



**RED DE
LABORATORIOS
DE LA DLSP**

MANUAL DE MANTENIMIENTO PREVENTIVO Y CORRECTIVO DE EQUIPOS



**DIRESA CALLAO
2013**



MANUAL DE MANTENIMIENTO

MAN-DIRESA CALLAO-001

MANUAL DE MANTENIMIENTO PREVENTIVO Y CORRECTIVO DE EQUIPOS DE LABORATORIO – DLSP DIRESA CALLAO


Edición N° 1

Página 2 de 47

CONTENIDO

CARATULA.....	1
INDICE	2
1. OBJETIVO.....	3
2. CAMPO DE APLICACION	3
3. POLITICA.....	3
4. REFERENCIAS.....	3
5. DEFINICIONES.....	3
6. RESPONSABILIDADES.....	4
7. ASPECTOS GENERALES.....	4
8. ASPECTOS DE BIOSEGURIDAD.....	4
9. MANTENIMIENTO DE EQUIPOS DE LABORATORIO.....	4
10. REGISTROS.....	7
FOR- 001 INVENTARIO FISICO DE EQUIPOS.....	8
FOR-002 FICHA TÉCNICA DEL EQUIPO.....	9
FOR-003 NECESIDAD DE MANTENIMIENTO DEL EQUIPO.....	11
FOR-004 PROGRAMA DE MANTENIMIENTO PREVENTIVO Y CORRECTIVO DE EQUIPOS DE LABORATORIO.....	12
FOR-005 INFORME DEL SERVICIO DE MANTENIMIENTO DEL EQUIPO.....	13
FOR-006 REGISTRO DE MANTENIMIENTO DE EQUIPOS	14
FOR-007 REGISTRO DE EQUIPOS.....	15
FOR-008 TARJETA DE MANTENIMINETO DE EQUIPOS/APARATOS DE LABORATORIO.....	17
11. ANEXO A.....	18
12. ANEXO B.....	22
13. BIBLIOGRAFIA.....	47



	MANUAL DE MANTENIMIENTO	MAN-DIRESA CALLAO-001
	MANUAL DE MANTENIMIENTO PREVENTIVO Y CORRECTIVO DE EQUIPOS DE LABORATORIO – DLSP DIRESA CALLAO	Edición N° 1
		Página 3 de 47

*1. OBJETIVO

Establecer el procedimiento para la programación y ejecución del mantenimiento preventivo y correctivo a los equipos de la Red de Laboratorios - DLSP para asegurar su desempeño confiable.

2. CAMPO DE APLICACIÓN

Se aplica para la programación y ejecución del mantenimiento preventivo y correctivo de todos los equipos de la Red de Laboratorios - DLSP

3. POLITICA

Mantener operativo los equipos de los laboratorios y áreas técnicas de la Red de Laboratorios - DLSP.


4. REFERENCIAS

- 4.1. Norma ISO 15189 Laboratorios Médicos. Requisitos Particulares para la Calidad y Competencia
- 4.2. PRA-CNSP-003 Procedimiento Control de Producto No Conforme
- 4.3. PRA-CNSP-006 Procedimiento Control de Registros del Sistema de Gestión de la Calidad
- 4.4. Norma Técnica N° 18 Manual de Bioseguridad para los Laboratorios
- 4.5. PRT-CNSP-002 Procedimiento mantenimiento preventivo y correctivo de equipos de laboratorio

5. DEFINICIONES

- 5.1. **Conformidad de servicio:** Documento que emite el usuario aceptando que está de acuerdo con el servicio de mantenimiento preventivo y/o correctivo realizado.
- 5.2. **Equipo de laboratorio:** Es el instrumento mecánico, eléctrico, electromecánico o electrónico, utilizado en un laboratorio
- 5.3. **Mantenimiento correctivo:** Actividad que se realiza como respuesta a una avería o falla cuando estas se presentan en algún equipo o instrumento.
- 5.4. **Mantenimiento preventivo:** Conjunto de actividades programadas que deben llevarse a cabo en base a un programa establecido basándose en las recomendaciones proporcionadas por el fabricante o proveedor externo, estas incluyen verificación de componentes, partes, accesorios e instalaciones y obras civiles complementarias.
- 5.5. **Programa de mantenimiento preventivo:** Calendario de actividades que registra un conjunto de labores de mantenimiento preventivo, a ser aplicadas en los equipos e instrumentos de la Red de Laboratorios de – DLSP
- 5.6. **Solicitud de mantenimiento:** Documento básico elaborado para el control y/o programación de las actividades, así como para su manejo técnico y administrativo.



	MANUAL DE MANTENIMIENTO	MAN-DIRESA CALLAO-001
	MANUAL DE MANTENIMIENTO PREVENTIVO Y CORRECTIVO DE EQUIPOS DE LABORATORIO – DLSP DIRESA CALLAO	Edición N° 1
		Página 4 de 47

6. RESPONSABILIDADES

- 6.1. El Responsable de laboratorio, supervisa, cumple y hace cumplir las disposiciones establecidas en este procedimiento.
- 6.2. El Director de Laboratorio de Salud Pública coordina la ejecución y cumplimiento de las disposiciones establecidas en este procedimiento y elabora en coordinación con los responsables de los laboratorios el programa anual de mantenimiento preventivo y correctivo de los equipos del Centro.
- 6.3. Los responsables de laboratorio actualizan permanentemente los registros referidos en este procedimiento y verifican que el encargado de realizar el servicio de mantenimiento cumpla con las medidas de bioseguridad.
- 6.4. El mantenimiento preventivo y correctivo de los equipos de informática (computadoras, scanners, impresoras) softwares y el sistema de red del Laboratorio están a cargo de la Dirección de Informática.

7. ASPECTOS GENERALES

El usuario del equipo de laboratorio debe conocer las recomendaciones descritas en los documentos técnicos de referencia del equipo, previo a su uso.

8. ASPECTOS DE BIOSEGURIDAD


El personal debe tener en cuenta todas las medidas de bioseguridad correspondientes cada vez que se realice el servicio de mantenimiento de los equipos de los diferentes laboratorios.

9. MANTENIMIENTO DE EQUIPOS DE LABORATORIO

9.1. Inventario y Fichas Técnicas de Equipos de Laboratorio

- 9.1.1. El responsable del laboratorio o área mantiene actualizado el registro de todos los equipos de laboratorio y otros que le han sido asignados, inventariando los equipos en el formulario **FOR-001 INVENTARIO FÍSICO DE EQUIPOS DE LABORATORIO**; para lo cual tendrá en cuenta el formulario Inventario Físico de Bienes Patrimoniales elaborado por la Red de Laboratorios - DLSP para cada laboratorio o área del Centro; copia de este inventario debe ser enviado dentro del primer mes del año al Director de Laboratorio de Salud Pública para su consolidación y actualización permanente del registro de los equipos del Centro.
- 9.1.2. El responsable del laboratorio o área, debe elaborar la ficha técnica de cada uno de los equipos registrados en el formulario Inventario Físico de Equipos, para lo cual debe utilizar el formulario **FOR-002 FICHA TÉCNICA DE EQUIPOS**, teniendo en cuenta necesariamente el Código Patrimonial que demuestra que el equipo forma parte de los bienes patrimoniales de la DIRESA y los datos del Anexo A Especificaciones Técnicas, que se adjunta para cada grupo de equipos.



	MANUAL DE MANTENIMIENTO	MAN-DIRESA CALLAO-001
	MANUAL DE MANTENIMIENTO PREVENTIVO Y CORRECTIVO DE EQUIPOS DE LABORATORIO – DLSP DIRESA CALLAO	Edición N° 1
		Página 5 de 47

- 9.1.3. Todo nuevo equipo con su documentación correspondiente, recepcionado por el laboratorio, debe ser inmediatamente registrado en una ficha técnica según el formulario **FOR-002 FICHA TÉCNICA DE EQUIPOS**, por el responsable del laboratorio o área.
- 9.1.4. El responsable del laboratorio, verificará que todos los equipos que le han sido asignados presenten código patrimonial, si no lo tuvieran comunicará al Director de Laboratorio de Salud Pública para que se lleven a cabo los trámites necesarios.


9.2. Programación del Mantenimiento de Equipos

- 9.2.1. El Responsable de laboratorio, deben identificar las necesidades de mantenimiento preventivo y correctivo de equipos de laboratorio en coordinación con el Director de Laboratorio de Salud Pública y detallarlo en el formulario **FOR-003 NECESIDAD DE MANTENIMIENTO DE EQUIPOS**, para su consolidación por el Director de Laboratorio de Salud Pública.
- 9.2.2. El Responsable de Laboratorio en base a las necesidades de mantenimiento; elabora el programa anual de mantenimiento de los equipos de laboratorios, según el formulario **FOR-004 PROGRAMA DE MANTENIMIENTO PREVENTIVO Y CORRECTIVO DE EQUIPOS** y lo presenta ante Director de Laboratorio de Salud Pública para su revisión y posterior envió a la Dirección General, quien aprueba y remite a la Dirección de Administración para su inclusión en la Propuesta de Plan Anual de Contrataciones y Adquisiciones de la DIRESA CALLAO.
- 9.2.3. Las necesidades de mantenimiento presentadas por El Responsable de Laboratorio en relación a los equipos de informática (computadoras, scanners, impresoras) softwares y el sistema de red, serán consolidados por el Director de Laboratorio de Salud Pública y envió a la Dirección General, quien aprueba y deriva a la Dirección de Informática quien es el responsable de su ejecución.
- 9.2.4. El mantenimiento preventivo de los equipos debe basarse en la documentación proporcionada por el fabricante o proveedor y debe incluir la verificación y estado de sus componentes, partes, accesorios e instalaciones y obras civiles complementarias; y el mantenimiento correctivo: debe realizarse como respuesta a una avería o falla del equipo o instrumento del laboratorio.

9.3. Realización del Servicio de Mantenimiento

- 9.3.1. El programa de mantenimiento preventivo o correctivo de equipos de laboratorio puede ser ejecutado por personal calificado del Área de Mantenimiento de la Oficina Ejecutiva de Logística de la Dirección de Administración o por una empresa o persona natural especializada, contratada mediante proceso de selección por la Dirección de Administración.
- 9.3.2. El personal que ha sido designado por la empresa o persona natural especializada contratada por la Oficina de Logística, coordinará con el




	MANUAL DE MANTENIMIENTO	MAN-DIRESA CALLAO-001
	MANUAL DE MANTENIMIENTO PREVENTIVO Y CORRECTIVO DE EQUIPOS DE LABORATORIO – DLSP DIRESA CALLAO	Edición N° 1
		Página 6 de 47

responsable del laboratorio y el Director de Laboratorio de Salud Pública, la realización del servicio de mantenimiento.

- 9.3.3. Cuando el servicio de mantenimiento, es realizado por personal especializado del Área de Mantenimiento de la Oficina Ejecutiva de Logística, este personal en coordinación con el usuario y el Director de Laboratorio de Salud pública, llenará el formulario **FOR-005 INFORME DEL SERVICIO DE MANTENIMIENTO DEL EQUIPO DE LABORATORIO**; quienes lo firmarán después de la conformidad del servicio.
- 9.3.4. Cuando el servicio de mantenimiento, es realizado mediante proceso de selección, la Dirección de Administración comunicará a la Dirección de laboratorio, sobre el ganador de la Buena Pro del proceso de selección convocado, quién pondrá en conocimiento del Responsable de laboratorio, para que coordinen la realización del servicio de mantenimiento con la empresa o persona natural contratada.
- 9.3.5. El responsable del laboratorio supervisará que el personal encargado del servicio de mantenimiento cumpla con todas las medidas de bioseguridad pertinentes.
- 9.3.6. Los técnicos encargados del mantenimiento, realizarán sus trabajos teniendo en cuenta la ficha técnica del equipo de laboratorio y la documentación técnica del equipo, bajo la supervisión del responsable del laboratorio o quien delegue.
- 9.3.7. Terminado el servicio de mantenimiento, la empresa o persona encargada del mantenimiento llenará el Informe según el formulario **FOR-005- INFORME DEL SERVICIO DE MANTENIMIENTO DEL EQUIPO DE LABORATORIO**, mismo que será firmado por el responsable del laboratorio como conformidad del servicio.
- 9.3.8. La empresa o persona encargada del mantenimiento hará entrega del informe respectivo, dentro del plazo establecido en el Contrato al responsable del laboratorio donde se ejecutó el servicio, que será archivado con el historial del equipo de laboratorio.
- 9.3.9. En caso de avería de un equipo de laboratorio, se procederá a su reparación inmediata (Mantenimiento correctivo), para lo cual el responsable del laboratorio solicitará mediante el formulario **FOR-003 NECESIDADES DE MANTENIMIENTO DE EQUIPOS**, la reparación del equipo a la Dirección de Laboratorio para que ésta envíe el requerimiento al Director Ejecutivo de Administración para su trámite y ejecución.
- 9.3.10. Los Informes del servicio de mantenimiento serán archivados y registrados en el formulario **FOR-006 REGISTRO DE MANTENIMIENTO DE EQUIPOS DE LABORATORIO**, por el responsable o encargado del Laboratorio y firmarán parte del historial del equipo.
- 9.3.11. Cualquier hecho que salga de lo habitual en relación al funcionamiento de los equipos será registrado en el Cuaderno de Ocurrencias Diarias del



	MANUAL DE MANTENIMIENTO	MAN-DIRESA CALLAO-001
	MANUAL DE MANTENIMIENTO PREVENTIVO Y CORRECTIVO DE EQUIPOS DE LABORATORIO – DLSP DIRESA CALLAO	Edición N° 1
		Página 7 de 47

• Laboratorio o Área. En la medida que este hecho amerite, será comunicado al Responsable de Laboratorio y al Director de Laboratorio de Salud Pública para los fines pertinentes.

9.3.12. Para asegurar el correcto funcionamiento y uso de los equipos, el laboratorio debe contar con instructivos de operación de todos los equipos de su área, así como llevar el registro de uso diario de los mismos que estará diseñado considerando las características del equipo y su uso (frecuencia, condiciones, producto esperado, etc.) siendo requisitos establecidos, consignar el nombre del equipo, marca, serie, fechas de uso y firma del usuario.

10. REGISTROS

10.1. Los registros generados son los siguientes:


- FOR-001 INVENTARIO FÍSICO DE EQUIPOS.
- FOR-002 FICHA TÉCNICA DE EQUIPOS.
- FOR-003 NECESIDAD DE MANTENIMIENTO DE EQUIPOS.
- FOR-004 PROGRAMA DE MANTENIMIENTO DE EQUIPOS DE LABORATORIO
- FOR-005 INFORME DEL SERVICIO DE MANTENIMIENTO DE EQUIPOS.
- FOR-006 REGISTRO DE MANTENIMIENTO DE EQUIPOS.
- FOR-007 REGISTRO DE EQUIPOS
- FOR-008 TARJETA DE MANTENIMIENTO DE EQUIPOS/APARATOS DE LABORATORIO.


10.2. Los formularios descritos en el ítem 10.1 son archivados y conservados en el historial del equipo por el Responsable del Laboratorio, según corresponda.

11. ANEXO A

Anexo A Especificaciones Técnicas Específicas por Grupos de Equipos de Laboratorio



	MANUAL DE MANTENIMIENTO	MAN-DIRESA CALLAO-001
	MANUAL DE MANTENIMIENTO PREVENTIVO Y CORRECTIVO DE EQUIPOS DE LABORATORIO – DLSP DIRESA CALLAO	Edición N° 1
		Página 8 de 47


	FORMULARIO	UNIDAD ADMINISTRATIVA
	INVENTARIO FISICO DE EQUIPOS	DLSP DIRESA CALLAO FOR-001
		Página.....de


Unidad Orgánica:.....
Laboratorio / Área:

N°	Código Patrimonial	DESCRIPCION DEL EQUIPO	MARCA	Ficha Téc. N°	UBICACION

Elaborado por: (Nombre y Firma)	Aprobado por: (Sello y Firma)	Fecha:





	MANUAL DE MANTENIMIENTO	MAN-DIRESA CALLAO-001
	MANUAL DE MANTENIMIENTO PREVENTIVO Y CORRECTIVO DE EQUIPOS DE LABORATORIO – DLSP DIRESA CALLAO	Edición N° 1
		Página 9 de 47

	FORMULARIO	UNIDAD ADMINISTRATIVA
	FICHA TÉCNICA DEL EQUIPO	DLSP DIRESA CALLAO FOR-002
		Página..... de

FICHA TÉCNICA N°															
Unidad orgánica:															
Laboratorio/área:															
Código patrimonial N°															
1. DESCRIPCIÓN															
1.1. Nombre del equipo															
1.2. Marca		Modelo:		Serie											
1.3. Ubicación															
1.4. Periodo de garantía				1.5. Término de garantía (fecha)											
1.6. Fecha de recepción Almacén Central				1.7. Fecha de ingreso al CNSP											
1.8. Responsable de instalación			1.9. Fecha de instalación												
			1.10. Fecha de puesta en servicio												
2. ADQUISICIÓN															
2.1. Financiamiento															
Recursos ordinarios			Donación												
Recursos propios/bien de capital			Resolución Jefatura												
Orden de compra			Importe (S/.)												
Importe (S/.)															
2.2. Condiciones en que se recibió el equipo															
Nuevo			Usado			Reacondicionado									
2.3. Condiciones en que se recibió el equipo															
Nombre del fabricante															
Dirección															
Teléfono/fax			e-mail												
Nombre del representante en el país															
Dirección															
Teléfono/fax			e-mail												
Nombre del contacto															
2.4. Información técnica						2.5. Estado del equipo									
Manual de operaciones			N° de actualizaciones			1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Manual de instalación			Bueno												
Manual de servicio			Reparable												
Manual de partes/accesorios			No reparable												
Otra literatura (indicar)			Observaciones												
No existe información técnica															
Certificado de garantía															
Certificado de producción															
Otros (describir)															





	MANUAL DE MANTENIMIENTO	MAN-DIRESA CALLAO-001
	MANUAL DE MANTENIMIENTO PREVENTIVO Y CORRECTIVO DE EQUIPOS DE LABORATORIO – DLSP DIRESA CALLAO	Edición N° 1
		Página 10 de 47

	FORMULARIO	UNIDAD ADMINISTRATIVA
	FICHA TÉCNICA DEL EQUIPO	DLSP DIRESA CALLAO FOR-002
		Página 2 de 2

3. ESPECIFICACIONES TÉCNICAS (registrar donde aplique)									
3.1. Generales									
Mecánico	<input type="checkbox"/>	Eléctrico	<input type="checkbox"/>	Electrónico	<input type="checkbox"/>	Automático	<input type="checkbox"/>	Semi-automático	<input type="checkbox"/>
Suministro de energía									
110-120 v/50-60 Hz				<input type="checkbox"/>	210-240 v/50-60 Hz			<input type="checkbox"/>	
Panel:				<input type="checkbox"/>	Digital			<input type="checkbox"/>	
Capacidad:				<input type="checkbox"/>	Litros			<input type="checkbox"/>	
3.2. Específicas									
(Describir según Anexo para cada equipo de laboratorio)									
3.3. Accesorios									
Responsable del equipo				Responsable del equipo					



	MANUAL DE MANTENIMIENTO	MAN-DIRESA CALLAO-001
	MANUAL DE MANTENIMIENTO PREVENTIVO Y CORRECTIVO DE EQUIPOS DE LABORATORIO – DLSP DIRESA CALLAO	Edición N° 1
		Página 11 de 47

	FORMULARIO	UNIDAD ADMINISTRATIVA
	NECESIDAD DE MANTENIMIENTO DE EQUIPOS	DLSP DIRESA CALLAO FOR-003
		Página....de

FICHA N°

Laboratorio/Área		Tipo Mantenimiento: Preventivo () Correctivo ()
Nombre Equipo		
Marca		
Modelo		
Serie		
Código Patrimonial		

IDENTIFICACIÓN Y PARTES DEL EQUIPO PARA MANTENIMIENTO

USUARIO (Identificación del problema y necesidad de calibración)

COORDINADOR DE MANTENIMIENTO (Detalle de partes del equipo para mantenimiento en coordinación con el usuario y proveedor o fabricante del equipo y costo estimado del servicio con la Oficina de Logística)

Solicitado por:
 Firma:.....
 Nombre:.....

Coordinador de Mantenimiento
 Firma:.....
 Nombre:.....





MANUAL DE MANTENIMIENTO

MAN-DIRESA CALLAO-001

MANUAL DE MANTENIMIENTO PREVENTIVO Y CORRECTIVO DE EQUIPOS DE LABORATORIO – DLSP DIRESA CALLAO

Edición N° 1

Página 12 de 47



FORMULARIO

UNIDAD ADMINISTRATIVA

PROGRAMA DE MANTENIMIENTO PREVENTIVO Y CORRECTIVO DE EQUIPOS DE LABORATORIO

DLSP DIRESA CALLAO FOR-004


Página.....de

Unidad Orgánica:.....
Laboratorio / Área:

N°	Código Patrimonial	NOMBRE DEL EQUIPO	MARCA	MODELO	SERIE	UBICACION	DESCRIPCIÓN DEL SERVICIO DE MANTENIMIENTO DEL EQUIPO	Costo Estimado S/.	Mes Ejecutado

Elaborado por:	Aprobado por:	Fecha:
Firma:		
Nombres y Apellidos:		



	MANUAL DE MANTENIMIENTO	MAN-DIRESA CALLAO-001
	MANUAL DE MANTENIMIENTO PREVENTIVO Y CORRECTIVO DE EQUIPOS DE LABORATORIO – DLSP DIRESA CALLAO	Edición N° 1
		Página 13 de 47

	FORMULARIO	UNIDAD ADMINISTRATIVA
	INFORME DEL SERVICIO DE MANTENIMIENTO DEL EQUIPO	DLSP DIRESA CALLAO FOR-005
		Página....de

INFORME N°
CONTRATO U ORDEN DE SERVICIO N°.....

1. IDENTIFICACION DEL EQUIPO Y DEL PERSONAL

Datos del equipo:
Nombre del Equipo:
Código Patrimonial Laboratorio / Área:
Fecha de ejecución del servicio. Inicio: Terminó:
Datos del responsable del mantenimiento :
Nombre DNI:
Especialidad: Área de actividad:
Institución, Centro y/o empresa donde labora
Domicilio Distrito
Provincia Teléfono: Fax:

2. DESCRIPCION DEL SERVICIO DE MANTENIMIENTO REALIZADO

.....
.....

3. HALLAZGOS ENCONTRADOS Y ACCIONES EJECUTADAS (si fuera necesario)

.....
.....

4. TIPOS DE EQUIPOS UTILIZADOS EN EL MANTENIMIENTO

.....
.....

El mantenimiento efectuado al equipo en mención tiene una garantía de:.....
a partir de

5. CONFORMIDAD DEL SERVICIO


Nombre del usuario :
Laboratorio / Área :
Declaramos que el equipo:..... con código patrimonial N° ha sido probado por un periodo de días no habiendo presentado fallas durante su funcionamiento, por lo cual proporcionamos la conformidad del servicio de mantenimiento realizado según Orden de Servicio N°..... efectuado por el técnico..... de la Empresa / Entidad


Lugar y Fecha:.....

.....
Nombre y Firma
Usuario Laboratorio/Área

.....
Nombre Y Firma
Coordinador Mantenimiento



	MANUAL DE MANTENIMIENTO	MAN-DIRESA CALLAO-001
	MANUAL DE MANTENIMIENTO PREVENTIVO Y CORRECTIVO DE EQUIPOS DE LABORATORIO – DLSP DIRESA CALLAO	Edición N° 1
		Página 15 de 47

	FORMULARIO	UNIDAD ADMINISTRATIVA
	REGISTRO DE EQUIPOS	DLSP DIRESA CALLAO FOR-007
		Página de:

I. FILIACIÓN DEL EQUIPO

1. Nombre del Equipo: _____

2. Marca: _____

3. Procedencia: _____

4. Modelo: _____

5. Año de Fabricación: _____

6. N° de Serie: _____ N° de Inventario: _____

7. Fecha de compra y/o donación: _____

8. Fecha de vencimiento de garantía: _____

9. Costo del equipo: _____

II. ESTADO ACTUAL DEL EQUIPO

1. Operativo:

Sí No

2. ¿Cuenta con Manual de Servicio?

Sí No

3. ¿Cuenta con Manual de Uso?

Sí No

4. ¿Qué empresa hace actualmente el mantenimiento?

5. Fecha del último mantenimiento: _____





6. De acuerdo al uso del equipo, especifique la periodicidad con que el equipo necesita el mantenimiento preventivo:

Anual	<input type="checkbox"/>	Semestral	<input type="checkbox"/>
Trimestral	<input type="checkbox"/>	Mensual	<input type="checkbox"/>
Otro	<input type="checkbox"/>		

I. ESPECIFICACIONES TÉCNICAS DEL EQUIPO

1. Tipo de uso del equipo: _____

2. Frecuencia de uso:

N° de veces

Diario	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Semanal	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Mensual	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Otros Especifique:	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

3. Horas de uso por vez: _____


4. Características generales del equipo: _____


5. Suministro Eléctrico: _____

6. Estabilizador de Corriente:

Sí No



	MANUAL DE MANTENIMIENTO	MAN-DIRESA CALLAO-001
	MANUAL DE MANTENIMIENTO PREVENTIVO Y CORRECTIVO DE EQUIPOS DE LABORATORIO – DLSP DIRESA CALLAO	Edición N° 1
		Página 17 de 47

	FORMULARIO	UNIDAD ADMINISTRATIVA
	TARJETA DE MANTENIMIENTO DE EQUIPOS / APARATOS DE LABORATORIO	DLSP DIRESA CALLAO FOR-008
		Página de.....

Establecimiento: _____

Nombre del Equipo: _____


Código Patrimonial: _____


Ubicación: _____

(1) Fecha	(2) Causa	(3) Procedimiento	(4) Condición	(5) Nombre	(6) Firma	(7) Observaciones

(1) Fecha en que se realizó el mantenimiento. (2) Si el procedimiento es de rutina o es solicitado por alguna causa en especial, en este último caso habrá que especificarla. (3) Consignar qué procedimiento específico se efectuó. (4) Condición en que se dejó el EQUIPO luego de concluir el mantenimiento: **Operativo Total (OT)**, **Operativo Parcial (OP)**, **Inoperativo (I)**. (5) Apellido paterno y primer nombre de la persona que realizó el procedimiento, respetando dicho orden. (6) Firma de la persona que efectuó el procedimiento. (7) Observaciones relacionadas al procedimiento, por ejemplo si el EQUIPO fue llevado fuera del establecimiento, si se realizó el cambio de alguna de sus piezas, etc.



	MANUAL DE MANTENIMIENTO	MAN-DIRESA CALLAO-001
	MANUAL DE MANTENIMIENTO PREVENTIVO Y CORRECTIVO DE EQUIPOS DE LABORATORIO – DLSP DIRESA CALLAO	Edición N° 1
		Página 18 de 47

	FORMULARIO	UNIDAD ADMINISTRATIVA
	ANEXO A ESPECIFICACIONES TECNICAS POR GRUPOS DE EQUIPOS	DLSP DIRESA CALLAO FOR-007
		Página....de

1.- MICROSCOPIOS

Normal Invertido
 Tipo: Monocular Binocular
 Tipo de condensador: Normal Contraste de fase
 Ocular: 5X 10X 15X Otros.....
 Objetivos: 4x 5x 10x 20x 40x 45x 50x 100x Otros:
 Filtros de fluorescencia: 450 – 490 nm 520 – 560 nm
 Tipo de lámpara: Halógena 6V/30W 12V/30-35W
 Mercurio 50 W 100 W L1 L2
 Marca.....
 Otros datos:

2.- CENTRIFUGAS / MICROCENTRIFUGAS

Normal Refrigerada
 Velocidad Máxima: [RPM]
 Rango de Temperatura ° C
 Rotor:
 Basculante Para tubos de:
 Angulo fijo Para tubos de.....
 Otros datos:


3.- ESTUFAS / HORNOS / AUTOCLAVES / INCUBADORAS / BAÑO MARIA


Estructura: Acero inoxidable Aluminio
 Alarma Audible
 Rango de temperatura..... ° C Resolución de temperatura 0.1°C
 Chaqueta de agua Chaqueta de Aire Filtro Hepa 99.97% Rango de Co2%
 Puerta Interna de Vidrio
 Cantidad de Rejillas y o bandejas
 Reservorio de agua: [litros]
 Tiempo promedio del ciclo [minutos]
 Agitación circular
 Otros datos:

4.- BALANZAS

Balanza:
 Intervalo de pesaje [gr]
 Unidades de pesaje: g mg kg oz
 Protector de vidrio contra corrientes de aire
 Calibración interna automática Si No
 Tamaño del platillo [diámetro]
 Características metrológicas Balanza:
 Legibilidad..... [mg] [g]
 Repetibilidad +/- [mg]
 Linealidad +/- [mg]
 Tiempo de estabilización..... [seg]



	MANUAL DE MANTENIMIENTO	MAN-DIRESA CALLAO-001
	MANUAL DE MANTENIMIENTO PREVENTIVO Y CORRECTIVO DE EQUIPOS DE LABORATORIO – DLSP DIRESA CALLAO	Edición N° 1
		Página 19 de 47

	FORMULARIO	UNIDAD ADMINISTRATIVA
	ANEXO A ESPECIFICACIONES TECNICAS POR GRUPOS DE EQUIPOS	DLSP DIRESA CALLAO
		Página....de

5.-POTENCIOMETROS / MICROPIPETAS

Potenciómetro:

Capacidad de lectura: pH [] Temperatura [] mV []
Puntos de reconocimiento:
pH [] Rango Resolución.....
Temperatura [] Rango Resolución.....
Compensación de temperatura: Manual [] Automática []
mV [] Rango
Tipo de Batería [V]
Adaptadores de corriente: 110 – 140V / 50 – 60 Hz [] 210 – 240V / 50 – 60Hz []
Puntos de calibración.....
Características del Electrodo:
Buffer Tampon 4 [] 7 [] 14 [] otros:
Características metrológicas Potenciómetro:
Exactitud de pH +/-pH
Exactitud relativa de mV
Exactitud de Temperatura +/- ° C

Micropipeta:

Unicanal [] Multicanal []
Rango fijo [] Rango Variable [] Especificar el rango [ul]
Autoclavable. Si [] No []
Ejector de Tip: Si [] No []
Características metrológicas micropipeta:
Exactitud +/- -----%
Reproducibilidad +/- %


6.- CABINAS DE BIOSEGURIDAD


Filtro Hepa 99.99% []
Velocidad de Flujo de entrada nominal [Pies/Min.]
Velocidad de flujo descendente nominal [Pies/Min.]
Lámpara de UV 254 nm [] Lámpara Fluorescente []
Botón de encendido individual []
Alarma Audible []
Otros Datos:.....

7.- AGITADORES

Magnético [] Para tubos [] Orbital []
Tamaño de plataforma [cm]
Rango de velocidad [RPM]
Accesorio para: Placas petri [] Matracas [] Botellas []





	MANUAL DE MANTENIMIENTO	MAN-DIRESA CALLAO-001
	MANUAL DE MANTENIMIENTO PREVENTIVO Y CORRECTIVO DE EQUIPOS DE LABORATORIO – DLSP DIRESA CALLAO	Edición N° 1
		Página 20 de 47

	FORMULARIO	UNIDAD ADMINISTRATIVA
	ANEXO A ESPECIFICACIONES TÉCNICAS POR GRUPOS DE EQUIPOS	LRRTB DIRESA CALLAO
		Página....de

<p>8.- REFRIGERADORAS / CONGELADORAS</p> <p>/ Vertical <input type="checkbox"/> Horizontal <input type="checkbox"/></p> <p>Descongelamiento: Manual <input type="checkbox"/> Automático <input type="checkbox"/></p> <p>Rango de Temperatura [° C]</p> <p>Dimensiones:</p> <p>Interior: [cm]</p> <p>Exterior:.....[cm]</p> <p>Cantidad de Estantes</p> <p>Compresor: [hp]</p>
<p>9.- COAGULADORES</p> <p>Estructura: Acero inoxidable <input type="checkbox"/> Aluminio <input type="checkbox"/></p> <p>Alarma Audible <input type="checkbox"/></p> <p>Rango de temperatura..... ° C Resolución de temperatura 0.1°C <input type="checkbox"/></p> <p>Chaqueta de agua <input type="checkbox"/> Chaqueta de Aire <input type="checkbox"/> Filtro Hepa 99.97% <input type="checkbox"/> Rango de Co2%</p> <p>Puerta Interna de Vidrio <input type="checkbox"/></p> <p>Cantidad de Rejillas y o bandejas</p> <p>Reservorio de agua: [litros]</p> <p>Tiempo promedio del ciclo [minutos]</p> <p>Agitación circular <input type="checkbox"/></p> <p>Otros datos:</p>
<p>10.- COMPUTADORAS(CPU, MONITOR), LAPTOPS ,IMPRESORAS.</p> <p>CPU</p> <p>Velocidad de procesador.....MHZ</p> <p>Capacidad de memoria RAM..... MB</p> <p>Capacidad de disco duro..... GB</p> <p>Tarjeta de video... SI(<input type="checkbox"/>) NO(<input type="checkbox"/>)</p> <p>Capacidad de tarjeta de red... 10/100/1000 GHZ</p> <p>Tarjeta de Sonido..... SI(<input type="checkbox"/>) NO(<input type="checkbox"/>)</p> <p>Tarjeta de red inalámbrica WIFI..... SI(<input type="checkbox"/>) NO(<input type="checkbox"/>)</p> <p>Lectora de CD (<input type="checkbox"/>) DVD(<input type="checkbox"/>)</p> <p>Grabadora de DVD(<input type="checkbox"/>)</p> <p>Otros datos:</p> <p>Monitor</p> <p>Tamañopulgadas</p> <p>Tipo de tecnología LED(<input type="checkbox"/>) LCD(<input type="checkbox"/>) CRT(<input type="checkbox"/>)</p> <p>Resolución.....pixel</p> <p>Otros datos:</p>



	MANUAL DE MANTENIMIENTO	MAN-DIRESA CALLAO-001
	MANUAL DE MANTENIMIENTO PREVENTIVO Y CORRECTIVO DE EQUIPOS DE LABORATORIO – DLSP DIRESA CALLAO	Edición N° 1
		Página 21 de 47

	FORMULARIO	UNIDAD ADMINISTRATIVA
	ANEXO A ESPECIFICACIONES TÉCNICAS POR GRUPOS DE EQUIPOS	LRRTB DIRESA CALLAO
		Página....de

Laptop

Velocidad de procesador.....MHZ
 Capacidad de memoria RAM..... MB
 Capacidad de disco duro..... GB
 Tarjeta de video... SI() NO()
 Capacidad de tarjeta de red... 10/100/1000 GHZ
 Tarjeta de Sonido..... SI() NO()
 Tarjeta de red inalámbrica WIFI..... SI() NO()
 Tipo de tecnología LED() LCD() CRT()
 Resolución.....pixel
 Tamañopulgadas
 Grabadora de DVD()
 Lectora de CD () DVD()
 Tiene Webcam SI() NO()
 Lectora de video SI() NO()
 Bluetooth SI() NO()
 Otros datos:

11.-PROYECTOR, CÁMARA DIGITAL

Proyector

3LCD () DLP()
 Resolución.....
 Cuantos lúmenes.....
 Lámpara de luz alógena SI() NO()
 Otros datos:


Cámara

Resolución.....
 Digital..... Mecánica.....
 Zoom óptico.....X
 Zoom digital.....x
 Tamaño.....
 Peso.....

12. ANEXO B

Anexo B Mantenimientos de algunos equipos de laboratorios



	MANUAL DE MANTENIMIENTO	MAN-DIRESA CALLAO-001
	MANUAL DE MANTENIMIENTO PREVENTIVO Y CORRECTIVO DE EQUIPOS DE LABORATORIO – DLSP DIRESA CALLAO	Edición N° 1
		Página 22 de 47

ANEXO B MANTENIMIENTOS DE ALGUNOS EQUIPOS DE LABORATORIOS

B.1. MANTENIMIENTO GENERAL DEL ANALIZADOR DE pH

Los analizadores de pH disponen de dos procedimientos generales de mantenimiento: los dirigidos al cuerpo del analizador y los dirigidos a la sonda detectora de pH (electrodos).

Procedimientos generales de mantenimiento al cuerpo del analizador de pH

Frecuencia: Cada seis meses

1. Examinar el exterior del equipo y evaluar su condición física general. Verificar la limpieza de las cubiertas y el ajuste de las mismas.
2. Probar el cable de conexión y su sistema de acoples. Comprobar que se encuentran en buenas condiciones y que están limpios.
3. Examinar los controles del equipo. Verificar que se encuentran en buen estado y que se pueden accionar sin dificultad.
4. Verificar que el metro se encuentra en buen estado. Para esta verificación el instrumento debe estar desconectado de la línea de alimentación eléctrica. Ajustar la aguja indicadora a cero (0), utilizando el tornillo de graduación que generalmente se encuentra bajo el pivote de la aguja indicadora. Si el equipo dispone de pantalla indicadora, comprobar su funcionamiento normal.
5. Confirmar que el indicador de encendido –bombillo o diodo– opere normalmente.
6. Verificar el estado de brazo porta electrodo. Examinar el mecanismo de montaje y fijación del electrodo, a fin de prever que el electrodo no se suelte. Comprobar que el ajuste de alturas opere correctamente.
7. Revisar las baterías –si aplica–; cambiar si es necesario.
8. Efectuar una prueba de funcionamiento midiendo el pH de una solución conocida.
9. Inspeccionar las corrientes de fuga y la conexión a tierra.

MANTENIMIENTO BÁSICO DEL ELECTRODO


Frecuencia: Cada cuatro meses

El electrodo detector requiere mantenimiento periódico de la solución conductora, para que pueda obtener lecturas precisas.

Los procesos recomendados para reponer la solución electrolítica son los siguientes:

1. Retirar el electrodo detector de la solución *buffer* de almacenamiento.
2. Enjuagar el electrodo detector con abundante agua destilada.
3. Retirar la cubierta superior del electrodo detector.
4. Llenar el electrodo detector con una solución saturada de cloruro de potasio (KCl).



	MANUAL DE MANTENIMIENTO	MAN-DIRESA CALLAO-001
	MANUAL DE MANTENIMIENTO PREVENTIVO Y CORRECTIVO DE EQUIPOS DE LABORATORIO – DLSP DIRESA CALLAO	Edición N° 1
		Página 23 de 47

- Utilizar la jeringa o aplicador que acompaña la solución de KCl. El llenado se efectúa a través del conducto que protege la tapa superior del electrodo. Verificar que la punta de la jeringa no toque el interior del electrodo.
- 5. Envolver una pequeña parte de la tapa superior del electrodo para cubrir la apertura superior del mismo.
- 6. Usar la punta de la aguja de la jeringa para perforar el área de la tapa que cubre la abertura, a fin de permitir que exista un equilibrio de presiones entre el interior y el exterior del electrodo.
- 7. Enjuagar el electrodo con agua destilada.
- 8. Mantener el electrodo dentro de la solución *buffer* de almacenamiento, siempre que no esté en uso.

Limpieza del electrodo

La clase de limpieza requerida por el electrodo depende del tipo de contaminante que lo haya podido afectar. Se resumen a continuación los procedimientos más comunes.

- 9. *Limpieza general.* Remojar el electrodo de pH en una solución 0,1 M de ácido clorhídrico (HCl) o 0,1 M de HNO₃, durante 20 minutos. Enjuagar con agua corriente antes de usar.
- 10. *Remoción de depósitos y bacterias.* Remojar el electrodo de pH en una disolución 1:10 de blanqueador doméstico, durante 10 minutos. Enjuagar con agua abundante antes de usar.
- 11. *Limpieza de aceite y grasa.* Enjuagar el electrodo de pH con un detergente medio o con metil alcohol. Enjuagar con agua antes de usar.
- 12. *Limpieza de depósitos de proteínas.* Remojar el electrodo de pH en pepsina al 1 % en ácido clorhídrico 0,1 M, durante 5 minutos.

Enjuagar con agua antes de usar. Después de realizar cualquier operación de limpieza, es conveniente enjuagar con agua desionizada y rellenar el electrodo de referencia antes de usar.

Otros cuidados


- 13. No golpear el electrodo. Dado que su estructura generalmente es de vidrio y este material es muy frágil –se rompe antes de que se deforme–, es necesario manipularlo de forma cuidadosa, evitando que sufra golpes, choques o caídas.
- 14. Recordar que el electrodo es un elemento de consumo y que tiene una vida útil limitada.
- 15. Mientras no esté en uso, mantener el electrodo dentro de la solución *buffer* de almacenamiento.

B.2. MANTENIMIENTO GENERAL DE LA BALANZA ANALITICA

RUTINAS DE MANTENIMIENTO

La balanza se caracteriza por ser un instrumento de alta precisión. Por tal motivo las rutinas de mantenimiento a cargo del operador son mínimas y se encuentran limitadas a las siguientes:



	MANUAL DE MANTENIMIENTO	MAN-DIRESA CALLAO-001
	MANUAL DE MANTENIMIENTO PREVENTIVO Y CORRECTIVO DE EQUIPOS DE LABORATORIO – DLSP DIRESA CALLAO	Edición N° 1
		Página 24 de 47

Actividades diarias

1. Limpiar el platillo de pesaje, para que este se encuentre libre de polvo o suciedad. La limpieza se efectúa con una pieza de tela limpia que puede estar humedecida con agua destilada. Si es necesario retirar alguna mancha, se puede aplicar un detergente suave. También se puede usar un pincel de pelo suave para remover las partículas o el polvo que se hubiesen depositado sobre el platillo de pesaje.
2. Limpiar externa e internamente la cámara de pesaje. Verificar que los vidrios estén libres de polvo.
3. Verificar que los mecanismos de ajuste de la puerta frontal de la cámara de pesaje funcionen adecuadamente.

Muy importante: Nunca lubricar una balanza a menos que el fabricante lo indique expresamente.

Cualquier sustancia que interfiera con los mecanismos de la balanza retarda su respuesta o alteran definitivamente la medida.

PROBLEMA CAUSA PROBABLE REMEDIO

Nota: Por lo general, el fabricante o el representante en instalaciones especializadas realizan el mantenimiento de las balanzas, siguiendo procedimientos que varían dependiendo del tipo y modelo de balanza.

MANTENIMIENTO DEL BAÑO MARIA


Los baños de María son equipos que no son muy exigentes desde el punto de vista de mantenimiento. Las rutinas recomendadas están principalmente enfocadas a la limpieza de los componentes externos. A continuación, se señalan las rutinas más comunes.

Limpieza

Frecuencia: Mensual

1. Apagar y desconectar el equipo. Esperar a que el mismo se enfríe para evitar riesgos de quemaduras accidentales.
2. Extraer el fluido utilizado para el calentamiento. Si es agua, puede verterse a un sifón. Si es aceite, recolectar en un recipiente con capacidad –volumen– adecuada.
3. Retirar la rejilla de difusión térmica que se encuentra ubicada en el fondo del tanque.
Limpiar el interior del tanque con un detergente suave. Si se presentan indicios de corrosión, existen en el mercado sustancias para limpiar el acero inoxidable. Frotar suavemente con esponjas sintéticas o equivalentes.
4. Evitar la utilización de lana de acero para remover manchas de óxido, debido a que las mismas dejan partículas de acero que podrían acelerar la corrosión.
5. Evitar doblar o golpear el tubo capilar del control de temperatura que generalmente se encuentra ubicado en el fondo del tanque.
6. Limpiar con agua limpia el exterior y el interior del baño de María.



	MANUAL DE MANTENIMIENTO	MAN-DIRESA CALLAO-001
	MANUAL DE MANTENIMIENTO PREVENTIVO Y CORRECTIVO DE EQUIPOS DE LABORATORIO – DLSP DIRESA CALLAO	Edición N° 1
		Página 25 de 47

• Lubricación

Frecuencia: Diaria

Esta actividad es para baños de María que disponen de unidad o sistema de agitación.

Lubricar el eje del motor eléctrico del agitador. Colocar una gota de aceite mineral en el eje, para que se mantenga una buena condición de lubricación entre los rodamientos del motor y el eje del mismo.

B.3. MANTENIMIENTO DE LA CABINA DE BIOSEGURIDAD

Mantenimiento especializado

Eventualmente, la cabina podría requerir mantenimiento especializado. Se indican a continuación algunos procedimientos que tendrían que ser contratados con firmas especializadas cuando se requiera y que tendrían que realizarse siguiendo las indicaciones que los productores han consignado en sus manuales de servicio técnico.

1. Certificación anual de acuerdo a los lineamientos de la Norma NSF 49.
2. Cambio de motores. Generalmente, utilizan rodamientos sellados libres de mantenimiento y funcionan por inducción mediante control de frecuencia, por lo que carecen de escobillas. Pueden trabajar años
3. Cambio de ventiladores.
4. Cambio de filtro HEPA. . La frecuencia de cambio depende de la intensidad de uso de la cabina y del sistema de control ambiental que se tenga instalado en el laboratorio.
Si hay un buen control de aspectos como el polvo, el filtro podría llegar a durar muchos años.
5. Reparación del sistema electrónico de control: alarmas de control de flujo, posición de la ventana, controles de velocidad.
6. Reparación / limpieza de válvulas reguladoras de flujo, ajuste de acoples tipo campana.

Certificación de la cabina


El proceso de certificación de las cabinas de seguridad biológica está reglamentado por el Estándar NSF 49, el cual aplica a todas las cabinas

Clase II. El mismo define materiales, criterios de diseño y construcción, parámetros de operación y pruebas que permiten garantizar que la cabina es segura y adecuada para los trabajos que se realizan en ella. Se presenta a continuación la lista de pruebas que incluye el estándar mencionado. Detalles de los mismos deben consultarse en el Estándar.

El proceso de certificación incluye las siguientes pruebas:

1. Prueba de **estanqueidad**. Se realiza sobre las superficies exteriores. Determina si uniones, empaques, penetraciones y soldaduras están libres de fugas.
2. Prueba de **fugas de los filtros HEPA**. Determina la integridad de los filtros HEPA de suministro y extracción, sus alojamientos y marcos de montaje.



	MANUAL DE MANTENIMIENTO	MAN-DIRESA CALLAO-001
	MANUAL DE MANTENIMIENTO PREVENTIVO Y CORRECTIVO DE EQUIPOS DE LABORATORIO – DLSP DIRESA CALLAO	Edición N° 1
		Página 26 de 47

3. Prueba de **aumento de temperatura**.
Determina cuál es el aumento máximo de temperatura en la cabina, cuando en la misma se encuentran en operación el ventilador y las luces.
4. Prueba de **ruido**. Determina cuál es el nivel de ruido producido por la cabina.
5. Prueba de **intensidad luminosa**. Determina cuál es la intensidad luminosa en la superficie de trabajo de la cabina.
6. Prueba de **vibraciones**. Determina la cantidad de vibración presente en la cabina, cuando la misma se encuentra funcionando.
7. Prueba de **protección** al personal, al producto y ensayos biológicos de contaminación cruzada. La prueba determina si los aerosoles son contenidos por la cabina, si los contaminantes externos alcanzan la zona de la mesa de trabajo y si los aerosoles son reducidos por la cabina.
8. Prueba de **estabilidad**. Determina si la cabina tiene estabilidad estructural. Analiza la resistencia al volcamiento, a la distorsión por el efecto de fuerzas aplicadas, a la deflexión de la superficie de trabajo sometida a condiciones de carga y la resistencia al ladeo de la superficie de trabajo bajo condiciones de carga.
9. Prueba de **velocidad del flujo vertical**. Determina la velocidad del aire que se desplaza verticalmente hacia la superficie de trabajo.
10. Prueba de **velocidad del flujo de ingreso**.
Determina la velocidad a la que ingresa el flujo a la cabina, a través de la abertura frontal, y el volumen de extracción de la cabina.
11. Prueba de **patrones de humo**. Determina si el flujo del aire, a lo largo de todo el perímetro de la abertura frontal, va hacia la cabina y si el flujo vertical va hacia abajo, no presenta puntos muertos o reflujos sobre la superficie de trabajo.
12. Prueba de **fugas del drenaje**. Define la capacidad de contención de derrames bajo la superficie de trabajo.
13. Prueba de **funcionamiento del sistema motor/ventilador**. Determina si el sistema brinda la presión estática requerida.
14. Prueba del **sistema eléctrico**. Determina si existen riesgos potenciales de descargas eléctricas. Mide las corrientes de fuga, la polaridad, el funcionamiento del sistema de protección de fallas de tierra y la resistencia del circuito a tierra.


B.4. MANTENIMIENTO DE CENTRIFUGA

RUTINAS DE MANTENIMIENTO

Las rutinas de mantenimiento que requiere una centrífuga dependen de múltiples factores, tales como la tecnología incorporada, la intensidad de uso, la capacitación de los usuarios, la calidad de la alimentación eléctrica y las condiciones del ambiente donde se encuentra instalada. A continuación, se presentan las recomendaciones generales para la adecuada utilización y las rutinas de mantenimiento más comunes para garantizar una correcta operación. Las rutinas o reparaciones especializadas dependerán de las recomendaciones que, para cada marca y modelo, establezcan los fabricantes.

Recomendación prioritaria: Verificar que únicamente el personal que haya recibido y aprobado la capacitación de manejo, uso, cuidado y riesgos de la centrífuga la opere. Es responsabilidad de los directores de los laboratorios vigilar y tomar las precauciones que consideren oportunas para que el personal que las opera entienda las implicaciones de trabajar esta clase de equipo.




	MANUAL DE MANTENIMIENTO	MAN-DIRESA CALLAO-001
	MANUAL DE MANTENIMIENTO PREVENTIVO Y CORRECTIVO DE EQUIPOS DE LABORATORIO – DLSP DIRESA CALLAO	Edición N° 1
		Página 27 de 47

• **RECOMENDACIONES DE CONSERVACIÓN Y MANEJO ADECUADO.**

Rotores

1. Registrar la fecha de compra de cada uno de los rotores, incluyendo información relacionada con el número de serie y modelo.
2. Leer y entender los manuales de los rotores, equipo y tubos, antes de que los mismos sean utilizados. Cumplir con las indicaciones de uso y cuidado que especifica el fabricante.
3. Utilizar los rotores únicamente en las centrifugas para las cuales han sido fabricados.
No intercambiar rotores sin verificar la compatibilidad con la centrifuga en la cual se instala.
4. Registrar los parámetros de operación para cada rotor en una bitácora, para poder determinar su vida útil remanente y gestionar a tiempo la adquisición de los reemplazos.
5. Utilizar las recomendaciones de velocidad máxima y densidad de las muestras que recomienda el fabricante. Cada rotor está diseñado para soportar un máximo nivel de esfuerzo; dichas especificaciones deben ser respetadas rigurosamente.
6. Acatar las recomendaciones relativas a reducir la velocidad de operación cuando se trabaja con soluciones de alta densidad, con tubos de acero inoxidable o adaptadores plásticos. Los fabricantes suministran la información correspondiente.
7. Utilizar rotores de titanio si se trabaja con soluciones salinas frecuentemente.
8. Proteger el recubrimiento de los rotores para evitar que se deteriore el metal base.
No utilizar detergentes alcalinos o soluciones limpiadoras que pudieran remover la película protectora. Los rotores, generalmente fabricados de aluminio [Al], están recubiertos por una película de aluminio anodizado que protege la estructura del metal.
9. Utilizar cepillos plásticos en las actividades de limpieza de los rotores. Los cepillos metálicos rayan el recubrimiento protector y esto genera fuentes de futura corrosión, que se aceleran bajo las condiciones de operación que acortan la vida útil remanente del rotor.
10. Lavar el rotor inmediatamente en el caso de que se presenten derrames de sustancias corrosivas.
11. Secar el rotor con aire seco, siempre que haya sido limpiado y enjuagado con agua.
12. Almacenar los rotores de tubo vertical o tubo casi vertical, con el lado superior hacia abajo y sin las respectivas tapas.
13. Almacenar los rotores en ambientes secos.
Evitar dejarlos en la centrifuga.
14. Almacenar los rotores de cubo pivotante sin las tapas de los compartimentos.
15. Lubricar las roscas y los anillos tipo O, de acuerdo con las recomendaciones del fabricante.
16. Observar las recomendaciones relacionadas con tiempos de garantía y vida útil de cada tipo de rotor.
17. Evitar utilizar rotores a los cuales se les ha terminado el período de vida útil.
18. Utilizar blindajes si se usa la centrifuga con material radiactivo.
19. Cargar o descargar los rotores dentro de una cabina de seguridad biológica, si se trabaja con materiales clasificados como de *bioriesgo* de nivel II o superior.



	MANUAL DE MANTENIMIENTO	MAN-DIRESA CALLAO-001
	MANUAL DE MANTENIMIENTO PREVENTIVO Y CORRECTIVO DE EQUIPOS DE LABORATORIO – DLSP DIRESA CALLAO	Edición N° 1
		Página 28 de 47

- 20. Nunca tratar de abrir la tapa de una centrífuga que esté funcionando y nunca intentar detener el rotor con la mano.

-Tubos

El cuidado de los tubos abarca aspectos como el llenado del tubo, la selección adecuada de temperatura, las limitaciones de velocidad de centrifugación, el lavado y la esterilización. Las principales recomendaciones en relación con los aspectos mencionados son las siguientes:

1. Lavar los tubos, adaptadores y demás accesorios a mano, utilizando un detergente suave, diluido en una relación de 1:10 en agua y un cepillo de textura suave –no metálico–.
Evitar usar lavaplatos automáticos.
2. Evitar el uso de alcohol y acetona, pues dichos materiales afectan la estructura de los tubos. Los fabricantes recomiendan el tipo de solvente que debe utilizarse con cada tipo de material con que se fabrican los tubos de centrifugación.
3. Evitar secar los tubos en un horno de secado. Secar siempre con un chorro de aire seco.
4. Verificar si los tubos utilizados son reutilizables o no. Si son desechables, utilizarlos solo una vez.
5. Para esterilizar, previamente es necesario verificar el tipo de material del tubo, pues no todos soportan la esterilización por calor.
La cristalería se esteriliza normalmente con vapor a 121 °C durante 30 minutos.
6. Almacenar los tubos y las botellas en un lugar seco, oscuro y fresco, alejado de fuentes de vapores químicos o fuentes de radiación ultravioleta.
7. Verificar los niveles de llenado y el selle en los tubos de pared delgada, para evitar su colapso dentro del rotor por acción de la fuerza centrífuga. Cumplir las recomendaciones de los fabricantes.


Mantenimiento preventivo

Las rutinas de mantenimiento más importantes que se le efectúan a una centrífuga son estas:

Frecuencia: Mensual

1. Verificar que los componentes externos de la centrífuga se encuentren libres de polvo
Advertencia: Nunca efectuar una intervención técnica en una centrífuga, si la misma no ha sido previamente descontaminada, y de manchas. Evitar que el rotor se afecte por derrames. Limpiar el compartimiento del rotor, utilizando un detergente suave.
2. Comprobar que el mecanismo de acople y ajuste de los rotores se encuentre en buen estado. Mantener lubricados los puntos que recomienda el fabricante.
3. Verificar el estado del mecanismo de cierre / seguridad de la tapa de la centrífuga, pues es fundamental para garantizar la seguridad de los operadores. El mecanismo mantiene cerrada la tapa de la centrífuga, mientras el rotor se encuentra girando.



	MANUAL DE MANTENIMIENTO	MAN-DIRESA CALLAO-001
	MANUAL DE MANTENIMIENTO PREVENTIVO Y CORRECTIVO DE EQUIPOS DE LABORATORIO – DLSP DIRESA CALLAO	Edición N° 1
		Página 29 de 47

- 4. Confirmar la lubricación de los elementos que recomienda el fabricante, como sellos tipo O. Utilizar siempre lubricantes de acuerdo con las recomendaciones del fabricante –frecuencia y tipo de lubricantes–.
En centrifugas de fabricación reciente se usan rodamientos sellados que no requieren lubricación.
- 5. Verificar el estado de los empaques y juntas de estanqueidad.

B.5. MANTENIMIENTO DEL DESTILADOR DE AGUA


Rutinas de mantenimiento

Las rutinas de mantenimiento dependen del diseño y la capacidad del destilador. Las rutinas que se describen en el presente manual han sido enfocadas tomando un destilador dotado con un tanque generador de vapor fabricado en acero inoxidable que opera con resistencias de inmersión y cuyo condensador es refrigerado mediante un ventilador que impulsa aire, sobre o a través de las aletas difusoras del condensador.

Inspección y limpieza del tanque generador de vapor Frecuencia: Mensual

1. Retirar el panel de protección o abrir la puerta que permite acceder al tanque de ebullición o generador de vapor.
2. Retirar la tapa del tanque de ebullición.
3. Verificar visualmente si las paredes interiores o las resistencias de inmersión presentan depósitos de sólidos o sedimentos alrededor de la superficie. La cantidad de depósitos presentes dependerá de la calidad del agua con la que se alimenta el destilador. Si se comprueba la acumulación de dichos sedimentos, debe limpiarse para evitar que se dañen las resistencias de inmersión.
4. Limpiar los depósitos acumulados. Por lo general, el proceso de limpieza requiere la utilización de un producto químico, diseñado especialmente para remover los depósitos formados. Dicho producto debe seleccionarse de acuerdo con las características del agua que está siendo utilizada y que se determinan mediante un análisis químico del agua.
5. Drenar la cantidad de agua contenida en el tanque de generación hasta que su nivel esté aproximadamente 10 cm por encima del sitio de ubicación de la sonda de nivel o de la resistencia de inmersión –verificar que se encuentre ubicado a más altura sobre el fondo del tanque–, para asegurar que todos estos elementos queden sumergidos en el agua.
6. Añadir el producto químico recomendado, en función de las características del agua.
7. Mezclar bien.
8. Permitir que el químico opere durante toda la noche. El fabricante del producto utilizado recomienda los tiempos para remover los sedimentos.
9. Drenar el contenido del tanque, a la mañana siguiente.
10. Añadir agua limpia, lavar y drenar hasta estar seguros de que el químico utilizado haya sido completamente removido, junto con los residuos minerales removidos de las superficies afectadas.
11. Reinstalar la tapa.
12. Colocar los paneles frontales o ajustar la puerta.
13. Operar normalmente el equipo.



	MANUAL DE MANTENIMIENTO	MAN-DIRESA CALLAO-001
	MANUAL DE MANTENIMIENTO PREVENTIVO Y CORRECTIVO DE EQUIPOS DE LABORATORIO – DLSP DIRESA CALLAO	Edición N° 1
		Página 30 de 47

• Cambio del filtro de carbón activado

Frecuencia: Cada tres meses

Normalmente, el filtro de carbón activado se instala aguas abajo del sistema dispensador, que proviene del tanque de almacenamiento de agua destilada. Se encuentra montado en una carcasa instalada sobre la línea de distribución del agua destilada. Por lo general, es un dispositivo de fácil sustitución. El proceso que generalmente se realiza es el siguiente:

1. Desenroscar la tapa del filtro.
2. Retirar el elemento filtrante usado.
3. Instalar un nuevo elemento filtrante de las mismas características del original.
4. Reinstalar la tapa del filtro.

Limpieza del condensador

Frecuencia: Anual

1. Para la limpieza del condensador, es necesario retirar los paneles protectores o abrir la puerta que permite acceder al condensador.
2. Verificar que el destilador de encuentre desconectado de la acometida eléctrica.
3. Remover el conjunto del condensador. Desconectar el sistema de acople para ingreso de vapor y el acople que conecta el condensador al tanque de almacenamiento del producto destilado.
4. Remover los tornillos que ajustan y ensamblan el conjunto del ventilador con el condensador.
Desconectar los terminales del ventilador de sus puntos de conexión.
5. Retirar el ventilador y limpiar la suciedad que se haya acumulado en la superficie de los álabes. Lubricar el sistema de rodamiento con aceite mineral (dos gotas).
6. Retirar el condensador. Aspirar la suciedad, polvo y pelusa, acumulada sobre la superficie de las aletas difusoras. (También puede utilizarse aire comprimido o una brocha humedecida con agua y jabón).
7. Enjuagar el conjunto.
8. Secar.
9. Ensamblar nuevamente siguiendo un orden contrario al descrito.

Esterilización del tanque de almacenamiento de agua destilada


Frecuencia: Ocasional

Antes de iniciar la operación de un nuevo destilador de agua, se recomienda verificar que el tanque de almacenamiento del agua destilada se encuentre estéril y limpio. Para efectuar la esterilización, se recomienda utilizar un proceso de tipo químico usando un blanqueador doméstico a base de cloro.

El procedimiento a seguir se presenta a continuación:

1. Verificar que el interruptor general se encuentre apagado.



	MANUAL DE MANTENIMIENTO	MAN-DIRESA CALLAO-001
	MANUAL DE MANTENIMIENTO PREVENTIVO Y CORRECTIVO DE EQUIPOS DE LABORATORIO – DLSP DIRESA CALLAO	Edición N° 1
		Página 31 de 47

- 2. Abrir el panel frontal para acceder al tanque de almacenamiento del producto destilado.
- 3. Retirar el filtro de carbón activado del alojamiento.
- 4. Preparar una solución de blanqueador de cloro hasta que se obtenga una concentración de 200 ppm y añadirla al tanque de almacenamiento.
- 5. Permitir que la solución interactúe con el tanque, por al menos tres horas.
- 6. Vaciar el tanque de almacenamiento utilizando la línea de drenaje.
- 7. Encender el destilador y dejar que el tanque de almacenamiento se llene con agua destilada.
- 8. Drenar nuevamente el tanque de almacenamiento.
- 9. Colocar el filtro de carbón activado en su alojamiento.
- 10. Permitir que el destilador llene el tanque de almacenamiento con agua destilada.

El filtro de carbón activado removerá cualquier remanente del blanqueador de cloro utilizado.

B.6. MANTENIMIENTO DE DISPENSADOR

RUTINAS DE MANTENIMIENTO

El mantenimiento del dispensador es sencillo.

Las rutinas detalladas a continuación destacan las actividades más importantes:

Frecuencia: Diaria

1. Limpiar el dispensador con una pieza de tela humedecida con un detergente suave.
2. Desinfectar el dispensador utilizando isopropanol al 60 %.
3. Evitar que la humedad inunde el interior del control electrónico y/o los mecanismos.

Cambio de batería


1. Abrir el compartimiento de la batería. Por lo general, solo debe deslizarse una tapa de la posición "cerrada" a la posición "abierta".
2. Retirar la batería agotada. Procesar como desecho siguiendo las recomendaciones.
3. Instalar una batería con iguales características de la original. Verificar la polaridad eléctrica para que quede bien instalada.
Antes de colocarla en su alojamiento, limpiar la superficie de contacto con una pieza de tela limpia.
4. Cerrar y ajustar la tapa

B.7. MANTENIMIENTO DEL AUTOCLAVE

RUTINAS DE MANTENIMIENTO

El autoclave es un equipo que demanda supervisión y mantenimiento preventivo permanente, debido a la gran cantidad de componentes y tecnologías que lo integran.



	MANUAL DE MANTENIMIENTO	MAN-DIRESA CALLAO-001
	MANUAL DE MANTENIMIENTO PREVENTIVO Y CORRECTIVO DE EQUIPOS DE LABORATORIO – DLSP DIRESA CALLAO	Edición N° 1
		Página 32 de 47

Se enfoca el mantenimiento hacia aquellas rutinas básicas que pueden realizar los operadores del equipo. Para realizar el mantenimiento detallado, deberán seguirse las instrucciones definidas en los manuales de servicio de los fabricantes.

Verificaciones diarias

Antes de iniciar los procesos de esterilización, deberán realizarse las siguientes verificaciones:


1. Colocar una nueva plantilla o carta en el dispositivo de registro, para documentar el desarrollo del ciclo de esterilización.
2. Controlar que las plumillas registradoras disponen de tinta.
3. Asegurar que las válvulas de suministro de agua fría, aire comprimido y vapor estén abiertas.
4. Accionar el interruptor que permite calentar la camisa del autoclave. Este control, al activarse, permite el ingreso de vapor a la camisa de la cámara de esterilización. Al ingresar el vapor, empieza el proceso de calentamiento de la cámara de esterilización. Mantener la puerta del autoclave cerrada hasta el momento que se coloque la carga a esterilizar, para evitar pérdidas de calor.
5. Verificar que la presión de la línea de suministro de vapor sea de al menos 2,5 bar.
6. Comprobar el estado de los manómetros y de los termómetros.
7. Controlar que no se presenten fugas de vapor en ninguno de los sistemas que operan en el autoclave.
8. Limpiar con un trapo húmedo el frente del autoclave: controles, indicadores, manijas.

Mantenimiento semanal

Responsable: Operador del equipo

1. Limpiar el filtro del drenaje de la cámara de esterilización. Retirar cualquier residuo retenido en él.
2. Limpiar internamente la cámara de esterilización, utilizando productos de limpieza que no contengan cloro. Incluir en la limpieza las guías de las canastas usadas para colocar los paquetes.
3. Limpiar con una solución acetificada, si se esterilizan soluciones con cloro. El cloro causa corrosión incluso en implementos de acero inoxidable. Lavar a continuación con agua abundante.
4. Limpiar las superficies externas inoxidables con un detergente suave. Eventualmente, podría utilizarse un solvente como el cloro etileno, procurando que este no entre en contacto con superficies que tengan recubrimientos de pintura, señalizaciones o cubiertas plásticas.
5. En autoclaves con puerta de accionamiento manual, verificar que los mecanismos ajustan bien y que su operación es suave.
6. Drenar el generador de vapor (en equipos que disponen de este accesorio). Para esto se abre una válvula, ubicada en la parte inferior del generador, que permite extraer su contenido. Por lo general, se hace al finalizar las actividades de la semana. Seguir las recomendaciones que para este propósito indica el fabricante del equipo.



	MANUAL DE MANTENIMIENTO	MAN-DIRESA CALLAO-001
	MANUAL DE MANTENIMIENTO PREVENTIVO Y CORRECTIVO DE EQUIPOS DE LABORATORIO – DLSP DIRESA CALLAO	Edición N° 1
		Página 33 de 47

- 7. Nunca utilizar lana de acero para limpiar internamente la cámara de esterilización.

Mantenimiento anual

Responsable: Técnico del autoclave

1. Limpiar todos los filtros.
2. Comprobar y ajustar el nivel del tanque de alimentación de agua, para que se encuentre dentro de los 20 mm del máximo nivel.
3. Verificar y ajustar la tensión de los resortes de las válvulas de diafragma.
4. Desmontar, limpiar y ajustar las válvulas de seguridad.
5. Cambiar el filtro de aire.
6. Efectuar un proceso general de esterilización comprobando en detalle: presión, temperatura, tiempos requeridos para completar cada fase del ciclo, estado de las lámparas de señalización del proceso, funcionamiento del sistema de registro. Verificar que el funcionamiento se encuentre dentro de las tolerancias definidas por el fabricante.
7. Efectuar, adicionalmente, las mismas rutinas recomendadas cada tres meses.

MANTENIMIENTO DE COMPONENTES

ESPECIALIZADOS


Se incluyen, a continuación, algunas rutinas especializadas que se aplican a componentes del equipo cuando requieren servicio técnico.

Dado que las autoclaves disponen de múltiples alternativas y diseños, las rutinas aquí estipuladas podrían ser aplicables solo a determinados equipos.

Mantenimiento de válvulas solenoides

1. Verificar el sonido que emiten las bobinas o solenoides (*humming* en lengua inglesa). El ruido excesivo es una advertencia de sobrecalentamiento, debido a corrientes eléctricas anormalmente altas a través del solenoide. La corriente alterna aumenta cuando la impedancia del circuito disminuye, esto sucede cuando el solenoide no se encuentra adecuadamente rodeado por un circuito cerrado de hierro. Un espacio de aire en el circuito magnético puede ser causado por suciedad que evita que la armadura alcance su posición final cuando el solenoide está energizado. Limpiar cuidadosamente los alojamientos de la bobina y su núcleo, para no interferir al pistón en su desplazamiento por alguna clase de suciedad.
2. Reemplazar los sellos tipo anillo –o *rings*– existentes entre el solenoide y el cuerpo de la válvula, cuando estos elementos hayan sido desensamblados.
3. Antes de realizar cualquier desensamblaje, comprobar cuál es la posición en que se encuentra instalada la válvula solenoide. Algunas poseen indicaciones claras sobre cómo van instaladas, pero otras carecen de tal información.
4. Cuando se desmonta una válvula solenoide servoasistida, controlar en qué posición se encuentran los orificios que la comunican con el medio de trabajo, para poder ensamblar de nuevo cuando se efectúe el ensamble de la válvula.



	MANUAL DE MANTENIMIENTO	MAN-DIRESA CALLAO-001
	MANUAL DE MANTENIMIENTO PREVENTIVO Y CORRECTIVO DE EQUIPOS DE LABORATORIO – DLSP DIRESA CALLAO	Edición N° 1
		Página 34 de 47

Limpieza del filtro de vapor

1. Alojarse la tapa.
2. Retirar la malla.
3. Limpiar cuidadosamente.
4. Reinstalar la malla.
5. Colocar nuevamente la tapa.

B.8. MANTENIMIENTO DE ESTUFA CALOR SECO

RUTINAS DE MANTENIMIENTO

El mantenimiento que requiere una estufa de secado no es complicado, ni precisa rutinas periódicas de mantenimiento de complejidad técnica avanzada. Se presentan, a continuación, rutinas generales de mantenimiento que deben efectuarse cuando se requieran.

Los procedimientos pueden variar dependiendo del tipo de estufa y las particularidades de diseño incluidas por los diversos fabricantes.

Acceso a los componentes electrónicos

Frecuencia: Cuando se requiera

Los componentes electrónicos de la estufa se encuentran usualmente en la parte inferior de esta. Para poder revisarlos se requiere proceder como se explica a continuación:

1. Desconectar la estufa de la toma de alimentación eléctrica.
2. Desplazar la estufa hacia adelante hasta que la parte frontal de la base se encuentre alineada con el borde de la superficie de trabajo.
3. Colocar dos cuñas de aproximadamente 3 cm de espesor bajo cada uno de los soportes frontales. Esto elevará la parte delantera de la estufa y facilitará la inspección de los elementos electrónicos una vez que se retire la tapa inferior.
4. Retirar los tornillos que aseguran la tapa inferior y levantarla. Entonces, pueden revisarse los componentes del control electrónico.

Por lo general, se ubican en este compartimiento los siguientes elementos:

- a) El control programable
 - b) Un relevo de seguridad
 - c) El interruptor general y el disyuntor (*breaker*) están combinados en un mismo dispositivo.
5. Reinstalar la tapa una vez terminada la revisión.


Cambio de las resistencias calefactoras

Frecuencia: Cuando se requiera

El procedimiento que se explica a continuación deberá realizarlo personal que disponga de buenos conocimientos de electricidad.

1. Desconectar la estufa de la toma de alimentación eléctrica.



	MANUAL DE MANTENIMIENTO	MAN-DIRESA CALLAO-001
	MANUAL DE MANTENIMIENTO PREVENTIVO Y CORRECTIVO DE EQUIPOS DE LABORATORIO – DLSP DIRESA CALLAO	Edición N° 1
		Página 35 de 47

- 2. Desmontar el termómetro del alojamiento ubicado en la parte superior de la cámara.
- 3. Abrir la puerta y retirar los estantes.
- 4. Desconectar la sonda del termómetro.
- 5. Retirar los tornillos que aseguran el panel inferior.
- 6. Retirar el panel inferior fuera de la cámara.
- 7. Retirar los tornillos que aseguran los cables de alimentación eléctrica de las resistencias y desconectar los terminales que los fijan a las resistencias.
- 8. Retirar los tornillos que aseguran las resistencias y las resistencias fuera de la estufa.
- 9. Instalar resistencias nuevas de las mismas características de las originales.
- 10. Reinstalar los elementos retirados y reconectar los componentes eléctricos.

Cambio del ventilador de enfriamiento

Frecuencia: Cuando se requiera

Para cambiar el ventilador de enfriamiento, que se encuentra generalmente en la parte inferior, se sigue el procedimiento que se explica a continuación:

1. Proceder tal como se ha explicado para abrir el compartimento de elementos electrónicos.
2. Desconectar los terminales de la alimentación eléctrica del ventilador.
3. Desmontar los tornillos de fijación del ventilador.
4. Instalar un ventilador de las mismas especificaciones del original; conectar los cables que alimentan el ventilador a los terminales.
5. Reinstalar la cubierta de protección.

Cambio del empaque de la puerta

Frecuencia: Cuando se requiera

El empaque de la puerta usualmente es de silicona.


1. Apagar la estufa y abrir la puerta.
2. Aflojar los seguros que retienen el empaque.
3. Retirar el empaque utilizando un destornillador para desensajarlo de la guía de retención.
Evitar esfuerzos excesivos que puedan deformar el alojamiento.
4. Instalar el empaque de repuesto iniciando la labor por la parte superior. A continuación, desplazar el resto del empaque hacia los lados, asegurándolo con los elementos de montaje que lo fijan a la puerta. Terminar el procedimiento en la parte inferior de la puerta, tal como se hizo en la parte superior.

Cambio del termo par

Frecuencia: Cuando se requiera

1. Abrir el compartimento del control electrónico.
2. Retirar los cables conectores del termo par de sus puntos de conexión en la tarjeta del controlador.



	MANUAL DE MANTENIMIENTO	MAN-DIRESA CALLAO-001
	MANUAL DE MANTENIMIENTO PREVENTIVO Y CORRECTIVO DE EQUIPOS DE LABORATORIO – DLSP DIRESA CALLAO	Edición N° 1
		Página 36 de 47

3. Aflojar el montaje del termo par de la parte superior de la estufa y retirarlo hacia la parte delantera hasta dejar expuesta una longitud libre del cable conector de por lo menos 15 cm.
4. Cortar el cable del termo par, para poder retirar la envoltura del termo par
5. Asegurar los extremos cortados del termo par defectuoso, con los cables del termo par de reemplazo. Utilizar cinta para evitar que se suelten.
6. Halar suavemente el termo par defectuoso fuera del compartimiento electrónico, mientras se guían los cables del nuevo, atados a los del viejo, hasta el lugar que les corresponde dentro del compartimiento electrónico.
7. Conectar los cables del termo par nuevo a los terminales de conexión que les corresponde.
Verificar que se mantiene la polaridad original.
8. Reensamblar la cubierta protectora.

Cambio de las bisagras de la puerta

Frecuencia: Cuando se requiera

Para cambiar las bisagras de la puerta, se procede como se explica a continuación:

1. Abrir la puerta y levantarla de las bisagras.
2. Retirar los tornillos de montaje de la bisagra defectuosa.
3. Retirar la bisagra defectuosa.
4. Colocar la bisagra nueva y asegurarla con los tornillos de montaje.
5. Reinstalar la puerta.

B.9. MANTENIMIENTO DE INCUBADORAS


RUTINAS DE MANTENIMIENTO Y USO DE LA INCUBADORA

Se presentan a continuación las rutinas generales de operación y mantenimiento que puede llegar a requerir una incubadora. Los procedimientos específicos deben realizarse siguiendo las recomendaciones de cada fabricante.

Recomendaciones de uso

1. No utilizar una incubadora en presencia de materiales inflamables o combustibles, debido a que en el interior del equipo existen componentes que en operación podrían actuar como fuentes de ignición.
2. Evitar el derrame de soluciones ácidas en el interior de la incubadora. Estas deterioran los materiales internos de la cámara de incubación. Procurar manejar sustancias cuyo pH sea neutro en lo posible. Evitar incubar sustancias que generen humos corrosivos.
3. Evitar colocar recipientes sobre la cubierta inferior que protege los elementos calefactores resistivos.
4. Emplear elementos de protección personal cuando se utiliza la incubadora: anteojos de seguridad, guantes, pinzas para colocar y retirar recipientes.
5. Evitar permanecer frente a una incubadora que se encuentre con la puerta abierta.
Algunas sustancias emiten humos o vapores no recomendables para respirar.



	MANUAL DE MANTENIMIENTO	MAN-DIRESA CALLAO-001
	MANUAL DE MANTENIMIENTO PREVENTIVO Y CORRECTIVO DE EQUIPOS DE LABORATORIO – DLSP DIRESA CALLAO	Edición N° 1
		Página 37 de 47

- 6. Calibrar la incubadora en el lugar de instalación para constatar su uniformidad y estabilidad.
- 7. Verificar la temperatura de operación de la incubadora en horas matutinas y vespertinas, con instrumentos certificados: termómetro, termo par, etc.
- 8. Registrar cada inconformidad detectada en la bitácora de la incubadora. Explicar si se tomaron acciones correctivas.
- 9. Verificar que la temperatura de la incubadora no varíe más de un grado centígrado (+/- 1 °C).
- 10. Añadir un agente inhibidor microbiano de carácter no volátil, si se requiere instalar dentro de la incubadora un recipiente con agua para mantener una determinada cantidad de humedad.

Recomendaciones de limpieza

1. Desconectar la incubadora antes de iniciar los procesos de limpieza.
2. Usar agentes de limpieza no abrasivos: un trapo húmedo con detergente suave, para limpiar las superficies de fácil acceso, exteriores e interiores.
3. Evitar que los agentes de limpieza entren en contacto con elementos eléctricos.
4. Esperar a que la incubadora este seca libre de humedad antes de procesar a su reconexión.

B.10. MANTENIMIENTO DEL MICROSCOPIO


Entre las rutinas más importantes para mantener un microscopio en condiciones adecuadas de operación, se encuentran las siguientes:

1. Verificar el ajuste de la plataforma mecánica.
La misma debe desplazarse suavemente, en todas las direcciones (X-Y) y debe mantener la posición que selecciona o define el microscopista.
2. Comprobar el ajuste del mecanismo de enfoque.
El enfoque que selecciona el microscopista debe mantenerse. No debe variar la altura asignada por el microscopista.
3. Verificar el funcionamiento del diafragma.
4. Limpiar todos los componentes mecánicos.
5. Lubricar el microscopio de acuerdo con las recomendaciones del fabricante.
6. Confirmar el ajuste de la uña fijaláminas.
7. Verificar el alineamiento óptico.

Precauciones

1. Evitar limpiar los componentes ópticos con etanol, debido a que estos líquidos afectan los elementos ópticos. Tampoco limpiar la base o la plataforma con xileno o acetona.
2. No utilizar papel ordinario para limpiar los lentes, dado que en sus componentes constitutivos podría haber elementos de alta dureza que podrían rayar la superficie de los lentes.
3. No tocar los lentes con los dedos, para evitar las huellas digitales.
4. No limpiar el interior de los lentes de oculares u objetivos con telas o papel, ya que los barnices de recubrimiento de los elementos ópticos podrían deteriorarse. Limpiar estas superficies con un pincel de pelo de camello o una pera para soplar aire.



	MANUAL DE MANTENIMIENTO	MAN-DIRESA CALLAO-001
	MANUAL DE MANTENIMIENTO PREVENTIVO Y CORRECTIVO DE EQUIPOS DE LABORATORIO – DLSP DIRESA CALLAO	Edición N° 1
		Página 38 de 47

5. Evitar dejar el microscopio sin los oculares.
Colocar los tapones si requiere retirar los oculares para evitar el ingreso de polvo o partículas a la cabeza binocular.
6. No dejar el microscopio guardado en una caja, en ambientes húmedos.
7. Evitar presionar los objetivos contra las "Placas", puesto que se podrían producir daños en la laminilla o el lente frontal del objetivo. Enfocar el microscopio de forma lenta y cuidadosa.
8. Mantener limpia la plataforma o carro portamuestras.
9. No desensamblar los componentes ópticos, pues se pueden producir desalineamientos.
Las superficies ópticas deben limpiarse en primera instancia con un pincel de pelo de camello; a continuación, con gamuza o papel especial para lentes.
10. Utilizar las dos manos para levantar el microscopio.
Con una mano sostenerlo por el brazo, y con la otra sostener su base.
11. Evitar tocar con los dedos la superficie de la bombilla cuando se la cambia. Las huellas digitales disminuyen la intensidad lumínica.
12. Verificar que el voltaje de alimentación es el correcto para prolongar la vida útil de la bombilla; siempre que sea posible, utilizar la menor intensidad luminosa que resulte útil para realizar las observaciones.
13. Conectar el microscopio a través de un estabilizador de voltaje, si el voltaje de alimentación no es estable.

Cuidados especiales en climas cálidos

Tanto en climas cálidos como en secos el principal problema que afecta al microscopio es el polvo, ya que afecta las partes mecánicas y a los sistemas ópticos. Dicho problema se puede controlar mediante los siguientes procesos:


1. Proteger siempre el microscopio con una cubierta plástica, cuando no esté en uso.
2. Limpiar el microscopio con aire, utilizando una pera de caucho, al finalizar el turno laboral.
3. Limpiar los lentes con un pincel de pelo de camello o con un cepillo de aire. Si el polvo permanece unido a la superficie óptica, intentar removerlo con papel especial para lentes, pero frotando la superficie de forma muy suave, para evitar rayones.

Cuidados especiales para climas húmedos

En climas húmedos, por lo general calurosos, los microscopios suelen ser afectados por hongos, que se forman principalmente sobre la superficie de los lentes, en las ranuras de los tornillos y bajo la pintura protectora. En caso de no protegerse el equipo de forma adecuada, podría quedar inservible en muy corto plazo. Los cuidados que se detallan a continuación ayudan a prevenir la formación de hongos:

1. Almacenar el microscopio durante la noche en una caja dotada de un bombillo eléctrico que no exceda los 40 W de potencia.
El bombillo debe estar instalado en la parte superior de la caja, cerca de la cabeza binocular y debe estar encendido durante toda la noche. La caja debe disponer de orificios para permitir la circulación del aire. Se debe evitar que la



	MANUAL DE MANTENIMIENTO	MAN-DIRESA CALLAO-001
	MANUAL DE MANTENIMIENTO PREVENTIVO Y CORRECTIVO DE EQUIPOS DE LABORATORIO – DLSP DIRESA CALLAO	Edición N° 1
		Página 39 de 47

- temperatura del interior de la caja no exceda los 50 °C, para que no se afecten las propiedades de los lubricantes del microscopio.
- 2. Si no es posible utilizar la caja con el bombillo eléctrico, como alternativa se puede utilizar un material desecante como silica gel o arroz. Cuando use el agente desecante, verificar que el microscopio esté guardado en una caja o protegido con una cubierta protectora que puede ser fabricada en tela de características similares a la de los pañuelos. Verificar que el agente desecante esté en buenas condiciones; caso contrario, sustituirlo o regenerarlo.
- 3. Limpiar el microscopio de forma periódica.
Usar guantes de látex si tiene que tocar los lentes. Esto evita que las huellas digitales de adhieran a la superficie y disminuye los riesgos o probabilidad de crecimiento de hongos donde quedaron impresas las huellas digitales.
- 4. Si ninguna de las alternativas mencionadas es factible, ubicar el microscopio en un lugar que tenga buena circulación de aire.
 - Cuando el microscopio no esté en uso, podría colocarse bajo la luz solar de forma directa, por períodos cortos de tiempo. Esto reduce la humedad y el riesgo de que crezcan hongos en las superficies del equipo.
- 5. El aire acondicionado –control de temperatura y humedad– evita significativamente el crecimiento de los hongos en los microscopios.
Sin embargo, esta no es una opción que disponga una gran cantidad de laboratorios. Si el servicio de aire acondicionado no es continuo en el área donde se encuentra instalado el microscopio, se deben tomar precauciones para controlar la humedad.

Remoción de la película de hongos


1. Revisar y limpiar con frecuencia el microscopio, utilizando los procedimientos mencionados en el presente capítulo. Controlar las condiciones de humedad donde se usa y almacena el microscopio. Si se mantiene una ventilación adecuada, disminuye la posibilidad de que se inicie la formación de hongos en el microscopio.
2. Si se detecta un crecimiento de hongos, utilizar una mota de algodón humedecida en una solución limpiadora de hongos que normalmente es éter o xilol. Frotar suavemente siguiendo un movimiento circular, a lo largo de toda la superficie del lente.
También puede realizar un movimiento oscilatorio, hacia adelante y hacia atrás o izquierda- derecha-izquierda, ejerciendo sobre la superficie del lente una presión muy moderada. Si es necesario, repetir el procedimiento con una nueva mota de algodón.
3. Cuando se termine la remoción de la película de hongos, limpiar con una mota de algodón limpio.

Cuidado del microscopio

Frecuencia: Diaria (después del uso)

1. Limpiar el aceite de inmersión del objetivo 100X. Usar papel para limpieza de lentes o en su defecto algodón tipo medicinal.
2. Limpiar el carro portamuestras.
3. Limpiar el condensador.



	MANUAL DE MANTENIMIENTO	MAN-DIRESA CALLAO-001
	MANUAL DE MANTENIMIENTO PREVENTIVO Y CORRECTIVO DE EQUIPOS DE LABORATORIO – DLSP DIRESA CALLAO	Edición N° 1
		Página 40 de 47

4. Colocar el reóstato de control de intensidad luminosa en la posición mínima y luego apagar completamente el sistema de iluminación.
5. Cubrir el microscopio con una funda protectora –plástica o de tela–. Asegurar que queda ubicado en un lugar bien ventilado, en el cual estén controlados la humedad y la temperatura. Si se dispone de caja de almacenamiento ventilada dotada con bombillo para control de humedad, colocar allí el microscopio, encender la lámpara y cerrar la puerta de la misma.

Frecuencia: Cada mes

1. Remover las partículas de polvo que pueda tener el cuerpo del microscopio. Usar una pieza de tela humedecida con agua destilada.
2. Retirar las partículas de polvo de los oculares, objetivos y del condensador. Utilizar la pera para soplar aire. A continuación, limpiar la superficie de los lentes con solución limpiadora de lentes. No aplicar directamente esta solución a los lentes, sino en papel para limpiar lentes y luego frotar suavemente la superficie de los mismos con el papel mencionado.
3. Retirar el mecanismo de sujeción de las placas portamuestras; limpiar cuidadosamente y reinstalar.

Frecuencia: Cada seis meses

Como complemento a las rutinas mensuales de mantenimiento se recomienda lo siguiente:

1. Efectuar una inspección visual general del microscopio. Verificar que cada componente se encuentre en buen estado, esté limpio y esté bien ajustado mecánicamente.
2. Verificar que en el lugar de instalación se conserven las condiciones de buena ventilación, control de humedad y temperatura.
3. Comprobar la calidad del sistema eléctrico que alimenta el microscopio. Verificar la integridad de los conectores, los fusibles y la lámpara incandescente.

Nota: Los hongos solo pueden ser removidos cuando su crecimiento se limita a la superficie de los lentes. Si dicho crecimiento no se atiende a tiempo, el hongo puede penetrar el cuerpo del lente. Si este es el caso, el lente se pierde, allí ya es imposible removerlo.


Atención: Si el microscopio se utiliza con elementos potencialmente contaminados, debe ser limpiado con mayor frecuencia.

B.11. MANTENIMIENTO DE PIPETAS

RUTINAS DE MANTENIMIENTO

Se señalan a continuación los lineamientos generales de las rutinas de mantenimiento requeridas por las pipetas mecánicas. Se deben realizar rutinas específicas de los diversos modelos, de acuerdo con las instrucciones de los manuales suministrados por los fabricantes.



	MANUAL DE MANTENIMIENTO	MAN-DIRESA CALLAO-001
	MANUAL DE MANTENIMIENTO PREVENTIVO Y CORRECTIVO DE EQUIPOS DE LABORATORIO – DLSP DIRESA CALLAO	Edición N° 1
		Página 41 de 47

Inspección

Frecuencia: Diaria

Las pipetas son dispositivos que requieren inspecciones frecuentes para detectar desgastes anormales o daños y/o verificar que las mismas se encuentran en buenas condiciones de funcionamiento.


La inspección debe cubrir los siguientes aspectos:

1. Verificar la integridad y ajuste de los mecanismos.
Los mismos deben poder moverse de forma suave. El pistón debe desplazarse suavemente.
2. Confirmar que el portapuntas no presente distorsiones o marcas de desgaste, dado que es esencial para la exactitud de las medidas.
Verificar el ajuste de las puntas.
3. Colocar una punta y llenarla con agua destilada.
La pipeta no debe presentar ningún tipo de fuga.

Limpieza y descontaminación

1. Verificar cada día que la pipeta se encuentra limpia, en sus superficies interiores y exteriores.
2. Si se detecta suciedad, la misma debe limpiarse utilizando un solvente adecuado o una solución jabonosa. Revisar las recomendaciones del fabricante relativas a la compatibilidad que tienen los materiales con que está fabricada la pipeta para seleccionar aquellos solventes que no produzcan efectos dañinos a la integridad de los componentes.
3. Esterilizar la pipeta siguiendo las indicaciones de los fabricantes. Algunas pipetas se pueden esterilizar en una autoclave, utilizando un ciclo de 121 ° C y un tiempo estimado de 20 minutos; algunas requieren ser desensambladas para que el vapor esté en contacto con sus componentes internos. El desensamble consiste en liberar o desenroscar el cuerpo central de la pipeta, siguiendo los procedimientos indicados por los fabricantes. Para desensamblar o ensamblar algunas pipetas, se requiere utilizar un conjunto de herramientas – llaves– que normalmente proporcionan los fabricantes, junto con la pipeta en el momento de la venta. La pipeta solo debe ensamblarse de nuevo, cuando el ciclo de esterilización haya terminado y la temperatura se haya estabilizado con la del ambiente. En ese momento se verifica que los componentes se encuentren secos y se procede al ensamble. Algunos fabricantes recomiendan esterilizar la pipeta, utilizando una solución de isopropanol al 60 % y, a continuación, lavar los componentes con agua destilada, secar y ensamblar.
4. Si una pipeta ha sido utilizada con sustancias peligrosas para la salud, es responsabilidad del usuario asegurar que está completamente descontaminada, antes de que la misma sea utilizada en otros procedimientos o sea retirada del laboratorio. Es conveniente diligenciar un reporte que indique su marca, modelo, número de serie, sustancias con las que trabajó y sustancias o procedimientos con las que fue tratada o limpiada.



	MANUAL DE MANTENIMIENTO	MAN-DIRESA CALLAO-001
	MANUAL DE MANTENIMIENTO PREVENTIVO Y CORRECTIVO DE EQUIPOS DE LABORATORIO – DLSP DIRESA CALLAO	Edición N° 1
		Página 42 de 47

Mantenimiento

Frecuencia: Semestral

Una pipeta que se utiliza diariamente debe ser sometida a los siguientes procedimientos para garantizar su correcto funcionamiento:

1. Desensamblar la pipeta. Seguir el procedimiento que para el efecto describe el fabricante, en el manual de uso y mantenimiento de la pipeta. (El procedimiento varía dependiendo de la marca, tipo y modelo). Normalmente, se desensambla el cuerpo principal de la pipeta del sistema eyector de puntas, desenroscando el cuerpo de la pipeta del cilindro.
2. Limpiar los anillos en O, el émbolo y las paredes interiores del cilindro antes de lubricar.
Si los componentes interiores fueron contaminados accidentalmente, todas las superficies deberán ser limpiadas con un detergente y luego con agua destilada. Si los anillos o sellos en O requieren ser cambiados, deberán ser sustituidos por repuestos de las mismas características de los originales. Debe tenerse en cuenta que este tipo de sellos varía dependiendo de la marca, tipo y modelo.
3. Lubricar el émbolo y el pistón con grasa siliconada especial para pipetas. La grasa mencionada ha sido especialmente desarrollada para ser utilizada en las pipetas. Utilizar siempre la recomendada por el fabricante. Retirar cualquier exceso de lubricante con un papel absorbente.
4. Ensamblar siguiendo un proceso inverso al utilizado para desensamblar.

B.12. MANTENIMIENTO DE PLATO CALIENTE

RUTINAS DE MANTENIMIENTO


El plato caliente con agitador es un equipo diseñado para trabajar en condiciones normales, sin que presente mayores exigencias de mantenimiento. Este equipo bien instalado y operado funciona sin problemas durante muchos años. En este documento se exponen las rutinas generales de mantenimiento que recomiendan los fabricantes. Procedimientos especializados deben realizarse siguiendo cuidadosamente las recomendaciones de los fabricantes.

Limpieza

Frecuencia: Mensual

1. Limpiar el equipo en una posición vertical, para evitar que los agentes de limpieza lleguen a los componentes internos.
2. Utilizar un detergente suave. Aplicarlo sobre las superficies externas, utilizando una pieza de tela de calidad similar a la de los pañuelos.
3. Verificar que el equipo se encuentre completamente seco antes de volver a conectar.



	MANUAL DE MANTENIMIENTO	MAN-DIRESA CALLAO-001
	MANUAL DE MANTENIMIENTO PREVENTIVO Y CORRECTIVO DE EQUIPOS DE LABORATORIO – DLSP DIRESA CALLAO	Edición N° 1
		Página 43 de 47

Reemplazo de superficies cerámicas

➤ Frecuencia: Cuando se requiera

A continuación, se presentan las recomendaciones generales aplicables a la sustitución de las superficies cerámicas.

1. Verificar que el plato caliente se encuentre desconectado y frío. Esto evita el riesgo de que se produzca un choque eléctrico o se presente una quemadura.
2. Manejar con extremo cuidado el equipo, pues una superficie cerámica rota tiene bordes cortantes muy peligrosos.
3. Colocar la unidad con la superficie calefactora hacia abajo.
4. Retirar los tornillos que fijan la tapa inferior y removerla.
5. Ubicar y desconectar los cables que alimentan las resistencias eléctricas (en modelos que utilizan estos elementos).
6. Desconectar los cables existentes entre el control del equipo y las resistencias.
7. Retirar los tornillos que fijan la cubierta superior a la base. Verificar que no se afecten las conexiones a las resistencias calefactoras.
8. Orientar la nueva superficie cerámica, tal como se encuentra montada la superficie cerámica a cambiar.
9. Observar cómo se encuentran colocados los seguros de la cubierta cerámica dañada. Retirar dichos seguros y colocar los elementos calefactores y aislantes dentro de la nueva superficie, conservando la misma alineación y distribución que tenía en la cubierta original.
10. Colocar los nuevos seguros.
11. Reconectar los siguientes componentes en un proceso inverso al arriba descrito.

Reemplazo de fusibles

Frecuencia: Cuando se requiera

Si el plato está conectado y el interruptor principal en la posición de encendido, pero no hay efecto calefactor, es posible que sea necesario sustituir el fusible. El proceso es el siguiente:


1. Colocar el interruptor principal en la posición apagado y desconectar el cable de alimentación eléctrica.
2. Retirar, con un destornillador de pala, la tapa del compartimiento del fusible.
3. Reemplazar el fusible por uno nuevo de las mismas especificaciones del original.
4. Colocar la cubierta del compartimiento del fusible.

B.13. MANTENIMIENTO DE REFRIGERADORAS

RUTINAS DE MANTENIMIENTO

Los refrigeradores son equipos que en general no son muy exigentes desde la perspectiva de mantenimiento, aunque sí son exigentes con relación a la calidad de los sistemas de alimentación eléctrica. Si se conectan a circuitos eléctricos de



	MANUAL DE MANTENIMIENTO	MAN-DIRESA CALLAO-001
	MANUAL DE MANTENIMIENTO PREVENTIVO Y CORRECTIVO DE EQUIPOS DE LABORATORIO – DLSP DIRESA CALLAO	Edición N° 1
		Página 44 de 47

- buena calidad y se verifica que tengan buena ventilación alrededor del equipo, pueden funcionar años sin demandar servicios técnicos especializados. El circuito de refrigeración es sellado en fábrica y no dispone de componentes que puedan requerir mantenimiento rutinario. Se describen a continuación las rutinas de mantenimiento más comunes.

Refrigeradores de conservación

Limpieza interior

Frecuencia: Trimestral

1. Verificar que los estantes interiores del refrigerador se encuentran limpios. Generalmente se fabrican en malla metálica, a la cual se le aplica un recubrimiento para evitar la corrosión. Para limpiarlos debe retirarse del refrigerador cualquier material que pudiera interferir la labor de limpieza. Mover los estantes vacíos hacia adelante.
1. Aplicar un detergente suave con un trapo húmedo, frotar suavemente, las superficies superiores e inferiores. Secar y reubicar en la posición original.
2. Si el refrigerador dispone de cajones, la labor de limpieza es similar. Desocupar los cajones y desmontarlos de los dispositivos de ajuste. Retirarlos del refrigerador.
3. Una vez desmontados los estantes o cajones, limpiar las paredes interiores del refrigerador, utilizando un detergente suave. Secar antes de montar los accesorios interiores.
4. Aplicar a los cajones un detergente suave con un trapo húmedo. Frotar con cuidado.
5. Secar los cajones y reinstalarlos en los dispositivos de montaje disponibles en el refrigerador.


Limpieza del condensador

Frecuencia: Cada 6 meses

1. Desconectar el cable de alimentación eléctrica.
2. Verificar la posición donde se encuentra instalado el condensador. Los fabricantes lo colocan principalmente en la parte inferior y en la parte trasera del equipo. Algunos refrigeradores lo tienen instalado en la parte superior.
3. Retirar la rejilla de protección y el filtro de protección del condensador (No todos los fabricantes proveen filtro).
4. Retirar la suciedad y el polvo depositados sobre la superficie del condensador. Utilizar una aspiradora dotada de un cepillo de succión. Recorrer toda la superficie del condensador para retirar la suciedad o el polvo acumulado. Verificar que tanto la superficie de los tubos como la superficie de las aletas conductoras de calor queden limpias. Aspirar también el filtro (si se dispone de este elemento).
5. Reinstalar la cubierta.
6. Conectar el refrigerador a la acometida eléctrica.

Advertencia: Evitar el uso de lana de acero u otros abrasivos para efectuar la limpieza de los estantes o los cajones. Evitar el uso de gasolina, nafta o



	MANUAL DE MANTENIMIENTO	MAN-DIRESA CALLAO-001
	MANUAL DE MANTENIMIENTO PREVENTIVO Y CORRECTIVO DE EQUIPOS DE LABORATORIO – DLSP DIRESA CALLAO	Edición N° 1
		Página 45 de 47

adelgazantes, porque estos dañan los plásticos, el empaque o la pintura de las superficies.

Empaque de la puerta

El empaque de la puerta es un componente que debe permanecer en buen estado para que el refrigerador opere correctamente. Para verificar su estado se procede como se explica a continuación.

1. Abrir la puerta.
2. Insertar una tira de papel de unos 5 cm de ancho, entre el empaque de la puerta y el reborde del cuerpo del refrigerador donde se aloja el empaque.
3. Cerrar la puerta.
4. Halar suavemente el papel desde el exterior.

El papel debe presentar una resistencia a ser desplazado hacia afuera. Si el papel puede retirarse sin presentar resistencia, el empaque debe ser sustituido. Efectuar este procedimiento cada 10 cm alrededor de todo el perímetro sobre el cual actúa el empaque.


1. Permite el ingreso de humedad, que se condensa y congela en el interior del evaporador.
2. Incrementa el tiempo de operación del compresor para mantener la temperatura seleccionada.
3. Afecta la conservación de la temperatura.
4. Incrementa los costos de operación.

Descongelar

Muchos refrigeradores modernos disponen de ciclos automáticos para descongelar el evaporador, a fin de evitar que se presenten acumulaciones de escarcha. Normalmente, dichos ciclos se realizan mediante la activación de un conjunto de resistencias eléctricas que de forma rápida eliminan la escarcha presente. Algunos fabricantes prefieren que este ciclo se realice bajo el criterio de quien opera el refrigerador y su accionamiento es manual. Se presenta a continuación el procedimiento recomendado para descongelar.

1. Verificar que el espesor de la escarcha sea superior a 8 mm.
2. Retirar el contenido de los compartimentos.
3. Desconectar el refrigerador.
4. Dejar la puerta abierta.
5. Retirar el agua a medida que esta se acumula en los compartimentos. Utilizar una esponja o una pieza de tela absorbente.
6. Colocar una toalla para evitar que el agua descongelada moje la parte frontal e inferior del refrigerador.



	MANUAL DE MANTENIMIENTO	MAN-DIRESA CALLAO-001
	MANUAL DE MANTENIMIENTO PREVENTIVO Y CORRECTIVO DE EQUIPOS DE LABORATORIO – DLSP DIRESA CALLAO	Edición N° 1
		Página 46 de 47

B.14. MANTENIMIENTO DE CONGELADOR DE TEMPERATURAS ULTRABAJAS

RUTINAS DE MANTENIMIENTO

Las rutinas de mantenimiento de los refrigeradores de baja temperatura se encuentran enfocadas a los siguientes aspectos:

Limpieza del condensador

Frecuencia: Cada 6 meses

1. Retirar la rejilla protectora.
2. Retirar y limpiar el filtro. Si está demasiado obstruido, sustituir por otro de las mismas características del original.
3. Verificar el funcionamiento del ventilador.
4. Aspirar el condensador y sus aletas difusoras.
5. Reinstalar la rejilla protectora y el filtro.

Integridad del sello de la puerta

Se recomienda que, de forma periódica, se verifique la integridad del sello de la puerta.

El mismo debe permanecer en buen estado y no presentar roturas, pinchazos o rasgaduras.

Descongelar

Cuando sea necesario descongelar el refrigerador, debe procederse de la siguiente manera:


1. Trasladar los productos que se mantienen refrigerados a otro refrigerador de características similares de operación.
2. Apagar el refrigerador y permitir que el interior del mismo alcance la temperatura ambiente.
3. Retirar el hielo y el agua acumulada en el interior del refrigerador.
4. Si se presentan olores extraños, lavar el interior del refrigerador con bicarbonato de sodio y agua tibia.
5. Limpiar el exterior con un detergente suave, secar y luego aplicar una cera protectora.

Mantenimiento de la batería del sistema de alarma

Frecuencia: Aproximadamente cada dos o tres años. Usualmente, la batería del sistema de alarma debe cambiarse una vez que haya completado su ciclo de vida útil. Para sustituirla se procede como se describe a continuación.

1. Remover la tapa frontal. Por lo general, la(s) batería(s) se encuentra(n) inmediatamente detrás de la misma.
2. Desconectar los terminales de conexión.
3. Retirar la batería agotada.
4. Instalar una batería de las mismas características de la original.
5. Conectar los terminales.
6. Reinstalar la tapa.



	MANUAL DE MANTENIMIENTO	MAN-DIRESA CALLAO-001
	MANUAL DE MANTENIMIENTO PREVENTIVO Y CORRECTIVO DE EQUIPOS DE LABORATORIO – DLSP DIRESA CALLAO	Edición N° 1
		Página 47 de 47

13. BIBLIOGRAFIA

1. **Norma ISO 15189 Laboratorios Médicos. Requisitos Particulares para la Calidad y Competencia**
<http://blog.isotools.org/iso-151892007-laboratorios-clinicos-requisitos-particulares-para-la-calidad-y-la-competencia/>
2. **MANUAL DE OPERACION Y CUIDADOS DE EQUIPOS DE LABORATORIO**
http://www.equiposylaboratorio.com/silio/contenidos_mo.php?it=1344
3. **MANUAL DE MANTENIMIENTO PARA EQUIPO DE LABORATORIO OPS**
www.paho.org/spanish/ad/ths/ev/lab_manual-mantenimiento.pdf
4. **MANUAL DE MANTENIMIENTO PARA EQUIPO DE LABORATORIO - ECUADOR**
www.opsecu.org/jspui/handle/123456789/898?mode=full
5. **PRT-CNSP-002 Procedimiento mantenimiento preventivo y correctivo de equipos de laboratorio**
www.ins.gob.pe

