autoclave antes de encenderlo para evitar escape de vapor.
- Evitar el contacto de las manos, brazos y cara con las paredes del autoclave y con el vapor emergente.
- Abrir el autoclave una vez alcanzado el equilibrio con el exterior. En la etapa de apertura y descarga es cuando ocurren la mayor cantidad de accidentes.
- Después de abrir el autoclave esperar unos minutos antes de retirar el material, éste debe llegar a temperatura ambiente en el autoclave. Usar vestimenta indicada.
- Remover bandas elásticas y tapones que puedan haber quedado dentro del autoclave ya que pueden obturar las válvulas.
- No almacenar materiales combustibles cerca del autoclave.

El equipo se debe limpiar diaria y semanalmente, el procedimiento debe realizarlo el personal encargado de la limpieza, se explica en el Anexo (Puntos: 16 y 17).

7.3.1.3 Equipamiento de protección personal

Los EPP proporcionan una barrera física para minimizar el riesgo de exposición a aerosoles, salpicaduras e inoculación accidental. El personal debe usar rutinariamente los EPP apropiados cuando deban realizar actividades que los pongan en contacto directo con agentes biológicos, y serán seleccionados en función del máximo nivel de riesgo que se espera encontrar al desarrollar la actividad. Un EPP mal ajustado, inadecuado o usado de forma incorrecta es menos eficaz y puede crear una falsa sensación de seguridad, aumentando el riesgo de exposición. Los EPP en ningún caso se podrán sacar fuera del laboratorio para usar, lavar o eliminar.

Vestimenta

Utilidad: Protección del cuerpo, evitando riesgos biológicos, físicos y químicos.

El ambo dentro del laboratorio se considera el primer EPP.

En la tabla a continuación se detalla la vestimenta necesaria dependiendo de la tarea que se deba desarrollar junto con el recambio sugerido de la misma.

Tabla 2. Vestimenta – EPP.

Elemento			Tarea o lugar de uso	Recambio sugerido
Ambo	Casaca y pantalón		Siempre, desde que se llega al laboratorio hasta que se retira, sustituye la ropa de calle. No usar en área administrativa donde se emplea sólo casaca o túnica a modo de uniforme.	Semanal Frente a accidente o derrame.
Calzado de protección	Zapatos cerrados impermeables		Siempre, desde que se llega al laboratorio hasta que se retira, sustituye el calzado de calle. No usar en el área administrativa	Cuando el desgaste por el propio uso o algún accidente (rotura) condicione su función de protección. Limpieza semanal.
Cubre calzado	Zapatones descartables, con elástico		Todas aquellas tareas que se desarrollen en el área de contención.	Cada vez que se salga del área de contención. Frente a accidente o derrame.
Sobretúnica	Sobretúnica descartable, con puño elástico (mínimo 30 mm)		Todas aquellas tareas que impliquen manipulación de potes o frascos con muestras biológicas, cultivos o cepas.	Diario Frente a accidente o derrame.

Guantes

Los guantes se deben utilizar para todos los procedimientos que impliquen contacto con muestras, elementos de laboratorio o superficies que pueden estar potencialmente contaminadas. Se utilizan guantes de látex sin talco, nitrilo o vitrilo (nitrilo tipo V).

Los guantes mal ajustados reducen la destreza de los dedos y aumentan el riesgo de contaminación o accidentes. Si son demasiado pequeños, son fáciles de

rasgar, y por ende exponernos a peligros. Si son demasiado grandes se pierden las habilidades de motricidad fina.

Utilidad: protección de las manos, evitando riesgos biológicos, físicos y químicos.

- Se deben usar en todos los procedimientos que impliquen contacto con muestras o elementos del laboratorio utilizados en la manipulación de muestras o cultivos.
- El uso de los guantes debe quedar restringido a las operaciones frente a las que son necesarios, no se debe tocar superficies, puertas, teléfonos, ordenadores, equipos, etc, con los guantes puestos.
- Su uso es obligatorio (independientemente de la tarea a realizar) cuando el funcionario presenta heridas no cicatrizadas o lesiones dérmicas exudativas o rezumantes, cortes, lesiones cutáneas, etc.
- Se debe reemplazar los guantes rotos inmediatamente.
- Las manos se deben lavar obligatoriamente al quitarse los guantes.

Mascarillas faciales filtrantes

Las mascarillas faciales filtrantes (N95 y FFP2) tienen una eficacia de filtración muy elevada de micropartículas peligrosas ($> 0,2 \mu\text{m}$), por ello se utilizan en ambientes de alto riesgo de contagio de enfermedades por vía aérea.

En el laboratorio de tuberculosis está recomendado el uso de mascarillas FFP2 o la N95, ambas difieren en la capacidad de filtración certificada según las normas internacionales.

Capacidad filtrante:

- Mascarillas FFP2: 94 %
- Mascarillas N95: 95 %

Las mascarillas pueden ser con o sin válvula. Las mascarillas con válvula filtran el aire que entra, pero no el que sale. Siendo seguras para el trabajo en laboratorios de tuberculosis y más cómodas para el usuario.

La duración de una mascarilla en ambientes de riesgo es de unas 8 horas seguidas. Se debe desechar tras 8 horas de uso, ya que la respiración y la exposición a la humedad comprometen progresivamente su capacidad filtrante y su integridad física. Por lo tanto, debido a que el tiempo de uso diario de la mascarilla es muy corto, la misma se puede reutilizar varias veces durante dos a tres semanas.

Antes de su uso es necesario comprobar la integridad de la misma:

- No tenga orificios
- La sujeción de las tiras no está dañada

- La superficie de la mascarilla autofiltrante está limpia y no hay fibras sueltas
- Las tiras no se hayan estirado demasiado.

Utilidad: protección respiratoria frente a enfermedades transmitidas por vía aérea (tuberculosis).

Recomendaciones:

- Se deben utilizar cuando se limpien: CSB y área de manejo de cultivos positivos.
- Se pueden reutilizar siempre que se usen, almacenen y cuiden adecuadamente.
- El personal debe ser instruido en el uso correcto de la mascarilla y su cuidado.

Figura 5: Mascarillas FFP2 (modelo sin válvula) y N95 (modelo con válvula).



Importante: Los tapabocas quirúrgicos no proporcionan ninguna protección respiratoria eficaz contra aerosoles potencialmente infecciosos y no deben usarse dentro del laboratorio.

Figura 6: Tapaboca quirúrgico.



Gafas de seguridad

Utilidad: Protección ocular frente a salpicaduras.

Recomendaciones:

- Deben estar hechas de plástico irrompible y curvado en los lados.
- Pueden ser de uso comunitario.
- Las gafas graduadas y lentes de contacto no proporcionan protección.

Uso:

- Dilución de ácidos fuertes para reactivos de coloración (ácido clorhídrico).
- Manipulación de hipoclorito de sodio o hidróxido de sodio.
- Descontaminación en derrames (kit para derrames)

Figura 7: Gafas de seguridad



Equipo para descarga de autoclave

Utilidad: protección del personal frente a posibles fallas que generen fugas de calor y/o vapor al momento de abrir el autoclave luego que finalizó el ciclo de esterilización.

Pantalla facial

- Deben cumplir con la norma ANSI Z87.1-2003: fabricadas en policarbonato, resistentes a ácidos y altas temperaturas (137° C).
- Transparente.
- Debe cubrir todo el rostro.
- Con sistema de ajuste para la cabeza.

Delantal reforzado

- De material resistente al agua y al calor.
- Sujeto al cuello y a la cintura.
- Debe cubrir por completo el pecho, el abdomen y las piernas.

Guantes aislantes térmicos

- De material aislante térmico, que permita además su desinfección.
- Deben cubrir las manos y el antebrazo hasta el codo.

Figura 8: EPP para descarga de un autoclave.



1: Pantalla de plástico transparente para cubrir el rostro sujeta con una tira ajustable para la cabeza.

2: Delantal reforzado.

3: Guantes realizados de material aislante térmico y cubrir las manos y el antebrazo hasta el codo.

7.3.2 Contención secundaria

7.3.2.1 Controles administrativos

Los controles administrativos se encuentran incluidos en los documentos parte del sistema de gestión de calidad. Estos documentos pueden ser manuales, procesos, procedimientos, instructivos, especificaciones, formularios y registros internos de uso dentro del laboratorio. Los documentos que identifican los procesos, procedimientos, instrucciones, especificaciones y registros son herramientas cuya función es guiar a las personas en la realización de sus tareas, facilitar la toma de decisiones, reproducir las acciones, reducir los errores relacionados con la mala comunicación, reducir las variaciones en los procedimientos y minimizar las fluctuaciones en el desempeño. Estos documentos son más que instrucciones para llevar a cabo una tarea, todos ellos constituyen una guía que establece de forma clara las expectativas de la Dirección con respecto al trabajo que se lleva a cabo en el laboratorio.

Una buena documentación es esencial para el sistema de calidad, pues constituye el único modo de asegurar que cada parte del sistema cumple con la política de calidad y, por lo tanto, de garantizar el nivel de los productos y servicios

ofrecidos. (OPS-OMS, 2019, Curso de gestión de la calidad y buenas prácticas de laboratorio.)

7.3.2.2 Áreas del laboratorio y uso de EPP

En el laboratorio hay áreas definidas según los requerimientos de bioseguridad y de utilización de EPP necesarios en cada área.

- **ADMINISTRACIÓN, MICROSCOPIA, VESTUARIOS, COCINA, SERVICIOS HIGIÉNICOS:** Zonas en las cuales no hay manipulación de muestras, cultivos o cepas. Son los sectores del laboratorio con riesgo biológico bajo. Se debe utilizar ambo con excepción de la Administración donde se puede utilizar túnica.
- **FROTIS:** Sector donde se realizan procedimientos técnicos de bajo riesgo de generación de aerosoles infecciosos dado que se manipulan muestras potencialmente infecciosas. Es un sector con riesgo biológico medio. Como vestimenta se debe utilizar ambo, calzado de protección y sobretúnica.
- **CULTIVO:** Sector donde se realizan procedimientos técnicos de mediano y alto riesgo de generación de aerosoles infecciosos, se manipulan muestras, cultivos positivos y cepas de micobacterias. Por lo tanto, es un sector con riesgo biológico alto. Se debe utilizar ambo, calzado de protección, sobretúnica y mascarilla N95.
- **PREPARACIÓN (Preparación de medios y soluciones de trabajo):** Se realiza la preparación de medios de cultivo y otros reactivos de uso en el laboratorio. Es un sector de bajo riesgo biológico. Se manipulan reactivos químicos peligrosos (auramina-O, hidróxido de sodio, fenol, entre otros). Se debe utilizar ambo y calzado de protección en todo momento, las gafas de seguridad o equipo de protección respiratoria para gases cuando el personal esté manejando ciertos reactivos químicos (fenol, formol).
- **LIMPIEZA Y DESINFECCIÓN:** Zona donde se encuentra el autoclave, mesadas y piletas para la realización de el lavado, la desinfección y preparación de material. El área de mesadas y piletas es una zona de riesgo biológico medio. La zona de autoclave es una zona de alto riesgo biológico ya que se cargan en el autoclave muestras, cultivos positivos y cepas para la desinfección. Se debe utilizar ambo, calzado de protección, sobretúnica y mascarilla N95. Si se está descargando el autoclave se deberá agregar los EPP correspondientes para evitar accidentes con el vapor caliente (pantalla facial, delantal reforzado y guantes resistentes al calor).

7.3.2.3 Señalización en el laboratorio

En cada laboratorio es obligatorio indicar mediante una serie de señales:

- **Advertencia:** indica los peligros a los que pueden estar expuestos los trabajadores.
- **Prohibición:** indica los comportamientos prohibidos dentro del área de trabajo.
- **Obligación:** indica las conductas que son obligatorias en el laboratorio (ejemplo: vestimenta necesaria en cada área).
- **Protección y lucha contra incendios:** indica comportamientos o material necesario en caso de incendio.
- **Salvamento o socorro:** proporciona indicaciones relativas a las salidas de emergencias, primeros auxilios o dispositivos que deben ser utilizados en caso de emergencia.

Tabla 3: Señalización: tipo de señal, forma y colores y ejemplos.

Tipo de señal	Forma y colores	Ejemplos
Advertencia (de un peligro)	Forma triangular, pictograma negro sobre fondo amarillo y bordes negros.	 Radioactividad  Riesgo biológico  Láser
Prohibición	Forma redonda, pictograma negro sobre fondo blanco, bordes y banda transversal a 45° en rojo.	 PROHIBIDO EL PASO CON MARCAPASOS  NO UTILIZAR EN CASO DE INCENDIO
Obligación	Forma redonda, pictograma blanco en fondo azul.	 USO OBLIGATORIO DE GAFAS ANTICALPACADORA EN EL MANEJO DE PRODUCTOS QUIMICOS  USO OBLIGATORIO DE PROTECTOR FACIAL  ES OBLIGATORIO LAVARSE LAS MANOS
Protección y lucha contra incendios	Forma rectangular o cuadrada, pictograma blanco sobre fondo rojo.	 EXTINTOR  MANGUERA PARA INCENDIOS
Salvamento o socorro	Forma rectangular o cuadrada, pictograma blanco sobre fondo verde.	 SALIDA DE EMERGENCIA  LAVAJOS DE EMERGENCIA

Los productos químicos con los que se trabaja en un laboratorio tienen sus propias señales de peligro. Estos pictogramas consisten en una imagen con un símbolo de advertencia en forma de rombo rojo y fondo blanco, con una ilustración en negro en su interior. A través de estos pictogramas, se transmite información sobre el daño que una determinada sustancia o mezcla puede provocar a la salud de las personas consumidoras o al medio ambiente.

Figura 10: Símbolos utilizados en los productos químicos.



En el laboratorio se trabaja principalmente con: ácido clorhídrico, auramina-O, fenol e hidróxido de sodio. La limpieza se realiza con etanol (absoluto también llamado etanol 96%, y con etanol 70%) y con hipoclorito de sodio a distintas concentraciones. Cuando se manipule material conteniendo alguna de las sustancias enumeradas

anteriormente, se deberá tomar las precauciones necesarias según los peligros que presente cada sustancia.

Tabla 4: Productos utilizados en el laboratorio, peligros y medidas de protección a tomar.

Nombre de la sustancia	Peligro	Medidas de protección
Ácido clorhídrico	<ul style="list-style-type: none"> • Sustancia corrosiva • Toxicidad aguda categoría 4 (peligro al inhalar) 	<ul style="list-style-type: none"> • Utilizar gafas de protección. • Utilizar guantes (nitrilo). • Utilizar protección respiratoria. • No descartar por desagües. • Conservar alejado del calor. • Mantener alejado de metales (liberación de gas inflamable) • Peligro de reacciones peligrosas si se mezcla con: metales alcalinos, ácido sulfúrico concentrado, hipoclorito de sodio.
Auramina-O	<ul style="list-style-type: none"> • Toxicidad aguda 1, 2 y 3 (oral y cutánea) • Cancerígeno, mutágeno 	<ul style="list-style-type: none"> • Utilizar guantes (nitrilo, látex). • Utilizar protección respiratoria. • Manipular en ambiente ventilado. • Utilizar gafas de protección. • Mantener el producto alejado de desagües. • Desechar en el punto de recogida de residuos líquidos determinado en el laboratorio.
Etanol (96 % y 70 %)	<ul style="list-style-type: none"> • Sustancia inflamable • Toxicidad aguda categoría 4 (peligro inhalar) 	<ul style="list-style-type: none"> • Conservar alejado de toda llama o fuente de chispas. • Utilizar gafas de protección. • Utilizar guantes (caucho de butilo). • Utilizar protección respiratoria. • Mantener el producto alejado de desagües. • Reacciona fuertemente con: metales, peróxidos, nitratos, percloratos.

<p>Fenol</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Toxicidad aguda 1,2,3 (oral y cutánea) • Toxicidad aguda categoría 4 (peligro al inhalar) • Sustancia corrosiva • Cancerígeno, mutágeno • Dañino para el medio ambiente acuático <div style="display: flex; justify-content: space-around; align-items: flex-start;"> <div style="text-align: center;">  <small>GHS06 Toxicidad aguda categoría 1, 2, 3 (T)</small> </div> <div style="text-align: center;">  <small>GHS07 Toxicidad aguda categoría 4 (peligro al inhalar) (HA)</small> </div> <div style="text-align: center;">  <small>GHS05 Sustancias corrosivas (CR)</small> </div> </div> <div style="display: flex; justify-content: space-around; align-items: flex-start; margin-top: 10px;"> <div style="text-align: center;">  <small>GHS08 Cancerígeno, mutágeno (M)</small> </div> <div style="text-align: center;">  <small>GHS09 Dañino para el medio ambiente acuático (EN)</small> </div> </div>	<ul style="list-style-type: none"> • Utilizar guantes (caucho de butilo). • Utilizar protección respiratoria. • Manipular en ambiente ventilado. • Conservar alejado de toda llama o fuente de chispas. • Utilizar gafas de protección. • Mantener el producto alejado de desagües. • Conservar lejos de radiación UV/luz solar. • Peligro de reacciones químicas adversas: hipoclorito de sodio, peróxidos.
<p>Hidróxido de sodio</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Sustancia corrosiva <div style="text-align: center; margin-top: 10px;">  <small>GHS05 Sustancias corrosivas (CR)</small> </div>	<ul style="list-style-type: none"> • Utilizar gafas de protección. • Utilizar guantes (nitrilo). • Utilizar protección respiratoria. • Mantener el producto alejado de desagües. • Reacciona dando la posibilidad de reacciones peligrosas con acetona, cloroformo, metanol, peróxidos, ácidos.
<p>Hipoclorito de sodio</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Sustancia corrosiva • Dañino para el medio ambiente acuático <div style="display: flex; justify-content: space-around; align-items: flex-start; margin-top: 10px;"> <div style="text-align: center;">  <small>GHS05 Sustancias corrosivas (CR)</small> </div> <div style="text-align: center;">  <small>GHS09 Dañino para el medio ambiente acuático (EN)</small> </div> </div>	<ul style="list-style-type: none"> • Utilizar gafas de protección. • Utilizar guantes (nitrilo). • Utilizar protección respiratoria. • Mantener el producto alejado de desagües. • Reacciona dando la posibilidad de reacciones peligrosas con ácidos (liberación de gases tóxicos). • Conservar alejado del calor.

<p>Permanganato de potasio</p>	<ul style="list-style-type: none"> ● Sustancia comburente ● Sustancia corrosiva ● Toxicidad aguda categoría 4 (peligro inhalar) ● Cancerígeno, mutágeno ● Dañino para el medio ambiente <div style="display: flex; flex-wrap: wrap; justify-content: space-around;"> <div style="text-align: center; margin: 5px;">  <p>GHS03 Sustancias comburentes (CB)</p> </div> <div style="text-align: center; margin: 5px;">  <p>GHS05 Sustancias corrosivas (CP)</p> </div> <div style="text-align: center; margin: 5px;">  <p>GHS07 Toxicidad aguda categoría 4 (peligro al inhalar) (DA)</p> </div> <div style="text-align: center; margin: 5px;">  <p>GHS08 Cancerígeno, mutágeno (ML)</p> </div> <div style="text-align: center; margin: 5px;">  <p>GHS09 Dañino para el medio ambiente acuático (EN)</p> </div> </div>	<ul style="list-style-type: none"> ● Utilizar gafas de protección. ● Utilizar guantes (nitrilo). ● Utilizar protección respiratoria. ● Mantener el producto alejado de desagües. ● Reacciona dando la posibilidad de reacciones peligrosas con ácido acético, ácido clorhídrico, ácido sulfúrico, acetona, alcohol, peróxidos. ● Conservar alejado del calor.
--------------------------------	--	---

8. Limpieza, desinfección y esterilización en el laboratorio

8.1 Importancia

Mantener un ambiente seguro, limpio y minimizar la contaminación microbiana de las superficies y equipos es fundamental, se requiere la limpieza y desinfección de todas las superficies y elementos que se utilizan en forma regular. La reducción del riesgo de transmisión de infección requiere la cooperación de todo el personal, especialmente requiere de personal capacitado y supervisado en la tarea que desempeña.

Se observó que los microorganismos viables pueden persistir en superficies y equipos por períodos prolongados. En la siguiente tabla se puede observar el tiempo de permanencia de distintos microorganismos en las superficies del medio ambiente.

Tabla 5: Microorganismos y su permanencia en el ambiente.

Microorganismo	Permanencia en el ambiente
<i>Mycobacterium tuberculosis</i>	1 día a 4 meses
<i>Staphylococcus aureus</i>	7 días a 7 meses
<i>Escherichia coli</i>	90 minutos a 16 meses
<i>Candida albicans</i>	1 día a 3 meses

Como se puede ver en la tabla (Kramer y col), *Mycobacterium tuberculosis* es capaz de permanecer en el ambiente de 1 a 120 días. Por lo tanto, una buena limpieza y desinfección de las áreas es fundamental en los laboratorios de tuberculosis.

8.2 Conceptos generales

LIMPIEZA: Se define como la remoción de material extraño tal como suciedad, tierra, polvo, y material orgánico (ej: sangre, secreciones, excreciones) de una superficie u objeto. La limpieza física ayuda a reducir el número de microorganismos en una superficie. Se realiza con agua, detergentes y la acción mecánica necesaria para remover los microorganismos y desechos.

DESINFECCIÓN: es un proceso que se aplica a objetos inanimados y superficies para reducir el número de microorganismos presentes en los mismos. La desinfección está dirigida a matar la mayor parte de los microorganismos patógenos.

ESTERILIZACIÓN: La esterilización destruye toda vida microbiana en un objeto o superficie por medio del calor, presión o métodos químicos.

Un concepto importante a destacar:

Solo se puede desinfectar o esterilizar aquello que está previamente limpio.



8.2.1 Limpieza

La limpieza debe ser realizada en todo material de uso en el laboratorio, precediendo al proceso de desinfección o esterilización. La esterilización nunca podrá ser alcanzada sin una limpieza completa.

La suciedad actúa protegiendo a los microorganismos del contacto con agentes letales (desinfectantes, esterilizantes) y reaccionan e inactivan los agentes de limpieza. La limpieza física elimina grandes cantidades de organismos asociados con la suciedad. Las prácticas de limpieza seguras son importantes para reducir la carga microbiana de las superficies de los equipos y dispositivos médicos. Siempre ha de tenerse en cuenta las recomendaciones del fabricante cuando se limpian los equipos.

El secado del instrumental, de los equipos y de otros artículos constituye parte fundamental durante el proceso de limpieza. Es muy importante secar los instrumentos inmediatamente luego del enjuague, para evitar la contaminación posterior

Factores involucrados en la acción de limpiar

- **Energía química:** detergente. No hay un único agente limpiador que remueva todo tipo de suciedad. La suciedad incluye una variedad de ingredientes: solubles en agua, insolubles en agua, orgánicos e inorgánicos.
- **Energía térmica:** temperatura. Cuanto mayor es la temperatura, más fácil es el proceso de limpieza porque facilita la disolución de la suciedad.
- **Energía mecánica:** fricción. A mayor fricción, mayor remoción de partículas de suciedad.

- **Agua:** El agua que contiene minerales disueltos (calcio, cloro, fosfatos) se denomina agua dura. Al hervir este tipo de agua, los minerales mencionados se depositarán en el material formando una capa denominada sarro. El sarro no es un buen conductor del calor, reduciendo así la eficacia del proceso de esterilizado. El agua que no contiene minerales o sólo posee una pequeña cantidad de ellos se denomina agua blanda. El agua blanda y en especial el agua desmineralizada o destilada no causa depósitos de sarro y es recomendada para la limpieza de materiales.

8.2.1.1 Procedimiento de limpieza de material no contaminado

1. El primer paso es la limpieza húmeda con detergentes para remover la suciedad y los biofilms por acción química y física o fricción.
2. Para el caso de las griferías o accesorios la remoción del sarro es un paso a tener en cuenta ya que forma parte de los biofilms.
3. El siguiente paso es el secado para evitar incompatibilidades entre productos de limpieza y desinfección.
4. Luego, continua el paso de la desinfección y esterilización. (Serán discutidos más adelante)



8.2.1.2 Procedimiento de limpieza de material contaminado

1. En el caso de material potencialmente infeccioso, se deberá esterilizar primero para matar a todos los microorganismos presentes en el material y así evitar el riesgo de infección.
2. Luego, se procederá a realizar la limpieza como en el apartado anterior: limpieza de material no contaminado. Y por último se realizará la esterilización final.



8.2.2 Desinfección

La desinfección es un proceso físico y químico que destruye todos los microorganismos patógenos de objetos inanimados y superficies con excepción de las esporas bacterianas. Tiene la finalidad de destruir microorganismos de la superficie. Se debe realizar la desinfección luego de la limpieza.

Los factores que influyen en la elección del procedimiento de desinfección de las superficies del ambiente son:

- **Cantidad y ubicación de los microorganismos:** Cuanto mayor es la cantidad de microorganismos, mayor es el tiempo que un desinfectante necesita para actuar. Por ello, es fundamental realizar una limpieza exhaustiva previa.
- **Resistencia de los microorganismos al agente químico:** Se refiere principalmente al espectro de acción que tiene el método o agente utilizado. En el caso del LNR, hay que asegurarse que los agentes desinfectantes utilizados sean micobactericidas.
- **Concentración de los agentes:** Se relaciona con la potencia de acción de cada uno de los agentes para que produzcan la acción esperada. Las concentraciones varían con respecto a los agentes desinfectantes.
- **Factores físicos y químicos:** Algunos desinfectantes tienen especificadas la temperatura ambiente y el pH a los que deben ser utilizados para su mayor efectividad.
- **Materia orgánica:** La presencia de materia orgánica puede inactivar la acción de algunos desinfectantes comprometiendo su efectividad.
- **Duración de la exposición:** Cada método de desinfección y cada agente tiene un tiempo específico de contacto con el microorganismo necesario para poder actuar y lograr la destrucción del mismo.
- **Presencia de materiales extracelulares o biofilms:** Muchos microorganismos producen masas gruesas de material extracelular o biofilms que generan una barrera contra el proceso de desinfección. Por tal razón, los desinfectantes deberán saturar antes a los biofilms, para poder eliminar a los microorganismos allí presentes.

8.2.2.1 Métodos de desinfección

Existen dos métodos de desinfección: los químicos y los físicos.

Los **métodos químicos** realizan el proceso mediante el uso de desinfectantes, sustancias letales para los microorganismos. Este método se utiliza en caso de que los materiales no resisten el calor (materiales de plástico) o su naturaleza no lo permita (ej: superficies, pisos). Ejemplo de desinfectantes: alcohol 70%, orthophthaldehído,

glutaraldehído, cloro y compuestos clorados, formaldehído, peróxido de hidrógeno, ácido peracético, fenoles y amonios cuaternarios.

Los **métodos físicos** utilizan variables físicas para el proceso de desinfección como la temperatura, luz UV, humedad, etc. Ejemplo: la desinfección mediante calor húmedo utilizando un equipo de autoclave.

8.2.2.1.1 Desinfección química

En el caso del LNR, donde se trabaja con material contaminado con bacterias del género *Mycobacterium*, debido al alto contenido de ácido grasos en su pared celular, no todos los desinfectantes son eficaces.

La elección del desinfectante dependerá del material que se desea desinfectar, el tiempo de exposición y las ventajas y desventajas relativas de cada desinfectante. La elección del desinfectante es algo muy importante, en la guía se discutirá sobre: alcoholes, compuestos fenólicos y desinfectantes a base de cloro.

Alcohol etílico 70%

Denominado Alcohol etílico 70% o Etanol 70%, es un líquido incoloro, transparente, volátil e inflamable. La acción antimicrobiana del alcohol es mediante la desnaturalización de las proteínas de los microorganismos. El alcohol etílico absoluto (etanol 96%), un agente deshidratante, es menos bactericida que las mezclas de alcohol y agua porque las proteínas se desnaturalizan más rápidamente en presencia de agua. El mayor efecto bactericida se presenta cuando se utiliza el alcohol 70% para desinfección y no el alcohol etílico 96%. Los alcoholes poseen una acción rápida y de amplio espectro, actuando sobre bacterias, hongos y virus (virus de hepatitis B y VIH), pero no son esporicidas. El etanol no es eficaz contra *Mycobacterium* en presencia de proteínas en muestras como las de esputo porque éstas son coaguladas y protege a las bacterias del contacto efectivo con el alcohol, por lo tanto los alcoholes no son adecuados para la desinfección de derrames de esputo. Dado su nulo efecto esporicida, los alcoholes no se recomiendan para esterilización, pero sí son habitualmente usados para desinfección de superficies o antisepsis de la piel. El etanol 70% destruye alrededor de 90% de las bacterias cutáneas en dos minutos, siempre que la piel se mantenga en contacto con el alcohol sin secarlo. Los alcoholes se inactivan en presencia de materia orgánica.

- Ventajas y desventajas: Los alcoholes son volátiles e inflamables, por lo que deben ser almacenados en un lugar fresco y ventilado, alejado de fuentes de calor e ignición y de agentes oxidantes. No se pueden utilizar para equipos que puedan producir chispas debido a que hay riesgo de incendio. No hay acción residual luego que el alcohol se evapora.
- Concentraciones de uso: Se utiliza alcohol 70% para desinfectar las superficies.

Cloro y compuestos clorados

Los desinfectantes basados en el cloro generalmente están disponibles en forma líquida como hipoclorito de sodio, o sólida como hipoclorito de calcio (dicloroisocianurato de sodio). El cloro es un agente oxidante muy activo que anula la actividad enzimática de las proteínas y daña el material genético de los microorganismos.

La solución es altamente alcalina y corroerá el metal, incluso el acero inoxidable. El cloro oxida rápidamente el material orgánico y en esas condiciones la concentración debe ser suficientemente alta como para proporcionar una concentración residual eficaz para inactivar a las micobacterias. Elimina virus, hongos y bacterias, incluyendo al género *Mycobacterium*.

- Ventajas y desventajas: Su acción es rápida, de bajo costo y de fácil manejo. Tiene actividad corrosiva, se inactiva en presencia de materia orgánica, produce irritación de las mucosas, se polimeriza por los rayos de sol y necesita estar protegida en envases opacos. Las soluciones de cloro no deben conservarse en envases destapados por más de 12 horas debido a la evaporación del producto activo, haciendo que las concentraciones de cloro disponible disminuyan de 40 % a 50 % en dicho período.
- Concentraciones de uso: La concentración mínima para eliminar las micobacterias es de 1000 ppm (0.1%) durante 10 minutos. En el laboratorio usamos concentración de 0.5 % para desinfección de superficies y 2 % en caso de accidentes o derrames de material infeccioso.
- Importante: Si se usa para recipientes de desechos o para limpiar derrames infecciosos el material no se debe esterilizar en el autoclave ya que el gas de cloro generado dañaría rápidamente el equipo. Si se usa cloro para desinfectar superficies metálicas, como una cabina de seguridad biológica, es necesario enjuagar con agua estéril o alcohol al 70 %.

En el LNR, las soluciones de hipoclorito (0.5 % y 2 %) deben ser preparadas diariamente debido a que pierde su actividad desinfectante a partir de las 24 horas.

Compuestos fenólicos

El fenol (ácido fénico) es un desinfectante utilizado en laboratorios especializados en tuberculosis. Los materiales orgánicos como las proteínas tienen un efecto mínimo sobre los desinfectantes de base fenólica y son afectados en menor medida que en el caso de los desinfectantes a base de cloro.

- Ventajas y desventajas: Es un desinfectante eficiente en micobacterias. El fenol es irritante para la piel, ojos y mucosas, además es altamente corrosivo. La

ingestión de compuestos fenólicos de cualquier tipo es tóxica para los seres humanos.

- Concentraciones de uso: Se debe utilizar soluciones fenólicas al 5%, que deben ser preparadas cada 2 a 3 días. La precisión en la dilución de los compuestos fenólicos es importante, ya que pequeños errores pueden generar variaciones sustanciales en la actividad.

Tabla 6: Desinfectantes y sus usos.

Desinfectante	Concentración	Uso	Observaciones
Alcohol etílico 70%	Alcohol etílico 70 %: Limpiar las superficies con un paño y dejar secar.	Limpieza de superficies (mesadas, muebles, vidrios), superficie de equipamiento.	La concentración disminuye a medida que se evapora. No hay efecto residual ni residuo. Daña goma y plásticos.
Cloro y compuestos clorados	Hipoclorito de sodio al 0.5 %: usar para desinfección habitual. Hipoclorito de sodio al 2 %: usar para derrames	Limpieza de CSB, pisos. Desinfección en caso de derrames.	La concentración disminuye con el tiempo. Preparar diariamente la solución de trabajo. En caso de utilizar en metal, enjuagar con alcohol 70%.
Compuestos fenólicos	Concentración al 5 %. Uso habitual: dejar actuar durante 15 minutos. En caso de derrames, utilizar durante 30 minutos.	Desinfección en caso de derrames	Usar compuestos fenólicos sintéticos preparados cada 2-3 días.

Se sugiere siempre seguir las recomendaciones de uso de cada desinfectante y tener en cuenta los riesgos para la salud que poseen en caso de ocurrir un accidente.

Tabla 7: Desinfectantes y riesgos para la salud.

Desinfectante	Riesgo para la salud	Observaciones
Alcohol 70%	Irritante para la piel. Inflamable.	Usar guantes y bata de mangas largas. No usar en situaciones en las que haya riesgo de chispas.
Hipoclorito de sodio	Causa irritación pulmonar. Irritante para piel y ojos.	Usar protección ocular contra salpicaduras, en particular cuando se manipulan soluciones concentradas. Usar en zonas bien ventiladas.
Compuestos fenólicos	Carcinógeno. Tóxico.	Usar en zonas bien ventiladas.

8.2.2.2 Técnicas de limpieza y desinfección de material de vidrio o metal

1. Sumergir el material a limpiar dentro de la pileta que contenga el agua con detergente enzimático. Los instrumentos que tienen lumen, bisagras, articulaciones y ranuras corren un riesgo mayor de acumular suciedad o materia orgánica, por lo que se recomienda la inmersión de estos en detergente enzimático un mayor tiempo del usual. Si el material instrumental de acero quirúrgico acumula materia orgánica carbonizada por efecto de la esterilización por calor, barnices, minerales o manchas de óxido, es recomendable el uso de una solución removedora de óxido y corrosión especial para acero quirúrgico. La misma tiene como principio activo el ácido fosfórico y el éter-propil-glicol.
2. Proceder al cepillado o limpieza por fricción con esponja adecuada o cepillo, enfatizando los espacios donde se acumula suciedad (esquinas).
3. Enjuagar con abundante agua, eliminando así todo residuo de la solución detergente.
4. Luego del enjuague exhaustivo con agua, enjuagar el material con alcohol etílico absoluto (alcohol 96%), en especial los equipos huecos, tubuladuras, corrugados, etc. El propósito de este enjuague es aumentar la velocidad de secado.
5. Secarlo por fuera con un material absorbente. No se debe secar con paños rejilla o algodón para evitar cuerpos extraños como pelusas u otros.

8.2.2.3 Limpieza de superficies

Las superficies comprenden:

Tipo de superficie	Superficies	Frecuencia de limpieza
Horizontales*3	Techos	1 vez cada 6 meses
	Mesadas	2 veces al día
	Pileta	2 veces al día
	Carro	2 veces al día
	Techo de los muebles*1	1 vez cada 6 meses
	Pisos	2 veces al día
Verticales*3	Puertas	1 vez por semana
	Paredes	1 vez cada 3 meses
	Ventanas	1 vez cada 3 meses
	Mamparas	1 vez cada 3 meses
	Paredes de los muebles*2	1 vez cada 3 meses

*1: Se considera igual que el techo del área y queda prohibido usarlos para apoyar objetos.

*2: Se considera igual que las paredes del área.

*3: Las frecuencias de limpieza del área de contención se seguirán según calendario fijo establecido.

Se utiliza la técnica de dos baldes: uno para la solución desinfectante o detergente y el otro con agua limpia para el enjuague. Esto facilita el trabajo de limpieza y desinfección de superficies, evitando movimientos de idas y vueltas para el cambio de agua y limpieza del paño. Este método minimiza la recontaminación de las áreas.

Limpieza de superficies (exceptuando: mobiliario, mesadas, techos y pisos)

Material necesario:

- Baldes: 2 unidades
- Paño: 2 unidades (el tamaño dependerá de la superficie a limpiar)
- Jabón neutro
- Agua limpia

1. En un balde colocar 75 ml de detergente neutro y completar con agua hasta la marca de 5 litros (solución jabonosa).
2. En un segundo balde colocar 5 litros de agua limpia.
3. Colocar el material necesario en el carro.
4. Colocarse el equipo de protección personal apropiado para la realización del procedimiento de limpieza.

5. Sumergir un paño en un balde conteniendo solución de agua jabonosa, escurrir suavemente y enjabonar la superficie.
Nota: Las paredes deben ser limpiadas siguiendo movimientos unidireccionales, de arriba hacia abajo.
6. Limpiar ambos baldes y cambiar el agua.
7. Enjuagar la superficie con un nuevo paño humedecido en agua limpia.
8. Colocar en el carro el material de limpieza utilizado.
9. Lavar los paños manualmente una vez terminado el proceso.
10. Descartar el agua del balde en el sector de limpieza y desinfección. Nunca utilizar lavatorios ni piletas de baño para este fin.

Limpieza y desinfección de mobiliario

Material necesario:

- Baldes: 3 unidades
 - Paño rejilla: 3 unidades
 - Material absorbente
 - Jabón neutro
 - Alcohol 70%
 - Agua limpia
11. En un balde colocar 75 ml de detergente neutro y completar con agua hasta la marca de 5 litros (solución jabonosa).
 12. En un segundo balde colocar 5 litros de agua limpia.
 13. Colocar el material necesario en el carro.
 14. Colocarse el equipo de protección personal apropiado para la realización del procedimiento de limpieza.
 15. Sumergir un paño en un balde conteniendo solución de agua jabonosa, escurrir suavemente y enjabonar la superficie.
 16. Limpiar ambos baldes y cambiar el agua.
 17. Enjuagar la superficie con un nuevo paño humedecido en agua limpia.
 18. Después de la limpieza del mobiliario, realizar fricción con material absorbente embebido en alcohol al 70%.
 19. Colocar en el carro el material de limpieza utilizado.
 20. Lavar los paños manualmente una vez terminado el proceso.
 21. Descartar el agua del balde en el sector de limpieza y desinfección. Nunca utilizar lavatorios ni piletas de baño para este fin.

Limpieza y desinfección de mesada, piletas y carros

Material necesario:

- Baldes: 2 unidades
 - Paño rejilla: 3 unidades
 - Material absorbente
 - Hipoclorito de sodio comercial (10% o 100 g/l)
 - Jabón neutro
 - Alcohol 70%
 - Agua limpia
1. En un balde colocar 75 ml de detergente neutro y completar con agua hasta la marca de 5 litros (solución jabonosa).
 2. En un segundo balde colocar 5 litros de agua limpia.
 3. Colocar el material necesario en el carro.
 4. Colocarse el equipo de protección personal apropiado para la realización del procedimiento de limpieza.
 5. Sumergir un paño en un balde conteniendo solución de agua jabonosa, escurrir suavemente y enjabonar la superficie.
 6. Limpiar ambos baldes y cambiar el agua.
 7. Enjuagar la superficie con un nuevo paño humedecido en agua limpia.
 8. Limpiar ambos baldes.
 9. En uno de los baldes colocar 25 ml de hipoclorito de sodio comercial y completar con agua hasta la marca de 5 litros (solución de hipoclorito de sodio al 0.5%).
 10. En un segundo balde colocar 5 litros de agua limpia.
 11. Sumergir un nuevo paño en un balde conteniendo solución de hipoclorito de sodio al 0.5%, escurrir suavemente y desinfectar la superficie.
 12. Retirar la solución de hipoclorito de sodio con material absorbente embebido en alcohol al 70%.
 13. Colocar en el carro el material de limpieza utilizado.
 14. Lavar los paños manualmente una vez terminado el proceso.
 15. Descartar el agua del balde en el sector de limpieza y desinfección. Nunca utilizar lavatorios ni piletas de baño para este fin.

Limpieza y desinfección de techo

Material necesario:

- Baldes: 2 unidades
- Paño: 1 unidad
- Agua limpia

1. En dos baldes colocar 5 litros de agua limpia.
2. Colocar el material necesario en el carro.
3. Colocarse el equipo de protección personal apropiado para la realización del procedimiento de limpieza.
4. Sumergir un paño en un balde conteniendo agua limpia, escurrir suavemente y envolver el lampazo.
5. Humedecer la superficie. Iniciar desde el fondo del área hacia la puerta, comenzando por las esquinas con movimientos firmes y continuos. Evitar en todo momento ir del área limpia al área sucia. En ningún momento deberá tocar las bocas de los conductos de la ventilación.
6. Colocar en el carro el material de limpieza utilizado.
7. Lavar el paño manualmente una vez terminado el proceso.
8. Descartar el agua del balde en el sector de limpieza y desinfección. Nunca utilizar lavatorios ni piletas de baño para este fin.

Limpieza de piso

Los siguientes pasos son los que conforman la técnica de limpieza: barrido húmedo, enjabonar, enjuagar y secar.

1. Barrido Húmedo: Tiene el objetivo de remover el polvo y los residuos sueltos en el suelo, utilizando un paño húmedo y lampazo. Estos residuos no pueden ser sacados del área, debiendo ser recogidos y descartados en bolsa de residuos sanitarios contaminados.
2. Enjabonado: Es la acción de friccionar con jabón o detergente sobre la superficie con la finalidad de remover toda la suciedad. En esta etapa, uno de los baldes contiene agua y el otro contiene agua jabonosa.
3. Enjuague y secado: Tiene la finalidad de remover el agua jabonosa y secar el piso. En esta etapa, los dos baldes contienen sólo agua.

Material necesario:

- Baldes: 2 unidades
 - Paño: 4 unidades
 - Jabón neutro
 - Agua limpia
1. En dos baldes colocar 5 litros de agua limpia.
 2. Colocar el material necesario en el carro.

3. Colocarse el equipo de protección personal apropiado para la realización del procedimiento de limpieza.
4. Estacionar el carro en el pasillo, al lado de la puerta de entrada del sector, nunca obstruir el pasaje de los demás funcionarios.
5. Realizar una inspección visual del área comprobando que se puede realizar la limpieza pautada sin interferir con el correcto funcionamiento del sector.
6. Realizar barrido húmedo utilizando un paño humedecido en agua limpia escurrido, desde el fondo del área hacia la puerta, iniciando por las esquinas con movimientos firmes y continuos, a fin de remover las partículas mayores del piso. Evitar en todo momento ir del área limpia al área sucia.
7. Recoger las partículas mayores del piso.
8. Limpiar ambos baldes.
9. En un balde colocar 75 ml de detergente neutro y completar con agua hasta la marca de 5 litros (solución jabonosa).
10. En un segundo balde colocar 5 litros de agua limpia.
11. Sumergir un nuevo paño en un balde conteniendo solución de agua jabonosa, escurrir suavemente, envolver el lampazo y enjabonar el piso desde el fondo del área hacia la puerta, evitando en todo momento ir del área limpia al área sucia. Dividir el área en sectores con el fin de mantener la circulación del resto de los funcionarios.
12. Limpiar ambos baldes y cambiar el agua.
13. Enjuagar el piso utilizando un nuevo paño humedecido en agua limpia, desde el fondo del área hacia la puerta, evitando en todo momento ir del área limpia al área sucia.
14. Secar el piso con un paño seco.
15. Colocar en el carro el material de limpieza utilizado.
16. Lavar los paños manualmente una vez terminado el proceso.
17. Descartar el agua del balde en el sector de limpieza y desinfección. Nunca utilizar lavatorios ni piletas de baño para este fin.

Limpieza y desinfección de pisos del área de cultivo y área de contención

Este procedimiento se realiza únicamente al finalizar la jornada.

Material necesario:

- Baldes: 2 unidades
- Paño: 4 unidades
- Hipoclorito de sodio comercial (10% o 100 g/l)
- Jabón neutro
- Agua limpia

1. Realizar los pasos 1 al 13 del Procedimiento: Lavado de piso.

2. Limpiar los baldes.
3. En un primer balde colocar 25 ml de hipoclorito de sodio comercial y completar con agua hasta la marca de 5 litros (solución de hipoclorito de sodio al 0.5%).
4. En un segundo balde colocar 5 litros de agua limpia.
5. Sumergir un nuevo paño en un balde conteniendo solución de hipoclorito de sodio al 0.5%, escurrir suavemente, envolver el lampazo y desinfectar el piso desde el fondo del área hacia la puerta, evitando en todo momento ir del área limpia al área sucia.
6. Colocar en el carro el material de limpieza utilizado.
7. Lavar los paños manualmente una vez terminado el proceso.
8. Descartar el agua del balde en el sector de limpieza y desinfección. Nunca utilizar lavatorios ni piletas de baño para este fin.

Otros aspectos a tener en cuenta

- Se recomienda la utilización de un paño y balde para el mobiliario y otro para el piso (tamaños de paños diferentes y baldes de colores diferentes).
- El agua de la solución de los baldes deberá ser cambiada siempre que sea necesario.
- Debe usarse 2 kits de limpieza: uno para uso exclusivo en áreas limpias (ej: microscopía) y otro para uso exclusivo en área contaminada (ej: cultivo). Los mismos deben incluir paños para mobiliario, paños para piso o mopa húmeda, baldes, pala, lampazo, entre otros.
- Al finalizar la limpieza de un sector, todo material utilizado debe ser recogido y llevado al lugar adecuado para su limpieza.
- Los baldes deben ser lavados y secados antes de una nueva utilización.
- Los paños deben ser lavados con agua y jabón y posteriormente desinfectados con hipoclorito de sodio al 0.5%.
- No dejar manchas o suciedades, pues pueden quedar impregnadas y ser más difícil de ser removida posteriormente; para esos casos utilizar una fibra más abrasiva en forma local.

8.2.3 Esterilización

En el Laboratorio Nacional de Referencia solamente se realiza esterilización mediante calor húmedo o esterilización a vapor, mediante autoclave. Por lo tanto, en la guía se tratará solamente este tema de aquí en adelante.

8.2.3.1 Esterilización a vapor

La esterilización a vapor es el procedimiento de esterilización más común (excepto para los materiales que no resisten el calor y la humedad), y el equipo que se utiliza se denomina autoclave. El mecanismo de acción del calor húmedo es por

desnaturalización de las proteínas. Este método se debe considerar de elección cada vez que los materiales lo permitan. Tiene la ventaja de producir una elevación de la temperatura en forma rápida en cortos tiempos de esterilización y no dejar residuos tóxicos en el material.

- Agente esterilizante: Vapor de agua saturado a presión superior a la normal.
- Mecanismo de acción: Muerte microbiana por desnaturalización de las proteínas producida por la acción de la temperatura y el vapor saturado. El vapor de agua saturado es un agente esterilizante de superficie, razón por la cual los materiales deben disponerse de tal manera que se asegure el íntimo contacto de todas sus partes con el vapor; ej.: pinzas abiertas, textiles adecuadamente acondicionados.
- Ventajas y desventajas del método: es considerado el método más económico, rápido y sin efectos adversos por no dejar residuos del agente esterilizante. No es apto para aplicar en materiales que no soporten las condiciones del proceso.

Existen factores que afectan la eficacia de los procesos de esterilización: temperatura, tiempo, presencia de materia orgánica.

En el LNR se esteriliza mediante presión/vapor tres tipos de materiales:

1. **Material limpio** que se necesita que esté estéril para trabajar.
El material a esterilizar debe ser empaquetado en papel camilla y marcado con cinta indicadora de proceso. El tiempo que se requiere de autoclavado es corto ya que la carga bacteriana en el material es baja (éste es utilizado para tareas que no involucran microorganismos vivos y fue limpiado previamente). En este caso se autoclava durante 20 minutos a 121°C. El material queda estéril para el trabajo
2. **Material contaminado** con material potencialmente infeccioso.
El material contaminado a esterilizar se coloca en bolsas plásticas especiales para uso en autoclave que resisten las altas temperaturas y marcado con cinta indicadora de proceso. El tiempo de autoclavado es mayor debido a que este material está contaminado con microorganismos. Este material se autoclava durante 60 minutos a 121°C. El fin de este proceso es eliminar todo microorganismo potencialmente infeccioso para que el material sea seguro para su manipulación, lavado y esterilización.
3. **Residuos contaminados.**
Los residuos (muestras y cultivos) también se colocan en las bolsas para autoclave y se marcan con cinta indicadora de proceso. Se autoclavan durante 60 minutos a 121°C con el fin de eliminar los microorganismos para un descarte seguro.

Hay sustancias o productos que no se pueden autoclavar debido a sus propiedades:

- *Ácidos*: Pueden causar corrosión o reaccionar con el alto calor y la presión dentro del autoclave.
- *Material explosivo*: El alto calor y la presión pueden potencialmente causar una explosión.
- *Material inflamable*: El calor y el vapor pueden inflamar estas sustancias.
- *Productos a base de cloro*: Estas sustancias pueden reaccionar con el calor y la presión dentro del autoclave y liberar gases tóxicos.
- *Materiales reactivos, corrosivos o tóxicos*: El calor y la presión dentro de la autoclave pueden hacer que estos materiales reaccionen, se corroan o liberen gases nocivos.
- *Otros*: Materiales sensibles al calor (plástico no autoclavable) ni para instrumentos de bordes afilados, sustancias aceitosas.

8.2.3.2 Correcta carga de un esterilizador

Para que el procedimiento de esterilización sea correcto debe tenerse en cuenta los siguientes puntos:

- La cámara se debe encontrar en perfecto estado de limpieza.
- La distribución de la carga debe permitir la libre circulación del agente esterilizante (vapor) en la cámara.
- Todos los objetos deben ser envueltos o empaquetados adecuadamente con el correspondiente indicador de proceso de esterilización.
- Cada paquete debe quedar separado de los vecinos y no debe estar en contacto con las paredes, piso y techo del esterilizador.
- La carga del esterilizador, constituida preferentemente por materiales semejantes, no debe superar el 80% de la capacidad total de la cámara.

8.2.3.3 Correcta descarga del esterilizador

- Una vez finalizado el ciclo de autoclavado esperar 10 minutos.
- Colocarse el EPP para descarga de autoclave.
- Abrir parcialmente la tapa teniendo especial cuidado con el vapor que se desprende.
- Permitir que la carga se enfríe.
- Controle visualmente la parte exterior de los paquetes para comprobar si están secos. Si el material tiene gotas de agua o humedad visible en el exterior del paquete, o en la cinta adhesiva usada para asegurarlo, no se considera estéril.

- Los objetos esterilizados deben permanecer en autoclave y no deben ser manipulados hasta que el contenido haya alcanzado la temperatura ambiente.
- Cuando todos los objetos se han enfriado, removerlos del autoclave cuidadosamente, asegurándose de no dañar los envoltorios.
- Verificar que las cintas indicadoras del proceso hayan virado de color.

8.2.3.4 Manipulación, transporte y almacenado del material

El material estéril debe ser almacenado en condiciones que aseguren su esterilidad. La vida útil de un producto estéril es el tiempo que transcurre desde que es sometido a este procedimiento hasta que se utiliza o hasta que alcanza la fecha de caducidad, momento en el que debe ser retirado para volver a ser esterilizado, si es un producto reutilizable o desechado si es de un solo uso. La vida útil de un producto estéril va a depender directamente de los siguientes aspectos fundamentales: manipulación, transporte, almacenamiento y uso correcto, independientemente del método utilizado para su esterilización.

Manipulación

Desde que el material sale del esterilizador comienza la manipulación de los productos, y esta debe ser siempre la mínima necesaria. Es importante tener en cuenta antes de tocar los envases que contengan productos estériles:

- Dejarlos enfriar antes de su retirada de los esterilizadores para evitar condensados.
- Las manos deben estar limpias y secas.
- Si antes se realizó otra actividad, realizar lavado de manos exhaustivo.
- Quitarse los guantes utilizados para otra actividad y lavarse las manos.
- Transportarse en carros, si el volumen lo requiere, y nunca apoyados en la ropa de trabajo.

Transporte

Nunca se deben llevar los materiales directamente en la mano a las estanterías. Para su transporte se deben utilizar carros de fácil limpieza, de superficie lisa y preferiblemente de polímeros plásticos termorresistentes.

Consideraciones generales

- Los materiales sometidos al procedimiento de esterilización deben ser revisados antes de ser guardados en la estantería, verificando el cambio de color en la cinta indicadora.

- Las estanterías y armarios de almacenamiento de productos estériles deben estar siempre en óptimas condiciones de orden y limpieza.

Vida en estante

Es el vencimiento de los artículos esterilizados (vida de anaquel o estante). Se considera que:

- los materiales de vidrio y metal autoclavados (matraces, pinzas, morteros, etc) tienen una vida de estante de 1 mes.
- las soluciones estériles (agua, buffer fosfato pH 6.8) que se utilizan en el laboratorio tienen una vida de estante de 7 días.

8.2.3.5 Métodos de control del proceso de esterilización

El control se lleva a cabo verificando que el proceso de esterilización se cumple correctamente. Puede ser mediante métodos visuales y biológicos.

- Los sistemas visuales como cintas, tarjetas o papeles confirman que se cumplieron las condiciones de temperatura pero no que se hayan eliminado los gérmenes.
- Los controles biológicos demuestran que se han eliminado los gérmenes.

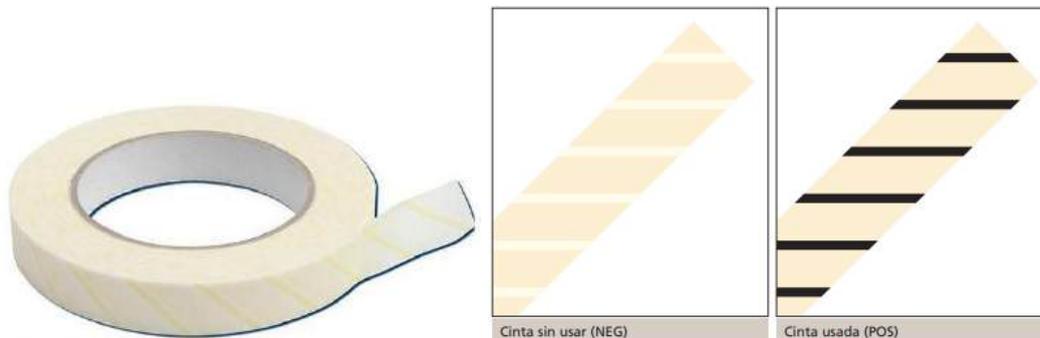
En el LNR se utilizan indicador de cinta adhesiva e indicador biológico.

8.2.3.5.1 Indicadores de proceso: Cinta adhesiva

Son cintas adhesivas impregnadas con tinta termoquímica que cambia de color cuando es expuesta a una temperatura determinada. Tienen como finalidad demostrar que el artículo fue expuesto al proceso de esterilización y distinguir entre artículos procesados y no procesados. Se presentan en forma de tiras de papel impresas con tinta y otros reactivos no tóxicos que cambian de color (viran) cuando se cumplen los requisitos establecidos de temperatura para el proceso.

Se deben utilizar en cada material a autoclavar, en cada ciclo.

Figura 11: Cinta adhesiva impregnada con tinta termoquímica.



En caso de que la cinta no vire, se deberá buscar el motivo por el cual no se llevó a cabo el proceso correctamente y se debe avisar a la jefatura del servicio.

8.2.3.5.2 Indicadores biológicos

Los controles biológicos son en la actualidad el único medio disponible para confirmar la esterilización de un artículo o para determinar la efectividad del proceso de esterilización.

Los indicadores biológicos son preparados que contienen una carga suficiente de microorganismos de alta resistencia a la esterilización (esporas de *Geobacillus stearothermophilus*, *Bacillus atropheus* y otros) y cuya destrucción al ser sometidos a un ciclo de esterilización indica que éste se ha desarrollado satisfactoriamente.

Están diseñados de tal manera que la lectura e interpretación sea muy fácil y rápida para confirmar la presencia o ausencia de microorganismos viables después del proceso de esterilización.

- Periodicidad de uso: uno por semana.
- Ubicación de los controles: Todos los indicadores deben estar colocados profundamente dentro de la carga para poner a prueba las condiciones en las que se realiza la esterilización.
- Referentes biológicos: *Geobacillus stearothermophilus*.

Procedimiento

Exposición:

1. Coloque una unidad de indicador biológico en posición horizontal en los lugares más difíciles de esterilizar (por ejemplo: cerca del drenaje).
2. Ejecute el ciclo de autoclavado.
3. Después de la esterilización, retire el indicador, manipule con cuidado, el contenido de la ampolla está caliente y bajo presión.

4. Verifique que el indicador químico en la etiqueta del tubo haya cambiado de color.

Activación:

1. Después de que el indicador biológico se haya enfriado, rompa la ampolla del medio apretando los lados del tubo de plástico. La unidad se activa correctamente cuando el medio se libera de la ampolla y el disco de esporas está en contacto con el medio.

Figura 11: Componentes del indicador biológico.



Incubación:

1. Coloque el indicador procesado y un indicador sin procesar (control) en posición vertical en una incubadora a 55-60°C durante 24 horas.
2. Registrar en la planilla correspondiente: fecha y hora de incubación.

Figura 12: Incubadora de indicadores biológicos.



Monitoreo:

1. A las 24 horas realizar la lectura de ambos indicadores biológicos.
2. Registrar observaciones de ambas unidades, y descartarlas inmediatamente.

Interpretación:

La unidad de control debe presentar turbidez y/o cambiar de color a amarillo ya que no fue expuesta al ciclo de autoclavado y por lo tanto las bacterias que se encuentran dentro del indicador son capaces de crecer. Si la unidad de control no muestra signos de crecimiento, la prueba debe considerarse inválida.

La unidad procesada debe presentar color violeta. Un ciclo de esterilización fallido se indica por turbidez y/o cambio color a amarillo. El color violeta indica que no hay crecimiento dentro de la ampolla, por lo que el ciclo de autoclavado fue exitoso. Una unidad procesada que mantiene su color violeta indica que se han cumplido los parámetros de esterilización.

Figura 13: Interpretación de los resultados del indicador biológico procesado.



Todos los procesos de esterilización deben ser controlados por medio de monitores físicos, indicadores químicos y biológicos. La desventaja de estos indicadores es el tiempo de espera para los resultados, ya que la lectura se realiza a partir de las primeras 12 horas y con un máximo de 24 horas.

Fallas en el proceso de esterilización

En caso de que la cinta no vire, se debe buscar el motivo por el cual no se llevó a cabo el proceso correctamente y se debe avisar a la jefatura del servicio.

En el eventual caso en que un esterilizador o ciclo de esterilización falle, evidenciado por el cambio de color del indicador biológico, el autoclave debe ser puesto fuera de servicio inmediatamente y se debe notificar al servicio de mantenimiento para su reparación y a la jefatura del servicio. Todos los objetos que no hayan sido usados de dicha carga deben ser retirados y reesterilizados.

9. Acción en caso de derrame de material biológico

Durante las distintas tareas de limpieza y desinfección llevadas a cabo en el laboratorio pueden ocurrir diversos accidentes o el auxiliar de limpieza puede estar expuesto a un accidente ocurrido en el área técnica. En esta guía solamente nos vamos a centrar en los accidentes en los que exista un riesgo biológico. Para dichos casos hay que estar preparado y saber cómo proceder de antemano. Lo primordial es mantener la calma y actuar según el protocolo establecido en la institución.

Existen dos posibles situaciones de derrame que pueden suceder durante el trabajo de los auxiliares de limpieza en el laboratorio:

- **Situación 1: Derrame de muestra con baja probabilidad de producción de aerosoles (muestra de expectoración).**

La situación 1 se puede dar cuando se retiran los residuos biológicos de las áreas del laboratorio. Se rompe la bolsa contenedora de los residuos, se cae un pote conteniendo una muestra de expectoración y se derrama el contenido del mismo.

- **Situación 2: Derrame de muestra con alta probabilidad de producción de aerosoles o de cultivos positivos fuera de una CSB.**

La situación 2 puede ocurrir al momento de cargar el autoclave. Por ejemplo, se descartaron cultivos positivos en un recipiente contenedor de metal con tapa. El auxiliar de servicio al cargar el autoclave, toma el contenedor, se resbala y se caen al piso tubos con cultivos positivos. Aunque los tubos son fabricados con material de plástico resistente a los golpes, uno se quiebra y se derrama el cultivo.

Dependiendo de la naturaleza del derrame se seguirá el protocolo correspondiente.

9.1 Procedimiento para derrame con baja probabilidad de producción de aerosoles.

1. Colocar material absorbente embebido en hipoclorito de sodio al 2% sobre el área afectada y sobre el envase de la muestra.
2. Retirar los materiales no involucrados en el accidente presentes en el área del suceso.
3. Dejar actuar el hipoclorito de sodio al 2% durante 30 minutos sobre la muestra derramada.
4. Luego de pasado el tiempo estipulado, descartar el material absorbente embebido en hipoclorito de sodio en la bolsa para residuos sanitarios contaminados.

5. Limpiar el área afectada realizando círculos concéntricos desde afuera hacia adentro con material absorbente nuevo embebido en hipoclorito de sodio al 2%.
6. Descartar el material absorbente y guantes utilizados en la bolsa para residuos biológicos.
7. Registrar el accidente en la planilla “Registro de incidentes”.
8. Avisar al equipo de Bioseguridad y a la Dirección del Laboratorio lo ocurrido.

9.2 Procedimiento para derrame con alta probabilidad de producción de aerosoles.

1. El funcionario que tiene el accidente debe avisar de manera clara y tranquila al resto del personal que se encuentra en el área que se produjo un accidente.
2. Todos los presentes en el área del accidente deben colocarse las mascarillas N95 en caso de no tenerla puesta, sino deben permanecer con la misma.
3. El funcionario que tiene el accidente debe apagar los equipos de acondicionamiento térmico, de encontrarse imposibilitado éste, se designa claramente a otra persona.
4. Todos los presentes deben quitarse los EPP (guantes, sobretúnica, zapatones) excepto la mascarilla, dejarlos en el piso.
5. Todos deben abandonar el área afectada.
6. Cerrar la puerta de entrada al área afectada.
7. Todos deben quitarse la mascarilla al salir del área y descartar la misma en una bolsa para residuos sanitarios contaminados.
8. Todos deben lavarse las manos.
9. Colocar un funcionario en la puerta del área afectada para evitar la entrada a la zona.
10. Abrir el kit para derrames y colocar en la puerta el cartel: ACCIDENTE NO ENTRAR.
11. Registrar la hora y anotar en el cartel.
12. El funcionario involucrado en el accidente debe avisar al Responsable de Bioseguridad y a la Dirección Técnica del laboratorio de lo ocurrido. De encontrarse imposibilitado éste, se designa claramente a otra persona para realizar los avisos correspondientes.
13. Se debe esperar 1 hora para que decanten los aerosoles producidos durante el accidente, durante el periodo se deben realizar los puntos 14 a 18.
14. Se establecen las 3 personas que participarán en la limpieza y sus roles en el proceso.
 - a. Una persona para vigilar la puerta y observar el proceso de limpieza desde el exterior del área afectada. Esta persona registra en la planilla “Control de limpieza frente a derrame” cada uno de los pasos llevados a cabo.

- b. Una persona que actúa de limpiador principal, es recomendado que esta persona coincida con la persona que tiene el accidente, su rol es realizar la limpieza de la zona afectada.
 - c. Una persona que actúa de segundo limpiador, su rol es proporcionar los artículos requeridos para llevar a cabo la limpieza.
15. Se analiza la naturaleza del derrame: la localización, volumen y concentración de BAAR.
 16. Se lee con detenimiento el procedimiento escrito vigente de “Medidas a tomar en caso de derrame o accidente” que se encuentra dentro del kit para derrames.
 17. Se revisa el contenido del kit para derrames. En caso de que falte material, se debe reponer el mismo.
 18. Se prepara el material absorbente y la solución desinfectante (hipoclorito de sodio 2%) a utilizar durante el procedimiento de limpieza y desinfección.
 19. Después del periodo de exclusión de una hora, y antes de entrar al laboratorio, los dos miembros del equipo de limpieza se colocan los EPP incluidos en el kit para derrame (sobretúnica, guantes, gafas, zapatones, mascarilla).
 20. Entrar al área afectada y realizar una observación visual del área para evaluar posibles riesgos.
 21. Recolectar todos los EPP que se dejaron atrás durante la evacuación y colocarlos en una bolsa para residuos sanitarios contaminados presente en el kit para derrame.
 22. Cubrir la zona del derrame con material absorbente empapado en hipoclorito de sodio al 2%.
 23. Verter más solución de hipoclorito de sodio sobre la zona del derrame y área circundante, en círculos concéntricos desde afuera hacia adentro.
 24. Esperar 30 minutos para que el desinfectante actúe. Durante este período de tiempo los dos funcionarios designados para la limpieza permanecerán dentro del área dónde se produjo el derrame.
 25. Pasados los 30 minutos, recoger con cuidado las toallas absorbentes y colocarlas en la bolsa para residuos sanitarios contaminados y los elementos cortopunzantes en recipiente rígido para descarte presentes en el kit para derrame.
 26. Limpiar el líquido restante desde los bordes hacia el centro con nuevo material absorbente con hipoclorito de sodio al 2%.
 27. Recoger todas las bolsas de residuos sanitarios contaminados utilizadas y recipientes para objetos punzantes y colocarlos en una segunda bolsa para residuos sanitarios contaminados presente en el kit para derrame.
 28. Descartar los EPP utilizados para la limpieza (menos la mascarilla que permanecerá puesta) en la segunda bolsa para residuos sanitarios contaminados.
 29. Cerrar la segunda bolsa para su posterior descarte.
 30. Lavarse las manos.



31. Salir del área afectada.
32. Descartar la mascarilla en una bolsa de residuos biológicos.
33. Registrar el accidente en la planilla de "Registro de incidentes".
34. Reponer los materiales en el kit para derrames.
35. Avisar cuando se finaliza con el procedimiento de limpieza al equipo de Bioseguridad y a la Dirección del Laboratorio.

10. Gestión de residuos

Respetando las directivas internacionales y nacionales, en relación con la buena gestión de residuos sanitarios, el laboratorio debe tener un plan de acciones sistematizadas y ordenadas, que involucren el manejo, tratamiento y descarte, en el cual debe considerarse los siguientes aspectos:

- Clasificación en residuos infecciosos y no infecciosos.
- Identificación de residuos infecciosos y su riesgo relativo.
- Normas de señalización, rotulación, almacenamiento y transporte.
- Plan de formación de todas las personas expuestas a estos residuos.

10.1 Clasificación de los residuos

Residuo sanitario: Cualquier material sólido y semisólido, líquido o gaseoso que se encuentre contenido en un envase del cual su generador se desprenda o tenga la intención o la obligación de desprenderse, generado en los centros o servicios de atención a la salud humana o animal o relacionado con los mismos. Estos pueden ser: comunes o contaminados.

Generadores de residuos sanitarios: Se consideran generadores de residuos sanitarios a todas las personas o servicios que, como resultado de las actividades habituales que practiquen en cualquiera de los niveles de atención de la salud humana o animal, generen residuos. Se incluyen hospitales, sanatorios, clínicas, policlínicas, centros médicos, consultorios, servicios de ambulancias, laboratorios, centros de investigación, morgues.

Residuo sanitario contaminado: Son aquellos materiales de desecho generados durante los servicios de atención médica y diagnóstico, que contengan agentes biológico-infecciosos, que puedan causar efectos nocivos a la salud y al ambiente.

Residuo sanitario común no reciclable: Aquellos residuos que no presenta riesgo (no infeccioso, no cortopunzante, entre otros) y que no se puede gestionar como reciclable (ej.: cartón, plásticos, papel), cuyas características sean similares a los residuos domésticos comunes, como por ejemplo los generados en actividades administrativas y auxiliares, restos de cocina y alimentación, producidos por el barrido, aspiración y limpieza de salas comunes de circulación, entre otros.

Residuo sanitario común reciclable: Residuo que no presenta riesgo (no infeccioso, no cortopunzante, entre otros) y que se puede gestionar como reciclable (ej.: cartón, plásticos, papel).

Residuo líquido peligroso: Residuo que presenta riesgo (corrosivo, irritante, mutagénico, entre otros) y que se debe gestionar mediante un proceso diferente para su tratamiento y disposición final.

Figura 14: Esquema de clasificación de residuos del LNR.



10.2 Eliminación de residuos

La forma en que se eliminan los residuos dependerá de la naturaleza de los mismos.

10.2.1 Residuos líquidos peligrosos

Los residuos líquidos peligrosos constituyen la segunda fuente de riesgo de exposición para las personas que trabajan en laboratorio (el primero es el riesgo biológico). Adicionalmente, estos residuos tienen un efecto negativo sobre la salud comunitaria.

Todo laboratorio debe contar con un procedimiento para el manejo y tratamiento de los desechos químicos, en el cual debe considerarse los siguientes aspectos:

- Clasificación de los residuos químicos según su peligrosidad.
- Normas de señalización, rotulación, almacenamiento y transporte.
- Plan de capacitación de todas las personas expuestas a estos residuos.
- Normas de actuación en caso de derrames o roturas de recipientes en forma accidental.
- Plan de contingencia ante el fallo de las medidas de contención habituales.
- Métodos para reducir su producción.
- Sistemas de eliminación controlada.

Los colorantes empleados en las tinciones: auramina-O, permanganato de potasio, azul de metileno, fucsina fenicada, serán desechados en recipientes rígidos, impermeables y resistentes a ácidos y álcalis, que posteriormente serán retirados del laboratorio por empresa encargada de procesamiento de desechos químicos.

El almacenamiento y transporte de los recipientes debe hacerse en condiciones seguras, manipulándolos sin hacer movimientos bruscos.

Al igual que con los desechos sólidos, debe existir zonas específicas para su almacenamiento final si los residuos químicos son de riesgo, y nunca se apilan o se colocan en zonas elevadas.

10.2.2 Residuos sanitarios contaminados no cortopunzantes

Los residuos sólidos contaminados no cortopunzantes se descartarán en bolsa correspondiente (color rojo), dentro de recipiente rígido (tarrina).

10.2.3 Residuos sanitarios contaminados cortopunzantes

Los residuos sanitarios contaminados corto punzantes constituyen un claro riesgo de inoculación accidental de microorganismos. Todos estos materiales deben ser colocados en contenedores específicos rígidos, resistentes a la perforación, y cuyo volumen no supere los 2 litros. El llenado no debe superar el 80% del volumen del contenedor. Posteriormente se depositan en los recipientes rígidos destinados a los residuos sólidos.

10.2.4 Residuos comunes

Los residuos comunes se dividen en reciclables y no reciclables. Se descartarán en bolsas de polietileno de color según el material descartado.

Tabla 8: Disposición de residuos según su peligrosidad.

Residuo	Clasificación	Envasado	
Residuos sanitarios contaminados	Materiales biológicos	<p>Bolsa polietileno virgen de espesor mínimo de 80 micras y de tamaño mínimo de 60 centímetros de ancho y 80 centímetros de largo de color rojo, con pictograma de color negro.</p> <p>Deben estar identificadas con: identificación del generador fecha de generación lugar de origen</p> <p>Deben ser cerradas con dispositivo que garantice su hermeticidad durante el traslado.</p>	



	Punzantes o cortantes	<p>Recipiente rígido, con distintivo o adhesivo color rojo con pictograma de color negro.</p> <p>Deben identificarse con: nombre del generador fecha de generación lugar de origen</p> <p>Deben ser cerradas con cinta para garantizar su hermeticidad durante el traslado.</p>	
Residuos comunes	Reciclables	Bolsa de nylon transparente o en contenedores compatibles con los equipos utilizados por los servicios de recolección y transporte de este tipo.	
	No reciclables	Bolsa de polietileno negra.	
Residuos líquidos	Peligrosos	<p>Deben disponerse en contenedores de plástico rígido.</p> <p>Deben llenarse hasta el 75% de capacidad.</p> <p>Deben identificarse con: Nombre del desecho Nombre del generador Fecha de generación Lugar de origen</p>	

Aclaraciones importantes

- El tiempo de permanencia de los residuos peligrosos, en el lugar donde se producen, siempre debe ser el mínimo posible.
- Las bolsas rojas y negras se llenan hasta sus $\frac{3}{4}$ partes, para tener nylon suficiente para el cerrado. Todas las bolsas rojas deben cerrarse con precinto o nudo ciego.

- Las bolsas negras y transparentes se cierran con nudo ciego.
- Las bolsas en los recipientes no deben aplastarse con la mano ni con otro elemento.
- Debe colocarse una etiqueta con el servicio, turno y fecha.
- Si cae un objeto considerado común dentro de una bolsa roja no se debe retirar; todo el conjunto se trata como biocontaminado.
- Si cae un objeto considerado contaminado dentro de una bolsa negra, no se retira; todo el conjunto también se trata como biocontaminado y se debe colocar una bolsa roja con precinto, envolviendo la negra.
- Antes de colocar la bolsa en su recipiente, se debe revisar su sellado, para constatar que no tenga perforaciones
- Se deben colocar las bolsas en el recipiente, dejando un borde hacia afuera, que permita un dobléz y del interior de dicho dobléz se procederá a tomar la bolsa cuando se realice el cierre de esta.

10.3 Almacenamiento y transporte de residuos

El lugar donde se almacenarán los residuos será adecuado para tal función y deberá garantizar el aislamiento temporal de los mismos, la protección personal y la seguridad ambiental.

El almacenamiento de los residuos tiene tres etapas:

- **Almacenamiento primario:** en cestos, equipados con bolsas plásticas, ubicados en sitios de generación de residuos por todo el laboratorio.
- **Almacenamiento intermedio:** contenedores de mayor tamaño, dónde se colocarán las bolsas luego de retirarlas del almacenamiento primario y hasta ser transportadas para su almacenamiento y tratamiento final. Estas áreas son de acceso restringido, para evitar que el personal tome contacto con ellos, se encuentran ubicadas dentro del laboratorio en el área de Limpieza y Desinfección. El tiempo de almacenamiento en el laboratorio (almacenamiento intermedio) no debe superar las 24 horas, el cual se cuenta desde que el recipiente ha sido llenado y cerrado.
- **Almacenamiento final:** es el espacio físico destinado al depósito de los residuos generados en los diferentes servicios del establecimiento hasta el momento en que son retirados para su tratamiento y disposición final por las empresas contratadas.

Los mismos deberán almacenarse hasta su recolección, en áreas señaladas con leyenda: "Área de depósito de residuos. Prohibida la entrada a toda persona no autorizada". Las puertas deben permanecer cerradas con pictogramas correspondientes al tipo de residuos allí depositados. En ningún caso los residuos sanitarios contaminados podrán quedar expuestos en la vía pública o al

libre acceso por terceros ajenos al personal asignado para su manejo, impidiendo el ingreso de vectores.

El área de almacenamiento final de residuos posee un sector diferenciado según el tipo de residuo.

El almacenamiento final de los residuos contaminados no deberá superar las 48 horas.

Se llevará un registro de ingresos y egresos de los residuos contaminados.

En el LNR el área de almacenamiento final está instalada en Planta baja del edificio facilitando la recolección de los mismos por la empresa encargada de la gestión de los residuos sanitarios.

El transporte dentro de la institución debe efectuarse en carros de recolección interna, de polietileno de alta densidad, rígidos, impermeables, resistentes a ácidos y álcalis, lavables, con bordes romos y dotados de tapas. La limpieza y desinfección de los carros transportadores debe realizarse al finalizar el recorrido de recolección de los residuos y/o según necesidad.

Por decreto actual de Residuos Sanitarios 586/09, NO pueden trasladarse bolsas rojas junto con negras o transparentes.

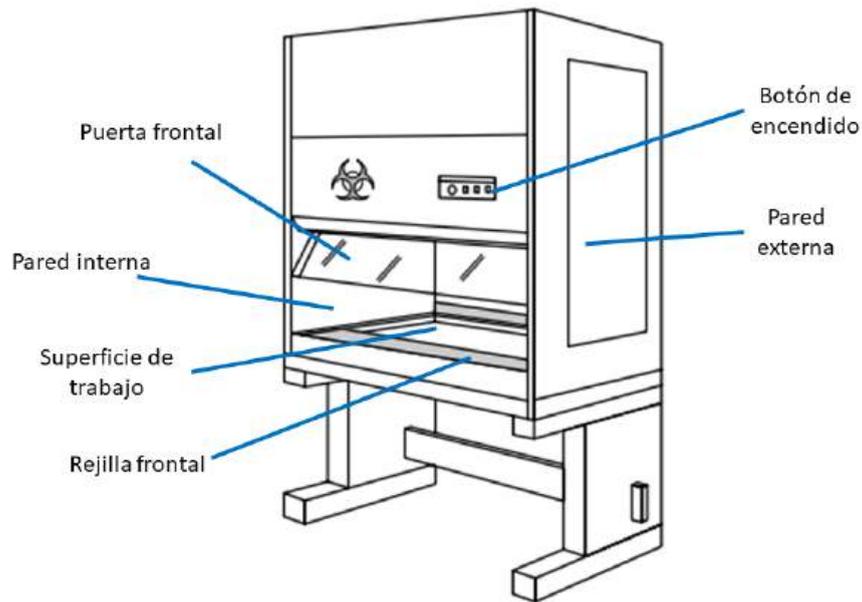
El transporte del material contaminado del laboratorio (almacenamiento intermedio) hasta el área de almacenamiento final debe realizarlo el personal establecido con el EPP adecuado: delantal impermeable por encima del ambo.

Los recipientes con residuos nunca se apilan o se colocan en zonas elevadas, tanto durante su almacenamiento intermedio como durante el transporte.

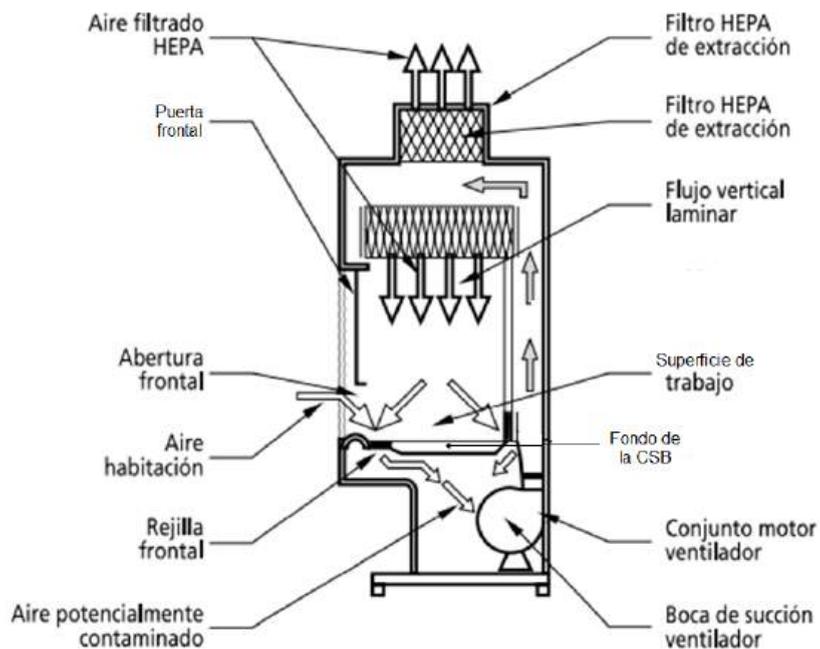
Todos los recipientes de residuos deben lavarse una vez por día y cada vez que estén visiblemente sucios, en el sector diseñado para ese fin. Ningún recipiente de residuos debe desbordar su capacidad.

Anexo 1: Cabina de Seguridad Biológica

1.1 Partes de la CSB



1.2 Vista de corte transversal de la CSB



1.3 Limpieza diaria de la CSB

Material necesario:

- Baldes: 3 unidades
 - Paño rejilla: 6 unidades
 - Material absorbente
 - Hipoclorito de sodio comercial (10% o 100 g/l)
 - Jabón neutro
 - Alcohol 70%
 - Agua limpia
1. En un primer balde colocar 25 ml de hipoclorito de sodio comercial y completar con agua hasta la marca de 5 litros (solución de hipoclorito de sodio al 0.5%).
 2. En un segundo balde colocar 75 ml de detergente neutro y completar con agua hasta la marca de 5 litros (solución jabonosa).
 3. En un tercer balde colocar 5 litros de agua limpia.
 4. Colocarse los EPP correspondientes.
 5. Desenchufar los equipos ubicados dentro de la CSB.
 6. Limpiar las paredes externas (incluyendo el lado externo de la puerta frontal) de la CSB con un paño rejilla embebido con agua jabonosa, evitando la tapa de los circuitos y enchufes.
 7. Remover el jabón de las paredes externas (incluyendo el lado externo de la puerta frontal) de la CSB con un paño rejilla embebido con agua limpia, evitando la tapa de los circuitos y enchufes.
 8. Secar las paredes externas (incluyendo el lado externo de la puerta frontal) con material absorbente.
 9. Descartar el material absorbente en bolsa para residuos sanitarios contaminados.
 10. Limpiar el lado interno de la puerta frontal de la CSB con un nuevo paño rejilla previamente embebido en la solución jabonosa.
 11. Remover el jabón de la superficie con un nuevo paño rejilla embebido en agua limpia y secar con material absorbente.
 12. Desinfectar el lado interno de la puerta frontal de la CSB con un nuevo paño rejilla embebido en hipoclorito de sodio 0.5% y dejar actuar durante 5 minutos.
 13. Desinfectar el lado interno de la puerta frontal de la CSB utilizando material absorbente embebido con alcohol 70%.
 14. Descartar el material absorbente en bolsa para residuos sanitarios contaminados.
 15. Levantar la puerta frontal de la CSB.
 16. Limpiar las superficies verticales y horizontales internas (excepto techo) de la CSB con un el paño rejilla previamente embebido en la solución jabonosa.

17. Remover el jabón de las superficies verticales y horizontales con el paño rejilla embebido en agua limpia y secar con material absorbente.
18. Descartar el material absorbente en bolsa para residuos sanitarios contaminados.
19. Desinfectar las superficies verticales y horizontales internas (excepto techo) de la CSB con un nuevo paño rejilla previamente embebido en la solución de hipoclorito de sodio 0.5% y dejar actuar durante 5 minutos. *
20. Desinfectar las superficies verticales y horizontales internas (excepto techo) de la CSB utilizando material absorbente embebido con alcohol 70%.
21. Descartar el material absorbente en bolsa para residuos sanitarios contaminados.
22. Bajar la puerta frontal de la CSB.
23. Retirarse el EPP.
24. Registrar la limpieza en el Registro de Limpieza.
25. Descartar en la pileta de lavado de material sucio el agua, la solución de hipoclorito de sodio al 0.5% y el agua jabonosa utilizadas previamente.
26. Limpiar el material utilizado (baldes y rejillas) y desinfectar con hipoclorito de sodio 0.5%.

*Los equipos que se encuentran dentro de la CSB (disgregador de biopsias y vortex) no deben ser retirados diariamente para la limpieza de la CSB. Se deben considerar superficies y deben limpiarse de la siguiente forma: desinfección con hipoclorito de sodio al 0.5%, dejar actuar 5 minutos y por último desinfección con alcohol 70%. En ningún caso se debe realizar limpieza con agua jabonosa o agua. Siempre se trabajará con los equipos desenchufados.

1.4 Limpieza semanal de la CSB

Material necesario:

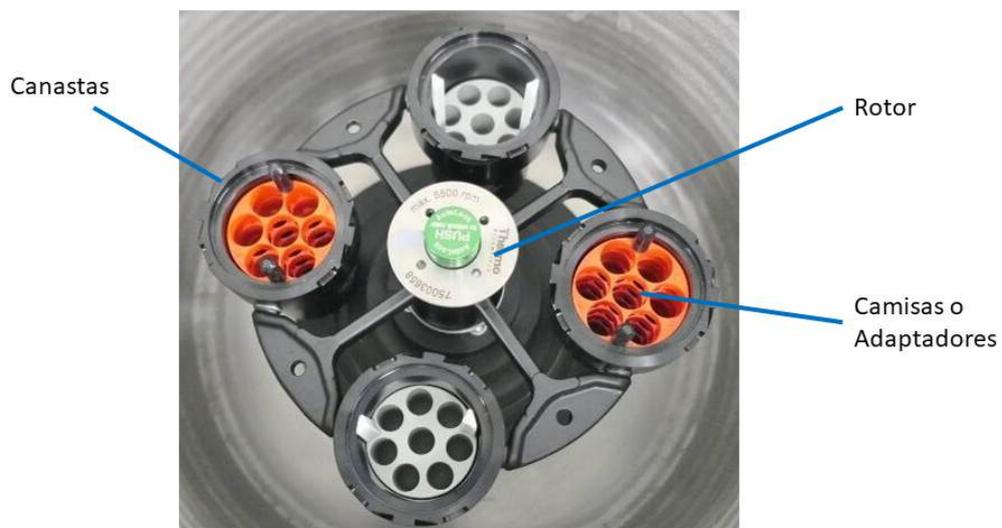
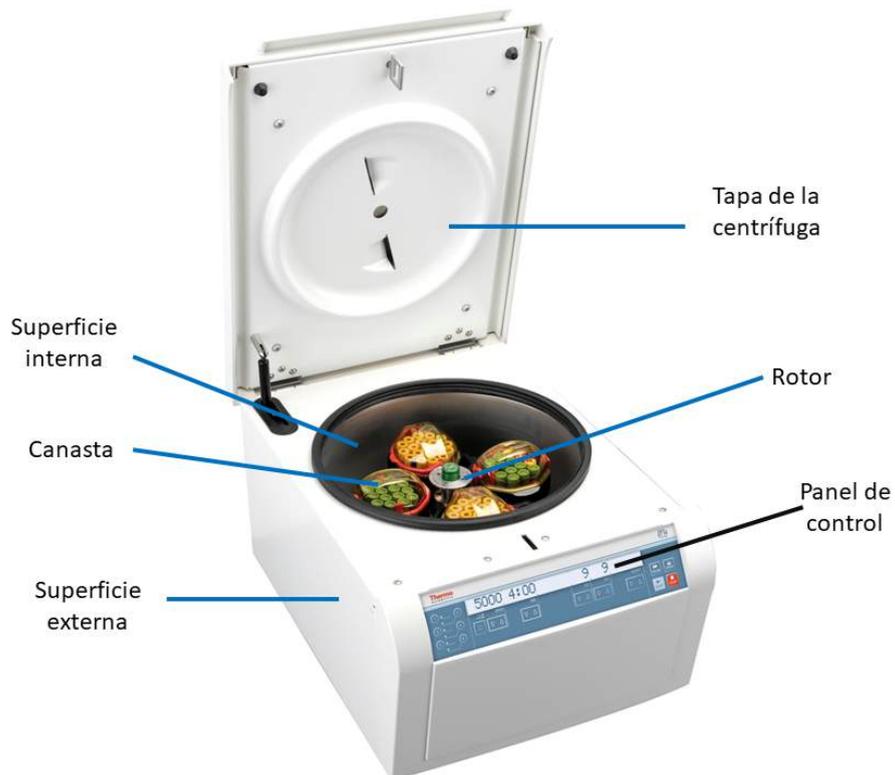
- Baldes: 3 unidades
 - Paño rejilla: 6 unidades
 - Material absorbente
 - Hipoclorito de sodio comercial (10% o 100 g/l)
 - Jabón neutro
 - Alcohol 70%
 - Agua limpia
1. En un primer balde colocar 25 ml de hipoclorito de sodio comercial y completar con agua hasta la marca de 5 litros (solución de hipoclorito de sodio al 0.5%).
 2. En un segundo balde colocar 75 ml de detergente neutro y completar con agua hasta la marca de 5 litros (solución jabonosa).
 3. En un tercer balde colocar 5 litros de agua limpia.

4. Colocarse los EPP correspondientes.
5. Desenchufar los equipos ubicados dentro de la CSB.
6. Limpiar las paredes externas (incluyendo el lado externo de la puerta frontal) y techo de la CSB con un paño rejilla embebido con agua jabonosa, evitando la tapa de los circuitos y enchufes.
7. Remover el jabón de las paredes externas (incluyendo el lado externo de la puerta frontal) y techo de la CSB con un paño rejilla embebido con agua limpia, evitando la tapa de los circuitos y enchufes.
8. Secar con las paredes externas (incluyendo el lado externo de la puerta frontal) y techo con material absorbente.
9. Descartar el material absorbente en bolsa para residuos sanitarios contaminados.
10. Limpiar el lado interno de la puerta frontal de la CSB con un nuevo paño rejilla previamente embebido en la solución jabonosa.
11. Remover el jabón de la superficie con un nuevo paño rejilla embebido en agua limpia y secar con material absorbente.
12. Desinfectar el lado interno de la puerta frontal de la CSB con un nuevo paño rejilla embebido con hipoclorito de sodio 0.5% y dejar actuar durante 5 minutos.
13. Desinfectar el lado interno de la puerta frontal de la CSB utilizando material absorbente embebido con alcohol 70%.
14. Descartar el material absorbente en bolsa para residuos sanitarios contaminados.
15. Levantar la puerta frontal de la CSB.
16. Descartar en bolsa de residuos sanitarios contaminados el recipiente rígido para residuos sanitarios contaminados cortopunzantes previamente cerrado por el personal técnico.
17. Desinfectar los equipos (disgregador de biopsias y vortex) que se encuentren dentro de la CSB con hipoclorito de sodio 0.5%. Siempre se trabajará con los equipos desenchufados.
18. Remover el hipoclorito de sodio al 0.5% de las superficies de los equipos con alcohol 70%. En ningún caso se debe realizar limpieza con agua jabonosa o agua.
19. Retirar los equipos correspondientes de la CSB dejándolos apoyados en una mesada de trabajo previamente cubierta con papel camilla.
20. Levantar el borde frontal y/o la superficie de trabajo, sin retirar de la CSB.
21. Limpiar el fondo de la CSB y el reverso de la superficie de trabajo con el paño rejilla previamente embebido en la solución jabonosa.
22. Remover el jabón de las superficies con el paño rejilla embebido en agua limpia y secar con material absorbente.
23. Descartar el material absorbente en bolsa para residuos sanitarios contaminados.

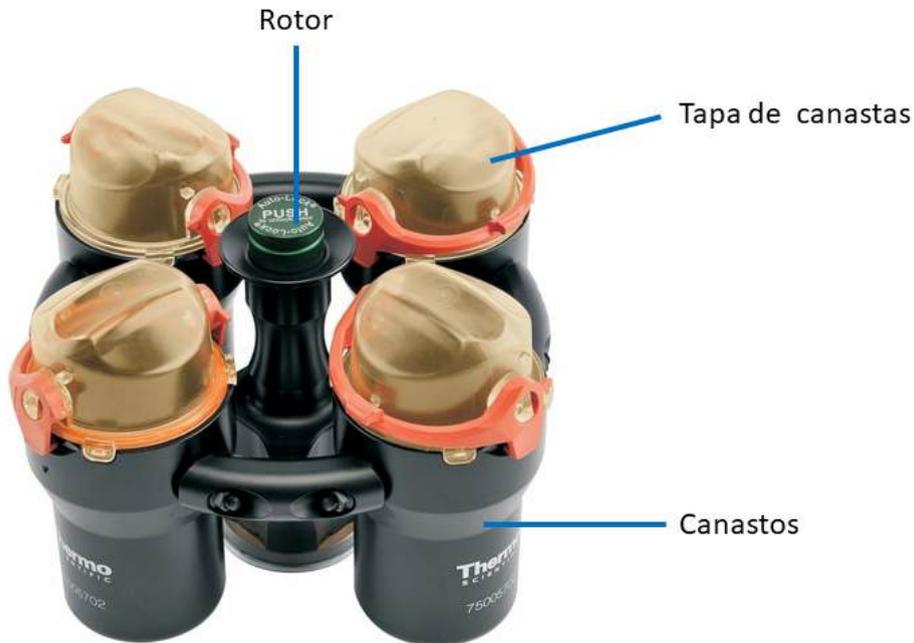
24. Desinfectar el fondo de la CSB y el reverso de la superficie de trabajo con el paño rejilla embebido con hipoclorito de sodio al 2% y dejar actuar durante 5 minutos.
25. Desinfectar el fondo de la CSB y el reverso de la superficie de trabajo utilizando material absorbente embebido con alcohol 70%.
26. Descartar el material absorbente en bolsa para residuos sanitarios contaminados.
27. Colocar nuevamente en su lugar el borde frontal y/o la superficie de trabajo en la CBS.
28. Descartar en la pileta de lavado de material sucio el agua y el agua jabonosa utilizadas previamente.
29. Repetir los pasos 2 y 3 para continuar con la limpieza de la CSB.
30. Limpiar las superficies verticales y horizontales internas (excepto techo) de la CSB con el paño rejilla previamente embebido en la solución jabonosa.
31. Remover el jabón de las superficies verticales y horizontales (excepto techo) con el paño rejilla embebido en agua limpia y secar con material absorbente.
32. Descartar el material absorbente en bolsa para residuos sanitarios contaminados.
33. Desinfectar las superficies verticales y horizontales internas (excepto techo) de la CSB con el paño rejilla previamente embebido en la solución de hipoclorito de sodio 0.5% y dejar actuar durante 5 minutos.
34. Desinfectar las superficies verticales y horizontales internas (excepto techo) de la CSB utilizando una toalla absorbente embebida con alcohol 70%.
35. Descartar el material absorbente en bolsa para residuos sanitarios contaminados.
36. Volver a colocar dentro de la CSB los equipos retirados previamente.
37. Descartar el papel camilla utilizado para apoyar los equipos, doblando lentamente hacia dentro, en una bolsa de residuos sanitarios contaminados.
38. Desinfectar con hipoclorito de sodio al 0.5% la superficie donde se ubicó el papel camilla.
39. Limpiar con material absorbente embebido en alcohol 70% la superficie donde se ubicó el papel camilla.
40. Descartar el material absorbente en bolsa para residuos sanitarios contaminados.
41. Retirarse el EPP.
42. Realizar lavado de manos.
43. Registrar la limpieza en el Registro de Limpieza y mantenimiento de la Cabina de Seguridad Biológica que se encuentra al lado del equipo.
44. Descartar en la pileta de lavado de material sucio el agua, la solución de hipoclorito de sodio al 0.5% y el agua jabonosa utilizadas previamente.
45. Limpiar el material utilizado (baldes y rejillas) y desinfectar con hipoclorito de sodio 0.5%.

Anexo 2: Centrífuga de contención biológica

2.1 Interior de la centrífuga de contención



2.2 Rotor y accesorios



2.3 Limpieza diaria de la centrífuga de contención biológica

Limpieza del compartimento del rotor y superficies

Material necesario:

- Paño rejilla: 1 unidad
- Material absorbente
- Hipoclorito de sodio 0.5% preparado del día
- Agua limpia
- Balde

1. Abrir la tapa de la centrífuga.
2. Apagar el dispositivo y desconectarlo de la fuente de alimentación antes de realizar cualquier tarea.
3. Desinfectar el rotor, las superficies interna y externa de la tapa y las superficies internas y externas de la carcasa de la centrífuga pulverizando con una solución de hipoclorito de sodio al 0.5%, dejando actuar por 5 minutos.
4. Retirar el hipoclorito de sodio al 0.5% utilizando la rejilla embebida en agua.

5. Secar las superficies con material absorbente.
6. Registrar la limpieza en el Registro de limpieza y mantenimiento del equipo.

Importante:

- No usar alcohol (70% o 96%) ni acetona porque afectan la estructura y resecan las gomas.
- Enjuagar la rejilla utilizada previamente antes de ser utilizada en un siguiente equipo.

2.4 Limpieza semanal de la centrífuga de contención biológica

Limpieza profunda del rotor y superficies

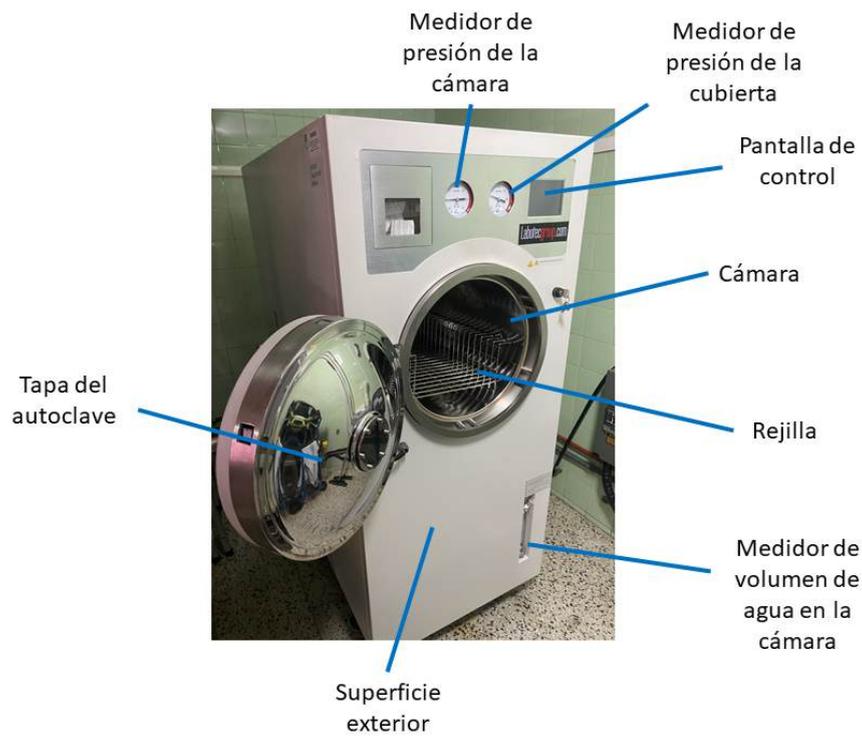
Material necesario:

- Baldes: 3 unidades
 - Paño rejilla: 3 unidades
 - Material absorbente
 - Hipoclorito de sodio comercial (10% o 100 g/l)
 - Jabón neutro
 - Alcohol 70%
 - Agua limpia
1. En un primer balde colocar 25 ml de hipoclorito de sodio comercial y completar con agua hasta la marca de 5 litros (solución de hipoclorito de sodio al 0.5%).
 2. En un segundo balde colocar 75 ml de detergente neutro y completar con agua hasta la marca de 5 litros (solución jabonosa).
 3. En un tercer balde colocar 5 litros de agua limpia.
 4. Colocarse los EPP correspondientes.
 5. Abrir la tapa de la centrífuga.
 6. Apagar el dispositivo y desconectarlo de la fuente de alimentación antes de realizar cualquier tarea.
 7. Limpiar el rotor, las superficies interna y externa de la tapa y las superficies internas y externas de la carcasa de la centrífuga con una rejilla embebida con agua jabonosa.
 8. Retirar el agua jabonosa del rotor, las superficies interna y externa de la tapa y las superficies internas y externas de la carcasa de la centrífuga con un paño rejilla embebido con agua limpia.
 9. Desinfectar el rotor, las superficies interna y externa de la tapa y las superficies internas y externas de la carcasa de la centrífuga pulverizando con una solución de hipoclorito de sodio al 0.5%, dejando actuar por 5 minutos.
 10. Secar las superficies con material absorbente.

11. Descartar el material absorbente en bolsa para residuos sanitarios contaminados.
12. Remover las camisas del rotor, desmontar el rotor y autoclavar durante 15 minutos a 121°C. En los modelos que poseen canastas con tapa, removerlas y autoclavar durante 15 minutos a 121°C.
13. Sumergir el rotor, camisas, canastas y tapas en solución jabonosa de detergente neutro.
14. Lavar las piezas con un cepillo de textura suave (no metálico).
15. Enjuagar con agua.
16. Dejar secar el rotor, camisas, canastas y tapas sobre material absorbente.
17. Volver a colocar el rotor y verificar el correcto ajuste.
18. Colocar el resto de los accesorios en su lugar correspondiente.
19. Registrar la limpieza en el Registro de limpieza y mantenimiento que se encuentra asociado al equipo.

Anexo 3: Autoclave

3.1 Partes del autoclave



3.2 Vista posterior del autoclave

Posterior del autoclave



3.3 Limpieza diaria del autoclave

Material necesario:

- Baldes: 1 unidades
- Paño rejilla: 1 unidades
- Material absorbente
- Hipoclorito de sodio comercial (10% o 100 g/l)
- Alcohol 70%
- Agua limpia

1. En un primer balde colocar 25 ml de hipoclorito de sodio comercial y completar con agua hasta la marca de 5 litros (solución de hipoclorito de sodio al 0.5%).
2. Colocarse los EPP correspondientes.
3. Retirar las partes extraíbles del interior del autoclave (guías, estantes, bandejas) en caso de existir.
4. Desinfectar la superficie de la cámara (incluyendo el lado interno de la puerta) utilizando una rejilla embebida en hipoclorito de sodio al 0.5%.
5. Remover el hipoclorito de sodio al 0.5% de la superficie interior con un paño rejilla embebido en agua.
6. Secar con material absorbente.

7. Descartar el material absorbente en bolsa para residuos sanitarios contaminados.
8. Remover los residuos de hipoclorito de sodio al 0.5% utilizando una toalla absorbente embebida con alcohol 70%.
9. Repetir los puntos 4, 5, 6, 7 y 8 con las partes extraíbles.
10. Registrar la limpieza en el Registro Mantenimiento del autoclave, que se encuentra asociado al equipo.

3.3 Limpieza semanal del autoclave

Material necesario:

- Baldes: 3 unidades
 - Paño rejilla: 3 unidades
 - Material absorbente
 - Hipoclorito de sodio comercial (10% o 100 g/l)
 - Jabón neutro
 - Alcohol 70%
 - Agua limpia
1. En un primer balde colocar 25 ml de hipoclorito de sodio comercial y completar con agua hasta la marca de 5 litros (solución de hipoclorito de sodio al 0.5%).
 2. En un segundo balde colocar 75 ml de detergente neutro y completar con agua hasta la marca de 5 litros (solución jabonosa).
 3. En un tercer balde colocar 5 litros de agua limpia.
 4. Colocarse los EPP correspondientes.
 5. Retirar las partes extraíbles del interior del autoclave (guías, estantes, bandejas) en caso de existir.
 6. Desinfectar la superficie de la cámara utilizando un paño rejilla embebido en hipoclorito de sodio al 0.5%.
 7. Remover el hipoclorito de sodio al 0.5% de la superficie interior con un paño rejilla embebido en agua.
 8. Secar con material absorbente.
 9. Descartar el material absorbente en bolsa para residuos sanitarios contaminados.
 10. Remover los residuos de hipoclorito de sodio al 0.5% utilizando una toalla absorbente embebida con alcohol 70%.
 11. Descartar el material absorbente en bolsa para residuos sanitarios contaminados.
 12. Repetir los puntos 6, 7, 8, 9, 10 y 11 con las partes extraíbles.

13. Limpiar las paredes externas (techo, paredes laterales y frente) con un paño rejilla embebido en agua jabonosa manteniendo especial cuidado en la zona de los controles donde se pasa únicamente un paño húmedo.
14. Remover el jabón de las paredes externas (techo, paredes laterales y frente) con un paño rejilla embebido en agua.
15. Secar con material absorbente.
16. Descartar el material absorbente en bolsa para residuos sanitarios contaminados.
17. Registrar la limpieza en el Registro Mantenimiento del autoclave, que se encuentra asociado al equipo.

Anexo 4: Preparación de soluciones de trabajo de hipoclorito de sodio

Para su preparación y manipulación siempre se deben emplear los EPP correspondientes y solo se debe diluir con agua. Se deben utilizar soluciones de hipoclorito de sodio de concentración conocida.

A continuación, se presenta la fórmula para el cálculo del volumen necesario de hipoclorito de sodio de la solución madre a diluir, para esto es necesario conocer la concentración de hipoclorito de sodio de la solución original y la concentración final a preparar:

$$Vol\ necesario(ml) = \frac{Vol\ final\ (ml) \times C\ final\ (\%)}{C\ inicial(\%)}$$

- Vol necesario= Volumen de hipoclorito de sodio madre (10% puro) que debemos tomar para preparar la solución de hipoclorito de sodio al 0.5% o 2%. Unidades en ml.
- Vol final: Volumen que se desea preparar de la solución de hipoclorito de sodio al 0.5% o 2% a preparar. Unidades en ml.
- C final: Concentración de la solución de hipoclorito de sodio que se desea preparar.
- C inicial: Concentración de la solución de hipoclorito de sodio madre (siempre es 10%).

Ejemplo 1:

Se necesita preparar 250 ml de una solución de hipoclorito de sodio 0.5%. Se cuenta con una solución madre de hipoclorito de sodio 10%.

$$V(ml) = \frac{250\ ml \times 0,5\%}{10\%} = 12.5\ ml$$

Se requiere 12,5 ml de la solución original de hipoclorito de sodio 10% y se completa con 237.5 ml de agua destilada para el volumen final de 250 ml.

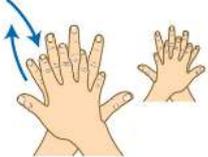
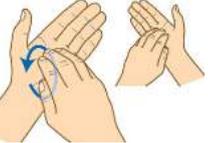
Ejemplo 2:

Se necesita preparar 250 ml de una solución de hipoclorito de sodio 2%. Se cuenta con una solución madre de hipoclorito de sodio 10%.

$$V(ml) = \frac{250\ ml \times 2\%}{10\%} = 50\ ml$$

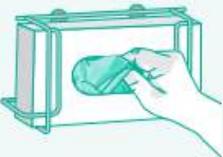
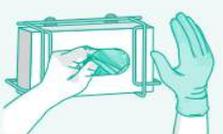
Se requiere 50 ml de la solución original de hipoclorito de sodio 10% y se completa con 200 ml de agua destilada para el volumen final de 250 ml.

Anexo 5: Procedimiento de lavado de manos

	<p>Abrir la llave del grifo hasta obtener agua a chorro moderado que permita el arrastre mecánico. Humedecer las manos con abundante agua.</p>
	<p>Colocarse jabón antibacteriano y realizar el frotado hasta obtener espuma en toda la superficie de las manos.</p>
	<p>Comenzar a frotarse las manos sobre sí mismas.</p>
	<p>Realizar el frotado de la palma derecha contra el dorso de la mano izquierda entrelazando los dedos y viceversa.</p>
	<p>Realizar el frotado de las palmas de las manos entre sí, con los dedos entrelazados.</p>
	<p>Realizar el frotado del dorso de los dedos de una mano con la palma de la mano opuesta, agarrándose los dedos.</p>
	<p>Realizar el frotado del pulgar izquierdo con movimiento de rotación atrapándolo con la palma de la mano derecha y viceversa.</p>
	<p>Realizar el frotado de la punta de los dedos de la mano derecha contra la palma de la mano izquierda, haciendo un movimiento de rotación y viceversa.</p>
	<p>Enjuagarse las manos, de la parte distal a la proximal con agua a chorro moderado y no sacudirlas.</p>
	<p>Secarse las manos con toallas absorbentes.</p>

Anexo 6: Colocación y retiro de EPP

6.1 Procedimiento de colocación de guantes

	<p>Lavarse las manos.</p>
	<p>Extraer un guante del envase y revisar el estado del mismo. Si no está en condiciones, desecharlo y elegir otro.</p>
	<p>Juntando los dedos y dejando el pulgar separado de la mano, insertar la mano por el puño del guante.</p>
	<p>Enfundarlo en la mano, hasta obtener una perfecta adaptación a la misma (ausencia de arrugas) estirando desde el extremo abierto del guante hacia usted.</p>
	<p>Colocarse el segundo guante de la misma forma que el anterior. Verificar que ambos guantes no se hayan roto en la colocación.</p>

6.2 Procedimiento de retiro de guantes

	<p>Pellizcar el borde exterior del puño del guante izquierdo por la zona de la palma.</p>
	<p>Tirar del guante hasta que salga del revés y arrollarlo entre los dedos de la mano enguantada.</p>
	<p>Con la mano que quedó sin guante, insertar un dedo bajo el guante de la otra mano, en la zona de la muñeca, con cuidado de no tocar la parte exterior del mismo.</p>
	<p>Retirar el guante de manera de envolver el guante quitado previamente. De esta forma las manos quedan en contacto solo con la parte interior del último guante retirado. Realizar esta maniobra suavemente y con cuidado. Desechar los guantes en bolsa para residuos biológicos.</p>
	<p>Realizar el procedimiento de lavado de manos.</p>

6.3 Procedimiento de colocación de sobretúnica

1	Realizar el procedimiento de lavado de manos.
2	Desplegar la sobretúnica y verificar que esté en condiciones (sin roturas y con ambos tirantes).
3	Introducir los brazos.
4	Ajustar por detrás la sobretúnica de tal manera que ambos extremos de la misma queden cubriendo toda la espalda.
5	Primero atar con una moña el tirante a nivel de cuello, de manera que quede en la parte posterior. Por último, atar el tirante a nivel de la cintura de la misma forma que al anterior.
6	Realizar higiene de manos con alcohol 70%.
7	Colocarse el par de guantes por encima del puño de la sobretúnica.

6.4 Procedimiento de retiro de sobretúnica

1	La sobretúnica debe sacarse con movimientos suaves y utilizando los guantes. Desatar las tiras de la sobretúnica.
2	Tomar la sobretúnica por los hombros y tirar hacia abajo, para permitir que la parte de las mangas contaminadas queden hacia adentro.
3	Liberar las manos y continuar enrollando la sobretúnica con el interior (parte que está en contacto con la ropa del operador) hacia fuera.
4	Colocar la sobretúnica en recipiente con bolsa para residuos biológicos.
5	Remover los guantes.
6	Realizar el procedimiento de lavado de manos.



6.5 Procedimiento de colocación de mascarilla

IMPORTANTE: Para la colocación de la mascarilla se deberá usar guantes limpios siempre. (Si se está reutilizando, el exterior de la mascarilla está potencialmente contaminado).

Para los modelos 3M 8210V
a continuación:



y 3M 8210

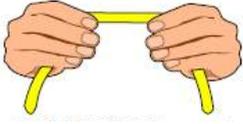
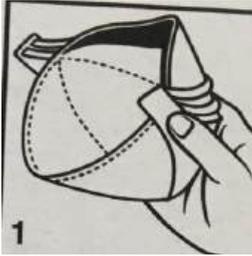


seguir el instructivo

1		<p>Si está reutilizando la mascarilla, colocarse un guante nuevo previo al proceso.</p> <p>Pre-estirar las bandas superior e inferior antes de colocarse la mascarilla en la cara.</p>
2		<p>Colocar la mascarilla en su mano de modo que la pieza nasal quede en la punta de los dedos, permitiendo que las bandas cuelguen libremente.</p>
3		<p>Colocarse la mascarilla debajo de la barbilla con la pieza nasal hacia arriba. Jalar la banda superior sobre su cabeza de modo de que quede justa por detrás en la parte superior de la cabeza.</p> <p>Jalar la banda inferior sobre su cabeza y colocarla alrededor del cuello por debajo de las orejas.</p>
4		<p>Colocar las puntas de los dedos de ambas manos en la parte superior de la pieza nasal metálica. Con ambas manos moldear el área nasal a la forma de su nariz empujando hacia dentro mientras mueve las puntas de los dedos hacia abajo a ambos lados de la pieza nasal.</p> <p>(Si presiona la pieza nasal con una mano es posible que logre un mal ajuste y el desempeño de la mascarilla sea menos efectivo).</p>



Para el modelo 3M 1870 seguir el instructivo a continuación:

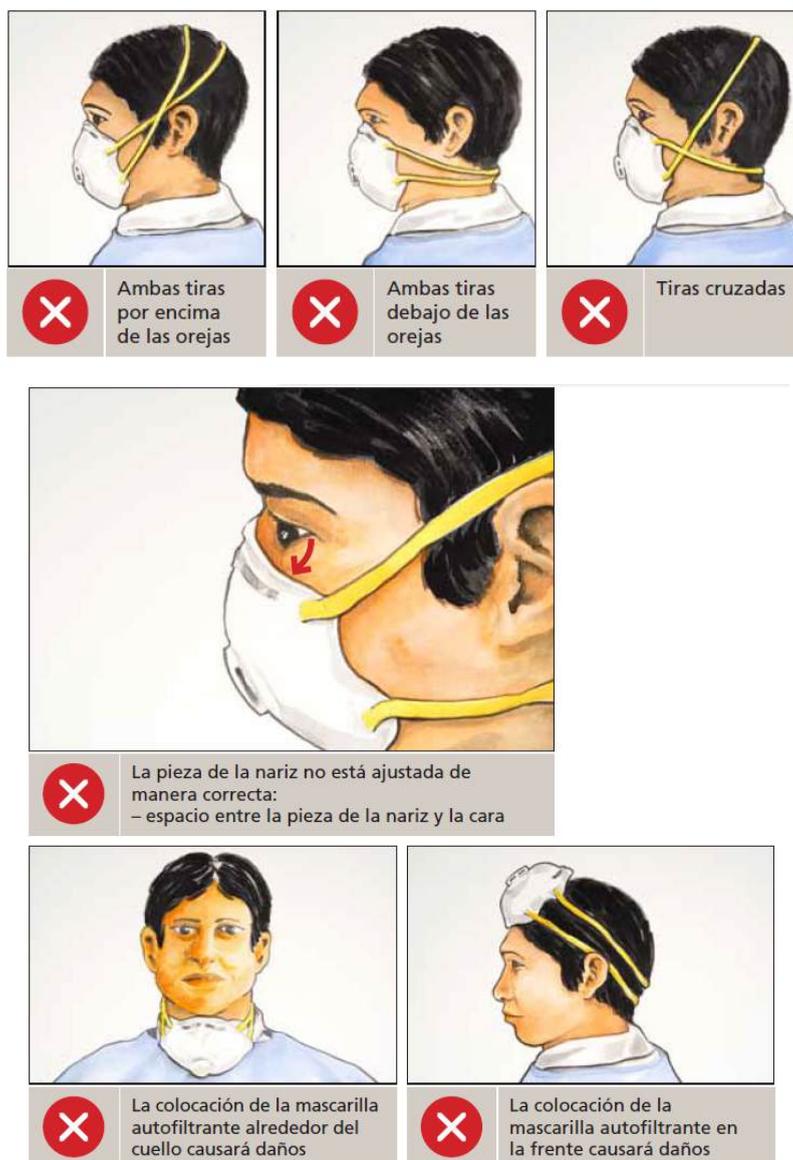
1		<p>Si está reutilizando la mascarilla, colocarse un guante nuevo previo al proceso.</p> <p>Pre-estirar las bandas superior e inferior antes de colocarse la mascarilla en la cara.</p>
2		<p>Abrir completamente los paneles superior e inferior flexionando el clip nasal alrededor del pulgar en el centro de la espuma. Las bandas deben separarse al abrirse los paneles. Asegurarse de que el panel inferior se encuentre desdoblado y completamente abierto.</p>
3		<p>Colocar la mascarilla sobre su rostro de manera que la espuma se apoye sobre su nariz y el panel inferior se abra debajo del mentón.</p> <p>Pasar la banda superior sobre su cabeza y colocarla en la parte posterior de la misma. Luego pasar la banda inferior sobre su cabeza y colocarla alrededor del cuello por debajo de las orejas.</p>
4		<p>Colocar las puntas de los dedos de ambas manos en la parte superior de la pieza nasal metálica. Con ambas manos moldear el área nasal a la forma de su nariz empujando hacia dentro mientras mueve las puntas de los dedos hacia abajo a ambos lados de la pieza nasal.</p> <p>(Si presiona la pieza nasal con una mano es posible que logre un mal ajuste y el desempeño de la mascarilla sea menos efectivo).</p>

6.5.1 Prueba de ajuste

En todos los casos, deberá realizarse una prueba de ajuste, antes de cada uso, cubriendo el panel central con una o ambas manos, inhalando y exhalando lentamente. Si nota fuga de aire alrededor de la nariz, vuelva a ajustar el clip nasal. Si hubiera una fuga de aire en los bordes de la mascarilla, ajuste nuevamente los paneles y las bandas.

6.5.2 Errores comunes al utilizar la mascarilla

Figura 15: Errores comunes al utilizar la mascarilla.



6.6 Procedimiento de retiro de mascarilla

El procedimiento es independiente del modelo de mascarilla.

1		<p>Colocarse guantes limpios previo a realizar este procedimiento.</p> <p>(El exterior de la mascarilla se encuentra potencialmente contaminada).</p>
2		<p>Con la mano en forma de copa, mantener la mascarilla en su cara.</p>
3		<p>Jalar la banda inferior pasándola sobre la cabeza.</p>
4		<p>Pasar la banda superior del respirador sobre su cabeza, manteniendo la posición del mismo.</p>
5		<p>Guardar la mascarilla en un lugar limpio, seco y transpirable, ejemplo bolsa de papel o caja de plástico. (El cierre no debe ser hermético).</p>

6.6.1 Almacenamiento y mantenimiento de la mascarilla

- La mascarilla se debe identificar, en su parte externa, con el número de funcionario y la fecha de recibida.
- Será guardada en cajas (plásticas o de cartón) o bolsas (plásticas o de papel con orificios para permitir que la humedad se evapore), individuales e identificadas con el nombre del funcionario.
- Siempre se pondrá con la parte externa hacia arriba (boca abajo).
- Nunca debe dejarse sobre una mesada o área de trabajo fuera de la caja o bolsa correspondiente.

6.6.2 Descarte de la mascarilla

Deberá ser descartada en bolsa para residuos biológicos (bolsa roja), en las siguientes situaciones:

- Una vez cumplido el período de tiempo de recambio preestablecido:
 - Tareas de limpieza: recambio 1 vez cada 2 semanas.
 - En caso de accidente biológico: descartar luego de usar.
- Habiéndose detectado falla o rotura.
- En el caso de las mascarillas de los kit para accidente, una vez utilizada.

Bibliografía consultada

1. Anon (2022). Manual de seguridad en el laboratorio. Edición mundial.
2. INE-ADECI-SADI. (2021). Mejores prácticas de limpieza y desinfección ambiental para la prevención y control de infecciones en los entornos de atención de la salud.
3. Organización Panamericana de la Salud-Organización Mundial de la Salud. (2008). Manual de esterilización para centros de salud.
4. Organización Panamericana de la Salud-Organización Mundial de la Salud. (2002). Cabinas de seguridad biológica: uso, desinfección y mantenimiento.
5. Organización Panamericana de la Salud-Organización Mundial de la Salud. (2019). Curso de gestión de la calidad y buenas prácticas de laboratorio.
6. Organización Panamericana de la Salud-Organización Mundial de la Salud. (2008) Manual para el diagnóstico bacteriológico de la tuberculosis. Normas y Guías Técnicas. Parte I: Baciloscopía.
7. Decreto N° 586/009 (Poder Ejecutivo). Reglamentación sobre residuos sanitarios. 21/12/2009. Poder Ejecutivo.
8. Decreto N° 129/005 (Poder Ejecutivo). Reglamentación de funcionamiento de laboratorios clínicos. 04/04/2005. Poder Ejecutivo.
9. Kramer, A., Schwebke, I., Kampf, G. (2006). How long do nosocomial pathogens persist on inanimate surfaces? A systematic review. BMC Infect Dis, 6 (130),1-8. <https://doi.org/10.1186/1471-2334-6-130>
10. Convención sobre la prohibición del desarrollo, la producción y el almacenamiento de armas bacteriológicas y toxinas (CAB). En vigor desde marzo de 1975.
11. Resolución 1540 del consejo de seguridad de las naciones unidas (RCSNU). Abril 2004