



**UCSC**

# **MANUAL DE SEGURIDAD EN LABORATORIOS**

UNIDAD DE PREVENCIÓN DE RIESGOS - DIRECCIÓN DE OPERACIONES

**¡Todos nos cuidamos!**

## ÍNDICE

INTRODUCCION .....	3
ALCANCE.....	3
ASPECTOS GENERALES .....	3
NORMAS GENERALES EN LOS LABORATORIOS .....	4
Consejos Generales:.....	4
Protección personal: .....	5
Normas higiénicas:.....	5
lavado de manos .....	6
Eliminación de residuos:.....	6
Manipulación de material y productos químicos .....	7
Accidentes: Recomendaciones generales: .....	9
ELEMENTOS DE PROTECCION PERSONAL.....	10
Protección de las manos.....	11
Recomendaciones de uso de guantes: .....	12
Protección de los pies .....	13
Protección en la cabeza .....	13
Protección facial y ocular.....	14
Protección del cuerpo .....	15
Protección Respiratoria .....	16
Protectores auditivos.....	18
Elementos de seguridad generales en los laboratorios en caso de emergencias.....	19
<b>MANEJO DE RESIDUOS EN LOS LABORATORIOS</b> .....	19
La clasificación de los residuos dentro de los laboratorios de la Universidad Católica de la Santísima Concepción será el siguiente: .....	21
Esquema General del manejo de Residuo.....	22
Características del residuo y compuestos químicos .....	24
Clasificación de sustancias peligrosas.....	25
Clasificación y características de los residuos .....	26
CONSIDERACIONES ADICIONALES, LIMPIEZA, DESINFECCION Y VENTILACION EN LOS LABORATORIOS.....	32
DESINFECCIÓN MANUAL: .....	36
PRODUCTOS QUÍMICOS UTILIZADOS PARA LA LIMPIEZA Y DESINFECCIÓN.....	36



VENTILACION DE LABORATORIO Deberán existir campanas de extracción forzada en aquellos laboratorios donde se trabaja con sustancias químicas que por inhalación puedan causar daño al personal.....37

SALUD PERSONAL, EXAMENES OCUPACIONAL Y VACUNACION .....37

GRUPOS DE TRABAJADORES DE RIESGO SUSCEPTIBLES DE SER SOMETIDOS A VACUNACIÓN PREVENTIVA.....38

    Tabla de ocupaciones con riesgo por exposición a agentes biológicos.....39

PREVENCION Y CONTROL EN LA EXPOSICION DE AGENTES .....41

    Clasificación de los microorganismos .....42

    Clasificación de los laboratorios.....43

PREVENCION EN LA EXPOSICION DE AGENTES FISICOS.....50

PREVENCION EN LA EXPOSICION DE AGENTES QUIMICOS .....59

    Tabla de acciones según fuente, camino, receptor .....60

    Tabla Clasificación según tipo de riesgo .....61

    Tabla de Clasificación según peligros físicos, salud, medio ambiente.....66

ELEMENTOS Y EQUIPOS DE PROTECCIÓN PERSONAL.....68

POSTURAS ERGONOMICAS .....71

COMO ACTUAR EN CASO DE ACCIDENTE, EMERGENCIA y PRIMEROS AUXILIOS .....73

NUMEROS DE EMERGENCIA .....80

---

## INTRODUCCION

---

Diariamente, el personal de laboratorio se encuentra expuesto a riesgos en su lugar de trabajo relacionados con situaciones tales como manejo de material biológico y potencialmente infeccioso, materiales químicos, tóxicos y exposición a agentes físicos como radiaciones, vibraciones o ruido. Por lo anterior no están exentos de sufrir una exposición accidental que genere consecuentemente un daño a su salud y eventualmente una enfermedad por causa del trabajo. En general, en los laboratorios existe el riesgo de exposición a agentes biológicos, físicos y químicos, haciéndose muy relevante conocer en profundidad y aplicar las medidas de seguridad recomendadas para minimizar los riesgos. **Este Manual de Seguridad en Laboratorios** pretende ser una orientación para los laboratorios y para poner en conocimiento cuales son los elementos que deben ser considerados en la implementación de un sistema de seguridad y prevención acorde con los riesgos identificados en la **Universidad Católica de la Santísima Concepción**. Dada la relevancia que pudiera significar en algunas situaciones en el trabajo del laboratorio en la cual se exponen docentes, especialistas y encargados de laboratorio e incluso alumnos.

---

## ALCANCE

---

Este documento describe los conceptos básicos que deben conocer y manejar las personas que trabajan en laboratorios de la **Universidad Católica de la Santísima Concepción**, así como los principios, procedimientos, normas generales y prácticas aplicables, con el propósito de minimizar los riesgos asociados con la exposición de agentes químicos, físicos y biológicos en el laboratorio por parte de los docentes, encargados de laboratorio, especialistas y alumnos.

---

## ASPECTOS GENERALES

---

La seguridad en los laboratorios incluye dos actividades principales **en la Universidad Católica de la Santísima Concepción**.

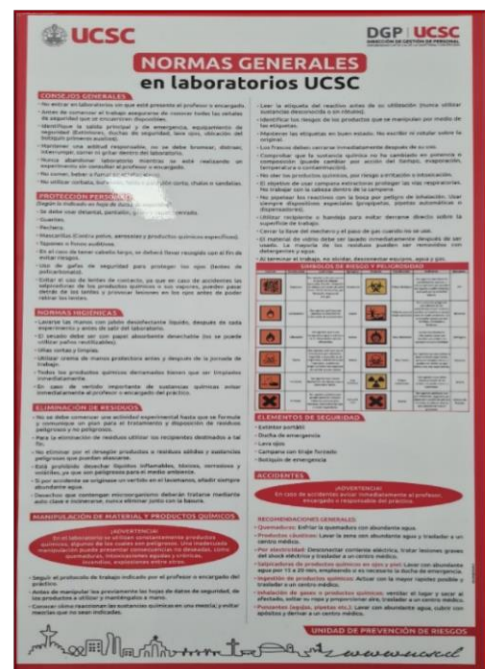
Contención: Conjunto de medidas que incluye las prácticas de trabajo, los equipos de seguridad y las instalaciones destinadas a proteger tanto a trabajadores del laboratorio como a la población circundante, de la exposición a los agentes biológicos, químicos o físicos cuando se almacene o trabaje con él. **La contención protege a los individuos**.

**Custodia:** Conjunto de medidas que incluye la protección, control y seguimiento de los agentes de riesgo dentro de los laboratorios, evitando pérdida, robo, uso indebido, desviación, acceso no autorizado o liberación intencional no autorizada. **La custodia protege a los agentes de riesgo.**

## NORMAS GENERALES EN LOS LABORATORIOS

### CONSEJOS GENERALES:

- No entrar al Laboratorio sin que se halla seguido previamente una capacitación de nomas de seguridad en el trabajo en laboratorio u esté presente el profesor o encargado, salvo autorización previa.
- Antes de comenzar el trabajo asegurarse de conocer todas las señales de seguridad que se encuentren disponibles.
- Identifique la salida principal y de emergencia, equipamiento de seguridad (Extintores, duchas de seguridad, lava ojos, **ubicación del botiquín de primeros auxilios** en la sede o Facultad).
- Mantener una actitud responsable, no se debe bromear, distraer, interrumpir, correr ni gritar dentro del laboratorio.
- Nunca abandonar el laboratorio mientras se esté realizando un experimento sin consultar al profesor o encargado.
- No comer, beber o fumar en el laboratorio.
- No utilizar corbatas, bufanda, falda o pantalón corto, chalas o sandalias en el laboratorio, pendientes, gargantillas, anillos, brazaletes, ni pelo suelto.
- Utilizar cabello largo tomado.



Afiche informativo sobre normas en laboratorio



---

### PROTECCIÓN PERSONAL:

---

- Se debe usar delantal, pantalón y zapato cerrado
  - Guantes
  - Pechera Mascarilla (contra polvos, aerosoles, vapores y productos químicos específicos)
  - Tapones desechables, reutilizables o fonos auditivos
  - En el caso de tener cabello largo se deberá llevar recogido con el fin de evitar riesgos
  - Uso de **gafas (antiparras)** de seguridad para proteger los ojos
- \*En el caso de ocupar lentes de contactos al interior del laboratorio, es obligatorio el uso de antiparras

---













### NORMAS HIGIÉNICAS:

---

- Lavarse las manos con jabón desinfectante líquido, después de cada experimento y antes de salir del laboratorio
- El secado debe ser con papel absorbente desechable (no se puede utilizar paños reutilizables)
- Uñas cortas y limpias
- Utilizar crema de manos protectoras ante y después de la jornada de trabajo
- Todos los productos químicos derramados tienen que ser limpiados inmediatamente
- En caso de vertido importante de sustancias químicas avisar inmediatamente al profesor o encargado del practico

LAVADO DE MANOS

**⌚ Duración del lavado: entre 40-60 segundos**

<p><b>0</b></p> 	<p><b>1</b></p> 	<p><b>2</b></p> 
<p><b>3</b></p> 	<p><b>4</b></p> 	<p><b>5</b></p> 
<p><b>6</b></p> 	<p><b>7</b></p> 	<p><b>8</b></p> 
<p><b>9</b></p> 	<p><b>10</b></p> 	<p><b>11</b></p> 

Mójese las manos.

Aplique suficiente jabón para cubrir todas las superficies de las manos.

Frótese las palmas de las manos entre sí.

Frótese la palma de la mano derecha contra el dorso de la mano izquierda entrelazando los dedos, y viceversa.

Frótese la punta de los dedos de la mano derecha contra la palma de la mano izquierda, haciendo un movimiento de rotación, y viceversa.

Frótese el dorso de los dedos de una mano contra la palma de la mano opuesta, manteniendo unidos los dedos.

Rodeando el pulgar izquierdo con la palma de la mano derecha, fróteselo con un movimiento de rotación, y viceversa.

Frótese la punta de los dedos de la mano derecha contra la palma de la mano izquierda, haciendo un movimiento de rotación, y viceversa.

Enjuáguese las manos.

Séqueselas con una toalla de un solo uso.

Utilice la toalla para cerrar el grifo.

Sus manos son seguras.

ELIMINACIÓN DE RESIDUOS:

- No se debe comenzar una actividad experimental hasta que se formule y comunique un plan para el tratamiento y disposición de residuos peligrosos y no peligrosos
- Para la eliminación de residuos utilizar los recipientes destinados a tal fin
- No eliminar por el desagüe productos o residuos sólidos y sustancias peligrosas que puedan atascarse
- Está prohibido desechar líquidos inflamables, tóxicos, corrosivos y volátiles ya que son peligrosos para el medio ambiente.

- Si por accidente se originase un vertido en el lavamanos, añadir siempre abundante agua
- Desechos que contengan microorganismos deberán tratarse mediante auto clave e incinerarse, nunca eliminar junto a la basura
- El material corto punzante debe quedar en la caja específica para dicho almacenamiento de residuos
- Eliminación de residuos biológicos (como organismos de mayor tamaño, ej., peces, ratones, etc.).

---

## MANIPULACIÓN DE MATERIAL Y PRODUCTOS QUÍMICOS

---

### ¡ADVERTENCIA!

**En el laboratorio se utilizan constantemente productos químicos, algunos de los cuales son peligrosos. Una inadecuada manipulación puede presentar consecuencias no deseadas, como quemaduras, intoxicaciones agudas y crónicas, incendios, explosiones entre otros**

- Seguir el protocolo de trabajo indicado por el profesor o encargado del practico
- Antes de manipular lea previamente las hojas de datos de seguridad (Fichas de seguridad), de los productos a utilizar y manténgalos a mano
- Conocer cómo reaccionan las sustancias químicas en una mezcla y evitar mezclas que no sean indicadas por el profesor o la ficha de seguridad.
- Lea la etiqueta del reactivo antes de su utilización (nunca utilizar sustancias desconocidas o sin rotulo)
- Identificar los riesgos de los productos que se manipulan por medio de las etiquetas y las fichas de seguridad
- Mantener las etiquetas en buen estado. No escribir ni rotular sobre la original
- Los frascos deben cerrarse inmediatamente después de su uso. Precaución de siempre utilizar espátulas limpias para su uso.



- Comprobar que las sustancias químicas no se han cambiado en potencia o composición (puede cambiar por acción del tiempo, evaporación, temperatura o contaminación)
- No oler los productos químicos por riesgo a irritación o intoxicación
- Trabajar bajo campana con sustancias volátiles. El objetivo de usar campana **extractoras es proteger** vías respiratorias. No trabajar con la cabeza dentro de la campana
- No pipetear los reactivos con la boca por peligro de ingestión Usar siempre dispositivos especiales (propipetas, pipetas automáticas o dispensadores).
- Cerrar la llave del mechero y el paso de gas cuando no se use
- El material de vidrio debe ser lavado inmediatamente después de ser usados. La mayoría de los residuos pueden ser removidos con detergente y agua
- Al terminar el trabajo no olvidar desconectar equipos, cerrar agua y gas, según corresponda.



**E**  
Explosivo



**O**  
Comburente



**F+**  
Extremadamente inflamable



**F**  
Fácilmente inflamable



**C**  
Corrosivo



**T+**  
Muy tóxico



**T**  
Tóxico



**Xn**  
Nocivo



**Xi**  
Irritante



**N**  
Peligroso para el medio ambiente

*Clasificación de sustancias o materiales peligrosos*

Elementos de seguridad

- Extintor portátil
- Ducha de emergencia
- Lava ojos
- Campana tiro forzado
- Botiquín de primeros auxilios
- Kit de derrame
- Lavadero de manos
- Medidor de radiación o dosímetro personal



*Extintor*



*Dosímetro*



*Botiquín de primeros auxilios*

---

ACCIDENTES: RECOMENDACIONES GENERALES:

---

**¡ADVERTENCIA!**

**En caso de accidentes avisar inmediatamente al profesor, encargado o responsable del practico.**

- Quemaduras: Enfriar la quemadura con abundante agua, según sea indicado en la hoja de dato de seguridad de la sustancia química involucrada en la quemadura.
- Productos cáusticos: trasladar a un centro médico.
- Por electricidad: desconectar corriente eléctrica tratar lesiones graves del shock eléctrico y trasladar a un centro médico.
- Salpicaduras de productos químicos en los ojos y piel: lavar con abundante agua por 15 a 20 min, empleando si es necesario la ducha de ojos y/o de cuerpo de emergencia.

- Ingestión de productos químicos: Actuar con la mayor rapidez posible y trasladar a un centro médico.
- Inhalación de productos químicos: ventilar el lugar y sacar al afectado, soltar su ropa y proporcionar aire, trasladar a un centro medico
- Punzante (agujas, pipetas etc.): Lavar con abundante agua, cubrir con apósitos y derivar a un centro médico.

## ELEMENTOS DE PROTECCION PERSONAL

Los equipos o elementos de protección personal (EPP) corresponde a cualquier dispositivo, accesorio o vestimenta llevados o sujetados por el trabajador con el propósito de protegerlo de riesgos que puedan amenazar su seguridad o su salud. La recomendación de uso de los EPP en los laboratorios depende del tipo de agente que se manipula y los riesgos a los que se expone el trabajador. Si bien, los EPP utilizados en forma adecuada constituyen una barrera primaria, son la última forma de control a considerar ya que proveen de protección adicional contra los materiales peligrosos en el evento que ocurra una falla en los controles administrativos como de ingeniería. En términos generales, esto implica que tanto los empleadores como los empleados, estén conscientes de que los EPP por si solos no eliminan los peligros. La jefatura del laboratorio debe garantizar el suministro adecuado y oportuno de los EPP, los cuales deben ser apropiados a la fisonomía de cada funcionario y al riesgo al que están expuestos. Adicionalmente, debe velar porque sus trabajadores cumplan con los requisitos de uso y esto se logra con capacitación y entrenamiento en base a procedimientos e instructivos documentados y difundidos, así como también por las actividades de supervisión del cumplimiento en su uso. Igualmente, es responsabilidad de cada individuo el uso pertinente y correcto de los EPP. Importante es reforzar la necesidad



*Trabajadora utilizando sus elementos de protección personal*



de que el personal conozca los EPP que le corresponde usar de acuerdo con las actividades realizadas, así como la forma y orden en que éstos son colocados o vestidos y, al final de trabajo, retirados y eliminados.

De acuerdo con la parte del cuerpo que protegen y las posibles vías de entrada o contacto, se distingue:

- Protección de manos.
- Protección de pies.
- Protección de la cabeza.
- Protección facial y ocular.
- Protección del cuerpo.
- Protección respiratoria

---

### PROTECCIÓN DE LAS MANOS

---

Los guantes son recomendados para eliminar o disminuir el riesgo de contacto de las manos con sustancias tóxicas o microorganismos potencialmente presentes en cualquier muestra, **reactivos** como también en el manejo de cepas en el laboratorio de microbiología, es decir, siempre que se manejen sustancias infecciosas. Los guantes desechables de látex, vinilo o nitrilo aprobados para uso microbiológico son los de uso más extendido para el trabajo general del laboratorio. Es necesario brindar alternativas a los guantes de látex en aquellos individuos con hipersensibilidad (alergia) a este material.



*Guantes Quirúrgicos*

## RECOMENDACIONES DE USO DE GUANTES:

- Verificar que los guantes están intactos antes de uso, revisar que no tengan fallas o perforaciones.
- Cambiar los guantes por unos nuevos en forma frecuente en trabajos de larga duración.
- No utilizar guantes de látex si hay alergia, usar alternativas.
- Retirar los guantes y lavarse las manos antes de salir del área técnica del laboratorio.
- Nunca reutilizar guantes desechables.
- Se recomienda eliminarlos como residuo especial en un contenedor adecuado luego de su utilización.
- Disponer de diferentes tamaños de guantes para un adecuado ajuste en las manos del personal.

*Guantes PVC rojo**Guantes Nitrilo Puño Tejido*

Otros tipos de guantes deberán ser utilizados de acuerdo con las actividades realizadas para prevenir los riesgos más específicos:

- Plástico grueso: sustancias corrosivas y/o irritantes.
- Caucho natural: sustancias corrosivas suaves y descargas eléctricas.
- Goma, antideslizantes: lavado de material, manejo de residuos, limpieza.
- Neopreno: disolventes, aceites, sustancias ligeramente corrosivas (ácidos, álcalis).
- Algodón: retarda el fuego, absorbe la transpiración.
- Amianto: aislante o resistente al calor.
- Malla metálica: material cortante.
- Nitrilo, nos ofrece muy buena resistencia mecánica y resistencia a los aceites, grasas e hidrocarburos. Material muy flexible.
- Látex, especialmente resistente a los productos químicos. Nos brinda gran flexibilidad y comodidad.
- Guantes plomados: Radiación Ionizantes.

### PROTECCIÓN DE LOS PIES

El Calzado o zapato de seguridad es necesario para que cubran todo el pie y que otorguen protección contra fluidos y objetos que puedan caer. Es preferible que sean fáciles de limpiar e incluso desinfectar. Cuando el uso de cubre calzado es requerido, este no debe ser reutilizado y se elimina como residuo especial en un contenedor adecuado.



*Zapatos de seguridad resiste a hidrocarburos, aislante y ocupacional*



*Cubre calzados desechables*

### PROTECCIÓN EN LA CABEZA

La protección asociada a cubrir la cabeza en los laboratorios considera más que un golpe o usar casco de seguridad la utilización de cofias para evitar cualquier desprendimiento de pelos y también evitar el contacto directo con los distintos agentes que se puedan presentar dentro de las funciones en los laboratorios.



*Cofia Desechable*



PROTECCIÓN FACIAL Y OCULAR

La protección facial se utiliza cuando existe riesgo de que objetos expelidos o salpicaduras de materiales infecciosos penetren en los ojos, nariz o boca. Las salpicaduras pueden ocurrir en la apertura de recipientes, limpieza de derrames, pipeteo, caída de tubos o frascos con líquidos, manipulación de alícuotas o muestras para análisis o cultivos, agentes biológicos u otros materiales peligrosos. Para la protección de ojos y cara existen diferentes tipos de EPP, que otorgan niveles progresivos de protección, incluyendo gafas de seguridad, antiparras y protectores faciales completos. - Las gafas de seguridad protegen los ojos ante riesgos de lesiones por objetos grandes, virutas, fragmentos de materiales, arena y polvo. - Las antiparras otorgan un mayor nivel de protección dado que se ajustan bien alrededor de los ojos actuando como barrera contra líquidos. - Los protectores faciales completos cubren los ojos, pero también la nariz, la boca y la piel de la cara. Estos elementos son de uso personal, deben estar fabricadas de plástico irrompible y su uso es exclusivo en áreas técnicas del laboratorio. Es necesario descontaminar las antiparras y protectores faciales después de cada uso, aun cuando no sean sacados de la zona de trabajo. Es necesario asegurarse que el material permita una visión correcta, brinde protección lateral y frontal, permita ventilación indirecta y el uso simultáneo con lentes ópticos cuando sea necesario. El personal que requiere el uso de lentes de contacto debe ser advertido de que ese tipo de lentes pueden interferir en los procedimientos de lavado ocular de emergencia y que es importante que el personal de auxilio sepa de uso por parte del personal cuando sufran un accidente con salpicadura en los ojos.



*Antiparras Herméticas*



*Careta Facial*



*Lentes plomados*

Los anteojos ópticos corrientes y los lentes de contacto no son considerados EPP.

Por otra parte, para los trabajos donde existe exposición a Radiación UV artificial se considerará la utilización de careta con protección de Filtro UV.

En caso de exponerse a radiación Ionizante sobre todo para sala de Rayos se recomienda ocupar lentes o gafas plomadas.

---

### PROTECCIÓN DEL CUERPO

---

**El delantal**, su uso está justificado para prevenir el riesgo de contacto con sustancias infecciosas o químicas ante un derrame o salpicadura. Deben tener mangas largas, de algodón estar cerrado adelante, y de largo hasta la rodilla sin embargo, la protección es mayor cuando son de abertura trasera y puño ajustado (especialmente recomendados en laboratorios de microbiología). Su uso es exclusivo en áreas técnicas y es necesario durante el trabajo en gabinete de bioseguridad. El personal deberá retirárselo antes de salir del laboratorio.



*Delantal para uso en Laboratorios*

**Pechera impermeable o desechable**, protegen del contacto con agentes o tóxicos ante un derrame o salpicadura. Su utilización es exclusiva de áreas técnicas y debe ser desechado idealmente luego de cada uso en un contenedor especial. Se recomienda su uso sobre el delantal de trabajo, en caso de que el material de este último no tenga protección antifluido.



*Pechera Desechable*

En el caso de exposición a radiación ionizante dentro de las instalaciones sobre todo en sala de rayos X se deberá utilizar pechera plomada, protección de gónadas y protector de tiroides.

---

## PROTECCIÓN RESPIRATORIA

---

Es necesario tener en cuenta que las prácticas operacionales seguras y el uso de dispositivos como campanas o ventilación pueden, por un lado, limitar la generación de aerosoles y por otro, limitar el nivel de exposición a materiales infecciosos que se encuentren en estado de aerosol y/o vapores. Cuando existe el riesgo de exposición a aerosoles y/o vapores infecciosos que pueden causar transmisión de agentes infecciosos por la ruta inhalatoria es necesaria la utilización de respiradores tales como las máscaras desechables que cubren nariz y boca del tipo N95 y N100. Estas mascarillas para protección respiratoria también se denominan respiradores. Se requiere de protección respiratoria en aquellas situaciones con riesgo de formación de aerosoles infecciosos y transmisión por la ruta de la inhalación y en procedimientos en los que se está en riesgo de inhalación de vapores de sustancias tóxicas. Es por esto que existen disponibles varios tipos de acuerdo al peligro, por ejemplo, hay respiradores con filtros cambiables para proteger contra gases, vapores, partículas y

microorganismos. Para todos los casos, los respiradores necesitan de un ajuste correcto al rostro y esto se logra seleccionando el dispositivo adecuado para el rostro de las personas en cuanto a tamaño y forma, para esto es de gran utilidad realizar pruebas antes de tomar una decisión de compra. El ajuste puede ser alterado cuando hay bello facial (barba), imperfecciones en la piel, cosméticos aplicados al rostro y cuello, así como también cambios importantes en el peso corporal de las personas que los utilizan (distribución de la grasa).

**MASCARILLA QUIRÚRGICA:** pueden proteger las mucosas de la nariz y la boca frente a salpicaduras con sangre u otro fluido potencialmente infeccioso para evitar la exposición de la mucosa oral y nasal, si bien no todas tienen un ajuste completo al rostro. Preferible aquellas con protección antifluído. Estas mascarillas quirúrgicas no otorgan protección respiratoria.



*Mascarilla Quirúrgica desechable*

**MASCARILLA DE ALTA EFICIENCIA (N95 O N100):** También denominada respirador auto filtrante. Se debe utilizar siempre que exista riesgo de generación de aerosoles y/o vapores de agentes que se puedan transmitir por inhalación. Por ejemplo, cada vez que se manipulan fuera de las campanas o extractores. Su uso es exclusivo en áreas técnicas del laboratorio. Pueden ser reutilizadas por el trabajador siempre y cuando se mantenga limpia, no deformada y con el filtro seco.



*Mascarilla KN95 Desechable*

RESPIRADOR CON FILTRO INTERCAMBIABLE: Se debe utilizar al manipular o estar expuesto a productos químicos como gases, vapores, polvos o sus combinaciones con productos contaminantes particulados. Existen de varios tipos de acuerdo con las características de los filtros requeridos.



*Respirador medio rostro con filtros*

### PROTECTORES AUDITIVOS

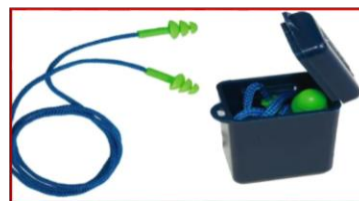
En distintas operaciones dentro de los laboratorios de la Universidad Católica de la Santísima Concepción que consideren ruidos sobre los 80 Decibeles y 85 Decibeles respectivamente deberán utilizar:

- Fono protector auditivo para actividades continuas sobre 85 Decibeles



*Fono Protector Auditivo*

- Tapón protector auditivo desechable para actividades puntuales



*Tapones Reutilizables*

- Tapón protector auditivo reutilizable para actividades intermitentes



*Tapones Desechables*



---

## ELEMENTOS DE SEGURIDAD GENERALES EN LOS LABORATORIOS EN CASO DE EMERGENCIAS

---

En caso de que en los laboratorios de la Universidad Católica de la Santísima Concepción tengan que abordar cualquier emergencia al intervenir los agentes químicos, físicos o biológicos en derrames, fugas, incendios entre otros se deben considerar los siguientes elementos

- Kit anti derrame que considera papel absorbente, arena seca, pala, escoba y guantes según corresponda el agente a intervenir
- Detectores de radiación o dosímetros
- Extintores portátiles según el combustible a combatir
- Botiquín de primeros auxilios
- Duchas de emergencia
- Campanas extractoras
- Lavadero de manos, ojos o piel expuesto.

---

## MANEJO DE RESIDUOS EN LOS LABORATORIOS

---

Los laboratorios de la Universidad Católica de la Santísima Concepción, generan dentro de sus prácticas y clases una cantidad no despreciable de residuos de diversa índole y que pueden representar riesgos para la salud del personal del establecimiento, la población y el medio ambiente. Lo que se indicara en este **Manual de seguridad en los laboratorios** tiene como principal objetivo prevenir y controlar los riesgos provenientes de los residuos que se generan en la institución. En virtud de este Manual, los laboratorios deben disponer de procedimientos con actividades relacionadas al manejo de sus residuos, incluyendo la segregación, el almacenamiento, el transporte externo y la eliminación, en concordancia con las disposiciones locales y cumpliendo con la reglamentación vigente.

## TERMINOLOGÍA:

- **Residuo o desecho:** Sustancia, elemento u objeto que el generador elimina, se propone eliminar o está obligado a eliminar.
- **Eliminación:** Conjunto de operaciones mediante las cuales los residuos son tratados o dispuestos finalmente mediante su depósito definitivo, incluyéndose en estas operaciones aquellas destinadas a su reutilización o reciclaje.
- **Almacenamiento:** Conservación de residuos en un sitio y por un lapso determinado.
- **Contenedor:** Recipiente portátil o envase, en el cual un residuo es almacenado o transportado previo a su eliminación.
- **Manejo de residuos:** Conjunto de operaciones a las que se someten los residuos en los laboratorios luego de su generación, que incluyen su almacenamiento, transporte y eliminación.
- **Separación en origen (segregación):** Separación, clasificación y disposición en el contenedor adecuado cada residuo de acuerdo con su categoría.
- **Recolección y Transporte interno:** traslado de los residuos en forma segura y rápida desde la fuente de generación hasta la sala de almacenamiento.
- **Minimización:** Acciones para evitar, reducir o disminuir en su origen, la cantidad o peligrosidad de los residuos generados. Considera medidas tales como la reducción de la generación, la concentración y el reciclaje.
- **Tratamiento:** Todo proceso destinado a cambiar las características físicas, químicas o biológicas de los residuos, con el objetivo de neutralizarlos, recuperar energía o materiales, o eliminar o reducir su peligrosidad.

LA CLASIFICACIÓN DE LOS RESIDUOS DENTRO DE LOS LABORATORIOS DE LA UNIVERSIDAD CATÓLICA DE LA SANTÍSIMA CONCEPCIÓN SERÁ EL SIGUIENTE:



### RESIDUOS PELIGROSOS (CATEGORÍA 1)

Son aquellos que presentan una o más características de peligrosidad definidas en el decreto supremo N° 148, de 2003 del Ministerio de Salud, que aprueba el Reglamento Sanitario sobre Manejo de Residuos Peligrosos. Los residuos peligrosos que se presentan con más frecuencias son:

- Residuos consistentes o contaminados por solventes orgánicos halogenados, tales como cloruro de metileno, cloroformo y tricloroetileno.
- Residuos consistentes o contaminados por solventes orgánicos no halogenados, tales como xileno, metanol, acetona, isopropanol, tolueno, acetato de etilo y acetonitrilo.
- Residuos consistentes o contaminados por sustancias orgánicas peligrosas, como: formaldehído, percloroetileno y soluciones desinfectantes y de limpieza en base a fenol.
- Residuos consistentes, que contienen o están contaminados por metales pesados, tales como equipos que contienen mercurio y baterías que contienen cadmio o plomo.
- Residuos consistentes o contaminados por sustancias químicas inorgánicas peligrosas tales como: ácido sulfúrico, clorhídrico, nítrico y crómico; soluciones alcalinas de hidróxido de sodio y amoniaco.

### RESIDUOS ESPECIALES (CATEGORÍA 3)

Son aquellos residuos sospechosos de contener agentes patógenos en concentración o cantidad suficiente para causar enfermedad a un huésped susceptible. En esta categoría se incluyen:

- Cultivos celulares y muestras almacenadas

- Residuos patológicos
- Sangre y sustancias derivadas
- Material Corto punzante
- Residuos de animales

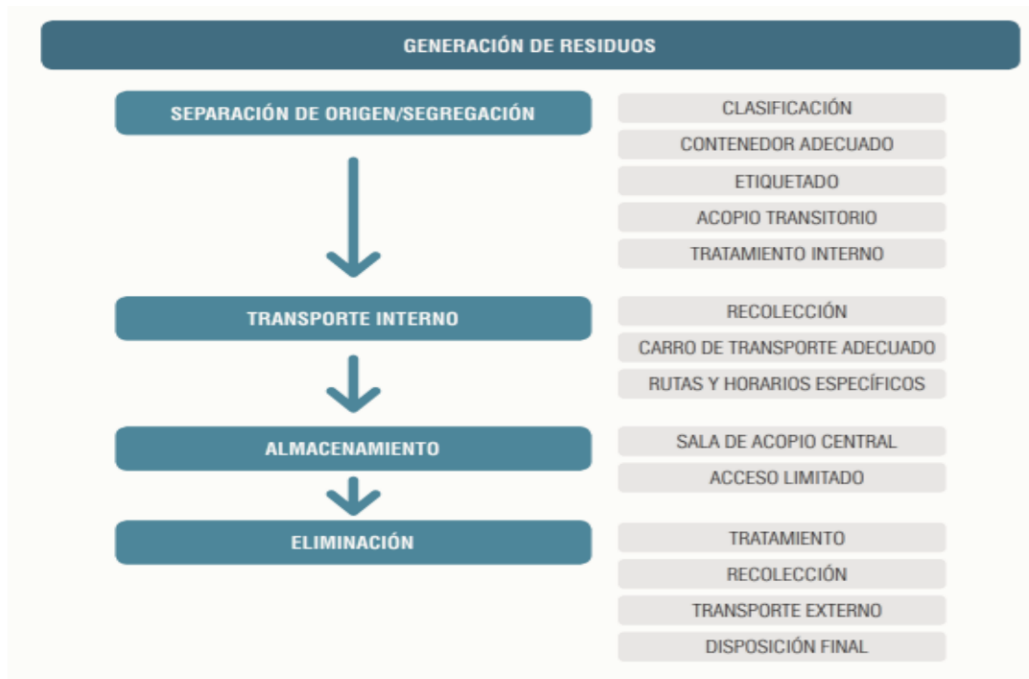
**RESIDUOS SÓLIDOS ASIMILABLES A DOMICILIARIOS (CATEGORÍA 4)**

Son aquellos residuos que, por sus características físicas, químicas y microbiológicas, pueden ser entregados a la recolección municipal, y pueden ser dispuestos en un relleno sanitario, ya que no representan un riesgo adicional para la salud. Se incluyen dentro de esta categoría: material de limpieza de pasillo, papeles y materiales de oficina, materiales absorbentes tales como gasa, algodones o papel absorbente no saturados con sangre o sus derivados. Adicionalmente, se consideran los residuos especiales que han sido sometidos a tratamiento de descontaminación dentro del laboratorio que los genera.

**MANEJO DEL RESIDUO**

Es responsabilidad de todo el personal del laboratorio separar, manipular y eliminar adecuadamente todos los desechos desde que se generan hasta su disposición final. De esta manera, se previene que el personal auxiliar de aseo, que normalmente transporta estos desechos, esté sujeto a riesgos no controlados. El personal debe usar los EPP provistos en todo momento que se manipulen residuos especiales.

**ESQUEMA GENERAL DEL MANEJO DE RESIDUO**



En este Manual de Seguridad en Laboratorio, serán abordados únicamente los procedimientos para la eliminación de **los residuos especiales Categoría 3 y residuos peligrosos, Categoría 1** pues son éstos los que representan la mayor parte de los residuos manejados en los laboratorios de la Universidad Católica de la Santísima Concepción. El manejo y disposición de los residuos del laboratorio comprende diferentes etapas que se describen a continuación:

A) **SEGREGACIÓN:** Consiste en la clasificación de los residuos en una de las cuatro categorías mencionadas previamente para su adecuado manejo dentro del laboratorio y en las zonas de acopio, así como su disposición final.

1) **RESIDUOS PELIGROSOS:** En esta categoría se considera todo material químico, sus residuos y todos los materiales no reutilizables que estuvieron en contacto con sustancias químicas. Según la normativa vigente, los residuos químicos más peligrosos pertenecen a la Categoría 1: Residuos peligrosos. Estos son residuos que presentan peligro para la salud pública y/o el medio ambiente a consecuencia de presentar características tales como toxicidad aguda, toxicidad crónica, toxicidad extrínseca, inflamabilidad, reactividad y corrosividad.

**Clasificación de los residuos Químicos:** Es recomendable que el personal, docentes, académicos, especialistas o encargados de laboratorios de la Universidad Católica de la Santísima Concepción clasifique los residuos químicos que se generan en las diferentes áreas de trabajo para su adecuada manipulación, almacenamiento y disposición dentro del laboratorio y en las zonas de acopio, así como su eliminación final.

---

Característica del residuo		Compuestos químicos
<b>Tóxicos</b>	Letales en bajas dosis en humanos. Presenta: Toxicidad por ingestión (DL50 oral); Toxicidad por inhalación (CL50 inhalación), y Toxicidad por absorción cutánea (DL 50 dermal).	Orgánicos halogenados. Líquidos inorgánicos con metales. Ácidos con metales pesados. Bases con metales pesados.
Toxicidad Aguda		
Toxicidad crónica	Causan efectos tóxicos acumulativos o efectos carcinogénicos, mutagénicos o teratogénicos en el ser humano.	
Toxicidad extrínseca	Dan origen, por su eliminación, a sustancias tóxicas agudas o crónicas en concentraciones que pongan en riesgo la salud de la población.	
<b>Inflamables</b>	Inician la combustión por la elevación local de la temperatura. Este fenómeno se transforma en combustión propiamente tal cuando se alcanza la temperatura de inflamación. En el decreto 148 se describen detalladamente las propiedades de los residuos que determinan sus características de inflamabilidad.	Orgánicos no halogenados. Orgánicos no halogenados aromáticos y fenoles. Líquidos orgánicos con metales pesados. Sólidos orgánicos.
<b>Reactivos</b>	Reaccionan químicamente liberando en forma violenta energía y/o compuestos nocivos ya sea por descomposición o por combinación con otras sustancias. En el decreto 148 se describen detalladamente las propiedades de los residuos que determinan sus características de reactividad.	Sólidos inorgánicos. Ácidos con sulfuros y cianuros. Bases con sulfuros y cianuros.
<b>Corrosivos</b>	Sustancias que desgastan a los sólidos o que puede producir lesiones más o menos graves a los tejidos vivos. Según el reglamento 148 un residuo tendrá la característica de corrosividad si presenta alguna de las siguientes propiedades: a) Es acuoso y tiene un pH inferior o igual a 2 o mayor o igual a 12,5; b) Corroe el acero (SAE 1020) a una tasa mayor de 6,35 mm por año, a una temperatura de 55°C según el Método de la Tasa de Corrosión.	Ácidos sin sulfuros, cianuros y metales pesados. Ácidos orgánicos. Bases sin sulfuros, cianuros y metales pesados. Bases orgánicas.

### CARACTERÍSTICAS DEL RESIDUO Y COMPUESTOS QUIMICOS













Si los residuos no presentan alguna de estas características, es considerado como Residuo No Peligroso y puede ser evacuado en el alcantarillado, salvo las siguientes excepciones:

- Residuos que contengan sólidos precipitables > 7,0mg/L.
- Residuos que contengan grasas o aceites en concentraciones > 100 mg/L.
- Residuos insolubles en agua.

Si se desconoce su composición, ante la duda es conveniente clasificarlo como residuo peligroso, informando esta condición en el rótulo que identifique al contenedor de residuos químicos. **Un residuo peligroso no puede ser diluido para cumplir con el criterio de no peligroso.**



### CLASIFICACIÓN DE SUSTANCIAS PELIGROSAS

Clase	Simbología	Descripción
1. Explosivos		Sólidos o líquidos (o mezcla) que espontáneamente producen gases a temperatura, presión y velocidad que causa daño.
2. Gases	   1                      2                      3	1. A 20°C y a una presión de 101,3 kPa son inflamables en mezclas de proporción menor o igual a 13% en volumen, con el aire o que tienen una gama de inflamabilidad de al menos el 12%. 2. Gases que se transportan a una presión no inferior a 280 kPa a 20°C o como líquidos refrigerados, y que son: asfixiantes, comburentes o no pueden ser incluidos en otra división. 3. De los cuales existe constancia de que son tóxicos o corrosivos para el hombre, presentando una CL50 inferior a 5000ml/m3
3. Líquidos Inflamables		Líquidos o mezclas de líquidos que contienen sustancias sólidas en solución o suspensión que desprenden vapores inflamables. Punto de inflamación no mayor a 60,5°C
4. Sólidos inflamables	   1                      2                      3	1. Sólidos que entran fácilmente en combustión o producir fuego por rozamiento. Sustancias térmicamente inestables que pueden experimentar descomposición exotérmica incluso en ausencia de oxígeno. 2. Sustancias pirofóricas y las que experimentan calentamiento espontáneo, y que pueden inflamarse al entrar en contacto con el aire sin aporte de energía. 3. Sustancias que al entrar en contacto con agua desprenden gases que pueden formar mezclas inflamables con el aire y entrar en ignición por la presencia de energía externa.
5. Comburentes y peróxidos orgánicos	  1                      2	1. Sustancias que sin ser combustibles por sí mismas, pueden generalmente liberando oxígeno, causar o facilitar la combustión. 2. Sustancias térmicamente inestables que pueden sufrir descomposición exotérmica auto acelerada.
8. Sustancias corrosivas		Causan lesiones graves a tejidos vivos o causar daños en mercancías o medios de transporte con que entra en contacto
9. Sustancias u objetos peligrosos varios		Presentan un riesgo distinto a las demás clases. Comprenden sustancias que se transportan a altas temperaturas

2) RESIDUOS ESPECIALES: Son aquellos residuos sospechosos de contener agentes patógenos en concentración o cantidad suficiente para causar enfermedad a un huésped susceptible. Los residuos de laboratorio dentro de la Universidad Católica de la Santísima Concepción, considerados dentro de la categoría de residuos especiales, comprenden muestras biológicas de origen humano o animal en sus contenedores, cultivos bacterianos contenidos en tubos o placas, cepas almacenadas y todo material que estuvo en contacto con muestras biológicas.

CLASIFICACIÓN Y CARACTERÍSTICAS DE LOS RESIDUOS

Clasificación	Característica	
Cultivos y muestras almacenadas	Residuos de la producción de material biológico, vacunas de virus vivo, placas de cultivo y mecanismos para transferir, inocular o mezclar cultivos; residuos de cultivos; muestras almacenadas de agentes infecciosos y productos biológicos asociados (incluyendo cultivos de laboratorios médicos y patológicos) y cultivos y cepas de agentes infecciosos de laboratorios.	
Residuos patológicos	Restos biológicos, incluyendo tejidos, órganos, partes del cuerpo que hayan sido removidos de seres o restos humanos, incluidos aquellos fluidos corporales que presenten riesgo sanitario.	
Sangre y productos derivados	Incluyen el plasma, el suero y demás componentes sanguíneos y elementos tales como gasas y algodones saturados con éstos. Se excluyen de esta categoría la sangre, productos derivados y materiales provenientes de bancos de sangre que luego de ser analizados se haya demostrado la ausencia de riesgos para la salud. Además se excluye el material contaminado que haya sido sometido a desinfección.	
Cortopunzantes	Residuos resultantes del diagnóstico, tratamiento, investigación o producción, capaces de provocar cortes o punciones. Se incluye en esta categoría residuos tales como agujas, pipetas Pasteur, bisturís, placas de cultivos y demás cristalería, entre otros.	
Residuos de animales	Cadáveres o partes de animales, así como sus camas, que estuvieron expuestos a agentes infecciosos durante un proceso de investigación, producción de material biológico o en la evaluación de fármacos.	

ETIQUETADO DE LOS RESIDUOS EN LA UNIVERSIDAD CATÓLICA DE LA SANTÍSIMA CONCEPCIÓN:

Un adecuado etiquetado de los residuos generados, incluye los siguientes aspectos.

- Visible.
- Legible.
- Resistente al lavado.
- Residuo peligroso: la etiqueta depende del tipo de residuo tóxico.
- Nombre del establecimiento y del Servicio o Laboratorio
- Símbolo

**RESIDUOS BIOLÓGICOS**

RESIDUO: \_\_\_\_\_

COMPOSICIÓN RESIDUO: \_\_\_\_\_

 **UCSC**

LABORATORIO: \_\_\_\_\_

RESPONSABLE DE RESIDUO: \_\_\_\_\_

ANEXO RESPONSABLE: \_\_\_\_\_

FECHA INICIO USO CONTENEDOR: \_\_\_\_\_

**RESIDUOS INERTES**

RESIDUO: \_\_\_\_\_

COMPOSICIÓN RESIDUO: \_\_\_\_\_

 **UCSC**

LABORATORIO: \_\_\_\_\_

RESPONSABLE DE RESIDUO: \_\_\_\_\_

ANEXO RESPONSABLE: \_\_\_\_\_

FECHA INICIO USO CONTENEDOR: \_\_\_\_\_

*Etiquetado de Residuos*

- Categoría de residuos
- Responsable del Residuo
- Fecha de Inicio uso Contenedor



*Símbolos de clasificación Sustancias Peligrosas*

**RESIDUOS QUIMICOS**

RESIDUO: \_\_\_\_\_

COMPOSICIÓN RESIDUO: \_\_\_\_\_

 **UCSC**

LABORATORIO: \_\_\_\_\_

RESPONSABLE DE RESIDUO: \_\_\_\_\_

ANEXO RESPONSABLE: \_\_\_\_\_

FECHA INICIO USO CONTENEDOR: \_\_\_\_\_

B) ALMACENAMIENTO O CONSERVACIÓN: Una vez clasificado el residuo, debe almacenarse en el contenedor en el que será eliminado.

ALMACENAMIENTO TRANSITORIO DE RESIDUOS QUÍMICOS EN EL LABORATORIO: Es altamente recomendable que en el laboratorio se establezca y demarque o Señalice con una línea roja, una **“zona de residuos químicos en tránsito”** acorde a la cantidad de residuos generados, la cual debe cumplir con las siguientes características:

- No encontrarse en áreas de tránsito o vías de evacuación.
- Ser de fácil limpieza.
- Con adecuada ventilación (libre de humedad excesiva).
- Ser de superficie lisa.
- No colocar un contenedor sobre otro.



*Señalética para almacenamiento Transitorio*

CONTENEDORES DE RESIDUOS: Deben ser almacenados en contenedores de acuerdo con las recomendaciones que se detallan a continuación y marcados con la etiqueta correspondiente según los criterios de identificación de riesgos la norma NCh. 382 Of. 98.

- **Residuos líquidos:** en envases plásticos de alta densidad de 2,5 o 10 litros de capacidad no excediendo los 30 Kg en peso, por seguridad al momento de transportarlo.
- **Residuos sólidos:** en envases boca ancha de 4,8 a 20 Kg de capacidad y que no exceda los 30 Kg en peso.

#### ALMACENAMIENTO TRANSITORIO DE RESIDUOS ESPECIALES EN EL LABORATORIO:

En el caso de los residuos especiales, se debe disponer de bolsas especiales para residuos biológicos o bolsas autoclavables (si se cuenta con autoclave en el área y se descontaminarán los residuos en el laboratorio previo a ser eliminados) e insertas en contenedores plásticos amarillos de tapa ajustada que permitan un cierre hermético, con bordes romos y superficie lisa, que tengan asas que faciliten su manejo y sean de material resistente a la manipulación y a los residuos contenidos.



*Bolsa de Residuos Biológicos*

En los mesones de trabajo pueden emplearse recipientes de plástico con paredes rígidas, boca ancha y con tapa conteniendo la bolsa amarilla o autoclavables, marcados con el símbolo de peligro biológico para desechar provisionalmente el material de laboratorio de plástico y que se encuentre contaminado con muestras biológicas o cepas bacterianas. Una vez completada las  $\frac{3}{4}$  partes de la capacidad del recipiente, usando guantes adecuados, la bolsa debe cerrarse herméticamente, retirarse del mesón y ser desechada en la bolsa del contenedor de residuos especiales que se encuentra dentro del área o llevada a la autoclave según sea el caso.



*Contenedor plástico para Cortopunzantes*

En el caso de los desechos de material cortopunzante, se debe disponer de contenedores rígidos, resistentes al corte y la punción. Para estos efectos se puede utilizar cajas de plástico rígido o cartón resistente e impermeable para descarte de cortopunzantes. Una vez llena su capacidad, el contenedor debe cerrarse herméticamente y ser llevado a autoclave o zona de acopio REAS según sea el caso.

Para la eliminación de material de vidrio o cortante limpio, que no esté potencialmente infectado con material biológico, puede disponerse de contenedores rígidos resistentes al corte y la punción. Una vez llena su capacidad, deben cerrarse herméticamente y ser dispuestos como residuo asimilable al domiciliario verificando la integridad del contenedor para resguardar la seguridad del personal que manipula este tipo de desechos



*Contenedor de cartón para Material Cortopunzante*

C) RECOLECCIÓN Y TRANSPORTE: Como se mencionó anteriormente, la eliminación de los residuos debe realizarse en el contenedor apropiado en cada caso. El volumen de residuos especiales no deberá superar los  $\frac{3}{4}$  de la capacidad del contenedor. Esta precaución evita riesgos como rupturas forzadas o derrames. Los contenedores llenos de acuerdo con su capacidad deben permanecer cerrados. Una vez se complete un volumen igual a  $\frac{3}{4}$  del contenedor, la bolsa que contiene los residuos o el contenedor (en el caso de cortopunzantes), debe cerrarse herméticamente y disponerse en un contenedor plástico, rígido, impermeable, lavable, resistente a descontaminantes y con ruedas para ser llevados hasta la zona de acopio REAS; teniendo la precaución que este no exceda los 20 kilos de peso.

Los laboratorios de la Universidad Católica de la Santísima Concepción que cuentan con autoclave dentro del área de trabajo para descontaminación de desechos pueden auto clavar los residuos y eliminarlos como residuos sólidos asimilables a domiciliarios. El auxiliar de aseo o personal responsable trasladará los contenedores de transporte hasta **el lugar de acopio de residuos domiciliarios** para su disposición final.



En la eliminación de residuos peligrosos es necesario mantener registro de la cantidad y tipo de residuos entregados a la bodega de residuos peligrosos institucional para su posterior disposición final. Esta información queda detallada en la “Planilla de Solicitud de Retiros” que debe ser enviada al especialista de Manejo de Residuos de la Universidad; para luego realizar el retiro de residuos del laboratorio.

Cuando sea necesario trasladar los residuos por zonas de tránsito de público o estudiantes dentro de la Universidad Católica de la Santísima Concepción, el personal a cargo debe procurar cumplir las siguientes medidas:

- Evitar horarios de mayor congestión (almuerzo, horarios de entrada, salida, etc.).
- Medio de transporte adecuado (con barandas, tapado, con señales adecuadas).
- El traslado a la Bodega de acopio de Sustancias Peligrosas institucional debe ser realizado por personal asignado por Dirección de Operaciones, provisto de los EPP (guantes resistentes a químicos) y medio de transporte adecuado. De ser necesario se, debe definir la necesidad de uso de otros EPP o instrumentos necesarios para el transporte los que dependerán del tipo de sustancia que se manipulan.

El área de almacenamiento o acopio transitorio (Bodega de Sustancias Peligrosas) debe cumplir con siguientes requisitos:

- Debe ser una sala amplia y con autorización sanitaria.
- Ubicada en una zona que minimice los riesgos y facilite las operaciones de traslado, limpieza y manejo de emergencias.
- Cuenten con un fácil acceso y operación de carro de transporte.
- Sector separado para cada tipo de residuo.
- Iluminación y ventilación adecuada.
- Piso y paredes impermeables.



*Bodega de Sustancias Peligrosas UCSC*



D) DISPOSICIÓN FINAL: Los residuos peligrosos serán almacenados en la bodega de acopio institucional hasta su retiro y posterior traslado por empresa externa para disposición final.

Los residuos especiales deben conservarse a temperatura de 4-8°C en caso de ser almacenados por más de 72 horas; hasta su retiro y posterior traslado por empresa externa para disposición final. La zona o sala de acopio temporal REAS debe poseer paredes, pisos y techos lisos, lavables y descontaminarles, sin ángulos que dificulten la limpieza. Debe contar adicionalmente con lavamanos a la entrada.

La eliminación final de los residuos (peligrosos y especiales) se realizará mediante servicios externos especializado. Es altamente recomendable mantener siempre registro de la cantidad, fecha y tipo de residuos entregados para disposición final.

E) RECOLECCION Y TRANSPORTE EXTERNO: Implica el retiro de los residuos por empresa externa que cuente con la debida autorización sanitaria, desde el establecimiento Universidad Católica de la Santísima Concepción, hasta instalaciones de recuperación, tratamiento o disposición final. Se realiza en forma separada según las categorías de los residuos.

**La Universidad Católica previo al retiro de residuos peligrosos emite una declaración por ventanilla única al sistema sectorial SIDREP del Ministerio del Medio Ambiente.**

## CONSIDERACIONES ADICIONALES, LIMPIEZA, DESINFECCION Y VENTILACION EN LOS LABORATORIOS

---

Dentro de las instalaciones de la Universidad Católica de la Santísima Concepción en los trabajos efectuados en los laboratorios por los académicos, especialistas, docentes y encargado de laboratorio se deben considerar las siguientes medidas adicionales, tareas de limpieza, desinfección y ventilación.

### CARACTERÍSTICAS GENERALES DE LAS INSTALACIONES Y ORGANIZACIÓN DEL AMBIENTE.

---

El diseño del laboratorio, independientemente de su tamaño o del trabajo que se realiza, debe contribuir a la seguridad de las personas que permanecen o circulan en su interior, junto con considerar los cambios o necesidades futuras. Es recomendable que el laboratorio cuente con espacio suficiente para la realización de las funciones técnicas y administrativas, funciones de apoyo, almacenamiento de materiales en condiciones adecuadas, servicios sanitarios para el personal y para visitantes. En el diseño y construcción del laboratorio, se debe tener en cuenta los conceptos de bioseguridad para prevenir la ocurrencia de incidentes, accidentes y no tener que recurrir a soluciones provisorias que luego se tornan definitivas sin ser óptimas.

Adicionalmente, se requiere que se cumpla con rasgos de diseño básicos que se recomiendan para un laboratorio:

1. Debe proporcionarse espacio amplio para la realización del trabajo de laboratorio en condiciones de bioseguridad, así como para la limpieza y el mantenimiento.
2. Las paredes, los techos y los suelos deben ser lisos y fáciles de limpiar. Los suelos serán antideslizantes.
3. Las superficies de trabajo deben ser resistentes al agua y a las sustancias químicas y los desinfectantes que normalmente se emplean en el laboratorio, también deben ser resistentes al calor moderado.
4. La iluminación debe ser suficiente para todas las actividades realizadas. Deben evitarse reflejos y brillos incómodos. No debe utilizarse cortinas.

5. El mobiliario de laboratorio debe ser sólido, estar hecho de materiales resistentes y poder descontaminarse fácilmente. No debe utilizarse ningún mueble tapizado o hecho de tela.
6. Los espacios abiertos entre mesas de trabajo, muebles y equipos y los espacios inferiores deben estar accesibles para permitir su limpieza.
7. El espacio de almacenamiento debe ser suficiente para contener el material de uso inmediato e impedir la acumulación en las superficies de trabajo y en los pasillos exteriores al laboratorio. Debe ofrecerse espacio adicional para el almacenamiento a largo plazo que se situará de manera cómoda fuera de las zonas de trabajo.
8. Se debe reservar una zona para la preparación, la manipulación y el almacenamiento en condiciones de seguridad de ácidos, álcalis, colorantes y solventes.
9. Proporcionar, fuera de las zonas de trabajo, un lugar donde guardar la ropa de calle y los objetos personales.
10. Se debe disponer de espacios para comer y beber y para descansar fuera de los laboratorios.
11. En cada sala de laboratorio habrá un lavamanos con jabón y dispensador de toalla absorbente, de preferencia cerca de la salida. Se recomiendan los grifos automatizados o que puedan manejarse sin las manos.
12. Se recomienda tener una temperatura controlada adecuada para el bienestar de las personas y que considere las recomendaciones de los fabricantes de equipos para su adecuado funcionamiento.

#### DELIMITAR EL ÁREA.

---

En el laboratorio deben estar claramente separadas las oficinas y/o áreas administrativas de las técnicas, siendo estas últimas destinadas a aquellas zonas del laboratorio en las que se manejan agentes físicos, químicos o biológicos, material potencialmente infeccioso y/o se realizan procedimientos técnicos del laboratorio que no involucran material infeccioso.

EN LAS ÁREAS ADMINISTRATIVAS no hay circulación de personal utilizando EPP ni flujo de muestras o material potencialmente infeccioso y están destinadas a trabajo administrativo.

EN LAS ÁREAS TÉCNICAS, deben separarse a su vez áreas limpias de contaminadas. El área limpia está destinada al sector de lavamanos, almacenamiento de material estéril y/o limpio conservando las condiciones de almacenamiento que requieren cada uno y procedimientos de laboratorio que no involucran material potencialmente contaminado, por ejemplo, la elaboración de medios de cultivo.

EL ÁREA CONTAMINADA, está destinada para la realización de todos los procedimientos en los que se manipulan o intervienen elementos potencialmente infecciosos o contaminados. El área de microbiología debe quedar separada de las áreas de análisis en las que no se manipulan microorganismos. Cada una de las áreas debe contar con la delimitación y señalización respectiva.

#### LIMPIEZA Y DESINFECCIÓN

Los procedimientos de descontaminación incluyen tanto la esterilización (completa destrucción de todos los microorganismos, incluyendo esporas bacterianas), como la desinfección (destrucción y remoción de tipos específicos de microorganismos), ambos permiten que los materiales y las superficies del laboratorio sean manipulados en forma segura y razonablemente libres de microorganismos. Independientemente del método utilizado para lograrlo, el propósito es proteger al personal que trabaja en los laboratorios, al ambiente y a toda persona que ingrese al laboratorio o que manipule materiales una vez que éstos han salido del mismo. Las instrucciones para ejecutar la limpieza y descontaminación de las áreas de trabajo deben ser parte de los procedimientos operativos documentados en donde se describa los EPP a utilizar, como limpiar, que productos usar y como eliminar los materiales utilizados. El personal de limpieza, independientemente de su condición contractual, debe conocer y aplicar los procedimientos establecidos por el laboratorio. De la misma forma, el personal del laboratorio debe verificar que esto se cumpla y brindar las condiciones para que las actividades se realicen en forma segura.

Se recomienda el aseo de rutina de las dependencias técnicas y administrativas que incluya pisos, muebles, baños, lavamanos, etc. **Debe realizarse al menos una vez al día**, idealmente en horarios que no interfieran con el trabajo del laboratorio y cada vez que sea necesario.

Se recomienda realizar una limpieza profunda, con una frecuencia de al menos una vez al mes.

**En forma particular, la limpieza y desinfección de los mesones de trabajo no deberá delegarse a personal de limpieza externo y propio de la Universidad. Esta función es responsabilidad del profesional de laboratorio, y deberá hacerse al inicio y término de la jornada de trabajo.**

Adicionalmente debe realizarse la limpieza diaria de las superficies de los equipos siguiendo las recomendaciones del fabricante.

Los productos químicos utilizados deberían ser aquellos que sean efectivos para el tipo de agentes infecciosos que se manejen en el laboratorio y que puedan ser utilizados en equipos de laboratorio, contenedores de muestras, superficies del laboratorio, mesones de trabajo y en materiales derramados.

El uso de los productos químicos requiere que se tengan precauciones tales como:

- Adoptar medidas de protección y prevención adecuadas para seguir las instrucciones de uso y almacenamiento contenidas en su etiqueta y en las fichas de seguridad.
- Los productos deben estar adecuadamente rotulados tanto si son comerciales como de preparación local.
- Considerar que existen variaciones entre las formulaciones comerciales por lo que se debe seguir las instrucciones de uso del fabricante (tiempo de acción, concentración).
- Nunca mezclar o almacenar juntos, soluciones de cloro con productos que contengan amoníaco, cloruro de amonio o ácido fosfórico, ya que liberan gases de cloro que son irritantes para la vía respiratoria, y pueden causar náuseas, cefalea e irritación ocular.
- Contar con fichas de seguridad de los productos utilizados y mantenerlas disponibles en el sitio de uso para consulta.

---

## PROCEDIMIENTO DE LIMPIEZA Y DESINFECCIÓN

---

El proceso de limpieza y desinfección se realizará mediante 2 metodologías:

---

### DESINFECCIÓN MANUAL:

---

- Empapar con un paño la dilución recomendada al tipo de limpieza o desinfección a realizar
- Aplicar sobre la superficie a limpiar y desinfectar, dejar actuar unos minutos
- Si es necesario, frotar la superficie para remover la suciedad más adherida
- Enjuagar con agua y dejar secar
- Si se aplica el producto en dilución para limpieza ligera o media, no es necesario enjuagar
- Se debe realizar de manera diaria, antes y después de cada clase por el encargado del laboratorio o docente

---

## PRODUCTOS QUÍMICOS UTILIZADOS PARA LA LIMPIEZA Y DESINFECCIÓN

---

Los desinfectantes de uso ambiental más usados son las soluciones de hipoclorito de sodio, peróxido de hidrógeno y los fenoles, existiendo otros productos en que hay menor experiencia de su uso. Para los efectos de este protocolo, se recomienda el uso de hipoclorito de sodio al 0.1% [8] (dilución 1:50) si se usa cloro doméstico a una concentración inicial de 5%. Lo anterior equivale a que por cada litro de agua se debe agregar 20 cm<sup>3</sup> de Cloro (4 cucharaditas) a una concentración de un 5%.

Para las superficies que podrían ser dañadas por el hipoclorito de sodio, se puede utilizar una concentración de etanol del 70%. En este caso, se deben seguir las recomendaciones del fabricante del desinfectante para su preparación y aplicación. Cuando se utilizan productos químicos para la **limpieza es importante mantener las instalaciones ventiladas (por ejemplo, abrir las ventanas, si ello es factible), para proteger la salud del personal de limpieza.**



## VENTILACION DE LABORATORIO DEBERÁN EXISTIR CAMPANAS DE EXTRACCIÓN FORZADA EN AQUELLOS LABORATORIOS DONDE SE TRABAJA CON SUSTANCIAS QUÍMICAS QUE POR INHALACIÓN PUEDAN CAUSAR DAÑO AL PERSONAL.

---

- Los sistemas de ventilación y extracción de aire deben incluir un filtro detoxificante para evitar contaminación ambiental externa y serán adecuados a la naturaleza de los productos que se eliminan.
- En caso de no contar con ventilación mecánica se deberá garantizar una ventilación confortable de manera natural a través de puertas y ventanas con circulación cruzada.

## SALUD PERSONAL, EXAMENES OCUPACIONAL Y VACUNACION

---

El personal que trabaja en el laboratorio deberá reunir las condiciones físicas y psicológicas siguientes:

- Estado general compatible con el trabajo en que el funcionario deberá permanecer sentado o de pie por períodos prolongados, (ej. Sin problemas de columna, várices, pie plano, etc.)
- Sin alteraciones visuales o, en su defecto, con corrección óptica.
- Carente de enfermedades crónicas que puedan alterar la calidad del trabajo y/o producir daño a la persona o a terceros, (ej. Epilepsia, tuberculosis, alcoholismo, drogadicción, diabetes, etc.).
- Sin problemas de inmunodepresión, (ej. Portadores de VIH), por predisposición al riesgo de contraer enfermedades infecciosas.
- Sin problemas de hipersensibilidad a hongos, microorganismos y/o productos químicos que puedan causar alergias.
- No ingresar individuos asmáticos o con problemas respiratorios que deban exponerse a productos irritantes y/o sensibilizantes (ej. Cloro, formalina).
- No se deberá exponer a mujeres embarazadas a agentes de riesgos mutagénicos o sustancias peligrosas.

---

### EXÁMENES PREVENTIVOS OCUPACIONALES

---

Se deberán realizar para evaluar el estado general de salud de los empleados y controlar oportunamente la aparición de algún síntoma o enfermedad en las personas expuestas a los agentes físicos, químicos y biológicos existentes en los laboratorios.

---

### VACUNACIÓN

---

Los tipos de eventos que pueden llevar a una infección adquirida en el laboratorio incluyen los siguientes: exposición a aerosoles infecciosos, salpicaduras y derrames, punciones accidentales con agujas, cortes con objetos cortantes como el vidrio roto, mordeduras de animales o rasguños de animales o ectoparásitos, pipeteo con la boca, accidentes en centrifugas, así como la diseminación secundaria de materiales infecciosos a áreas fuera del laboratorio

La Universidad Católica de la Santísima Concepción mantiene dentro de su funcionamiento un grupo de trabajadores de riesgos susceptibles de ser sometidos a vacunación preventiva según lo establecido por la **SITUACIÓN DE VACUNACIÓN EN TRABAJADORES EN CHILE POR EL Instituto de salud pública de Chile ISPCH.**

---

### GRUPOS DE TRABAJADORES DE RIESGO SUSCEPTIBLES DE SER SOMETIDOS A VACUNACIÓN PREVENTIVA.

---

- TRABAJADORES DE LABORATORIOS CLÍNICOS, Y DE INVESTIGACIÓN MICROBIOLÓGICA
    - TRABAJADORES DOCENTES
    - PERSONAL DE LIMPIEZA EN CONTACTO CON RESIDUOS
-

TABLA DE OCUPACIONES CON RIESGO POR EXPOSICIÓN A AGENTES BIOLÓGICOS

OCUPACIONES CON RIESGO POR EXPOSICIÓN A AGENTES BIOLÓGICOS Y VACUNAS RECOMENDADAS	
Personal sanitario	Hepatitis B
	Influenza
Personal de laboratorio <sup>1</sup>	Hepatitis B
	Influenza
Personal Residencias de enfermos Mentales ,ancianos	Hepatitis B
	Influenza
Veterinarios y cuidadores de animales (zoológicos, bioterios)	Rabia
	Tetanos
Manipuladores de alimentos	Hepatitis A
Trabajadores de faenas agrícolas y ganaderos	Rabia
	Tetanos
Trabajadores de Aguas Servidas, alcantarillados	Hepatitis A
	Tetanos
	Rabia
	F. Tifoidea
Fuerzas Armadas, Gendarmería	Tetanos
	Hepatitis B

**[https://www.ispch.cl/sites/default/files/SituacionVacunacion\\_14072014A.pdf](https://www.ispch.cl/sites/default/files/SituacionVacunacion_14072014A.pdf)**

#### VACUNACIÓN HEPATITIS B

El riesgo de adquirir la infección por VHB a partir de una exposición laboral con una fuente positiva para este virus, es mayor que el riesgo de adquirir la infección por Virus de la Hepatitis C (VHC) o Virus de la Inmunodeficiencia Humana (VIH) si se cumple con la misma condición de fuente positiva para el correspondiente agente infeccioso. En este caso en particular, se dispone de una forma de prevención que protege de la infección por VHB en situación de preexposición y post-exposición. Aproximadamente el 90% de vacunados sanos desarrolla respuesta inmunológica adecuada (> 10 mUI/ mL anticuerpos anti-VHB) por lo que es una forma eficaz de prevenir la infección en el personal de laboratorio. El esquema de vacunación consiste en tres dosis aplicadas en tiempo cero y luego a un mes y seis meses desde la primera dosis, con aplicación intramuscular en el músculo deltoides. Es recomendable evaluar la respuesta de anticuerpos contra el antígeno de superficie a las seis

semanas luego de terminado el esquema de vacunación para evaluar la necesidad de una revacunación y así lograr la respuesta con anticuerpos en niveles protectores. Con esto es posible identificar a los trabajadores no respondedores lo cual debe ser tomado en cuenta al momento de decidir el manejo de una exposición de riesgo. En el Decreto Exento N°865 de 2015 del MINSAL se describe, entre otras vacunas, la indicación más reciente respecto de la población objetivo de la vacunación contra hepatitis B en el personal de salud

Se exigen de esta inmunización todos aquellos funcionarios que cuenten con respaldo (registro) de haber recibido las tres dosis de vacuna anti-Hepatitis B. Si ha recibido un esquema incompleto, debe reiniciarlo con la dosis correspondiente lo antes posible, sin importar el intervalo de tiempo transcurrido desde la última dosis.

#### DURACIÓN DE LA INMUNIDAD

---

Estudios observacionales han mostrado la eficacia de una serie primaria de la vacuna contra la hepatitis B para prevenir la infección hasta 22 años después de la vacunación de lactantes. Aunque el conocimiento sobre la duración de la protección contra la infección y la enfermedad después de la vacunación contra la hepatitis B es aún incompleta, incluyendo el conocimiento sobre el papel de las potenciales exposiciones naturales subclínica, no hay evidencia convincente para recomendar la administración de una dosis de refuerzo de la vacuna contra hepatitis B en los programas de vacunación de rutina.

**<https://www.minsal.cl/wp-content/uploads/2015/10/Vacuna-anti-Hepatitis-B.-2.7.-2015.pdf>**

***Hepatitis B vaccines, WHO position paper. Weekly epidemiological record, No. 40, 2009, 84, 405–420***

#### VACUNACIÓN CONTRA LA INFLUENZA

---

El programa de vacunación del Estado considera a personal que trabaja en establecimientos educacionales lo que involucra a la Universidad Católica de la Santísima Concepción por ser una institución de educación. Para los docentes, académicos, encargados o especialistas que este involucrados en trabajos de laboratorio se recomienda la vacunación contra la Influenza.

## PREVENCIÓN Y CONTROL EN LA EXPOSICIÓN DE AGENTES

---

### PREVENCIÓN EN LA EXPOSICIÓN A AGENTES BIOLÓGICOS

---

Existe o puede existir riesgo biológico en diversas fuentes como:

- Microorganismos.
- Muestras biológicas humanas.
- Muestras biológicas animales.
- Muestras ambientales.
- Cultivos celulares.
- Vegetales.
- Materiales de origen desconocido o poco caracterizado como los organismos genéticamente modificados.

La peligrosidad de un agente biológico está directamente relacionada con el tipo de manipulación a la que es sometido, por ello es básico:

- Conocer los agentes, sustancias y productos peligrosos que existen en el laboratorio.
- Conocer la metodología de trabajo y los protocolos de seguridad establecidos.
- Conocer el equipamiento del laboratorio y su forma de uso seguro.
- Conocer la normativa relacionada con la seguridad biológica y las medidas de emergencia.
- Respetar y hacer cumplir todo lo anterior involucrándose personalmente en la prevención de riesgos.

**¿Cómo se clasifican los microorganismos?** La fuente de riesgo biológico más importante son los microorganismos. Todos ellos deben ser clasificados con el fin de utilizar las medidas de seguridad y acondicionar el laboratorio acorde al nivel de contención y seguridad exigidos. Para esto se estableció una clasificación internacional que utiliza números romanos que identifica grupo de riesgo al que pertenece un microorganismo específico.

CLASIFICACIÓN DE LOS MICROORGANISMOS

Tabla de clasificación de microorganismos

CLASIFICACIÓN DE LOS MICROORGANISMOS INFECCIOSOS POR GRUPOS DE RIESGO			
GRUPO I	GRUPO II	GRUPO III	GRUPO IV
<i>E.coli</i> K12 <i>Bacillus subtilis</i>	<i>E.coli</i> enteropatógena Virus Hepatitis	Hantavirus VIH <i>M.tuberculosis</i>	Virus Ébola Virus Variola (viruela)
Tienen pocas probabilidades de provocar enfermedades en el ser humano o en los animales	Pueden provocar una infección grave  Riesgo poblacional limitado  Existen medidas preventivas y terapéuticas eficaces	Suelen provocar infecciones graves  Generalmente no se propagan de persona a persona  Existen medidas preventivas y terapéuticas eficaces	Suelen provocar una infección grave  Se transmiten fácilmente de un individuo a otro directa o indirectamente  Normalmente no existen medidas preventivas y terapéuticas eficaces

*En caso de que tenga dudas con el grupo de riesgo al que pertenece un determinado microorganismo, lo invitamos a revisar la siguiente página web donde encontrará información al respecto: <http://www.phac-aspc.gc.ca/lab-bio/res/psds-ftss/index-eng.php>.*

**¿Cómo se clasifican los demás agentes biológicos?** La clasificación anterior sólo se refiere a microorganismos. Las muestras biológicas humanas, muestras biológicas animales y líneas celulares deben ser catalogadas como muestras de información limitada

**¿Cuáles son las medidas de seguridad para trabajar con agentes biológicos?** Los laboratorios se clasifican en diferentes niveles de bioseguridad donde se indican las medidas de seguridad tanto en prácticas como en infraestructura con las que debe contar un laboratorio. La clasificación internacional utiliza números arábigos (1, 2, 3, 4) para identificar los niveles de contención. En el siguiente cuadro se indican las medidas de seguridad para los niveles de biocontención que existen en la Universidad Católica de la Santísima Concepción:



CLASIFICACIÓN DE LOS LABORATORIOS

Tabla de clasificación de laboratorios

CLASIFICACIÓN DE LOS LABORATORIOS SEGÚN NIVEL DE BIOCONTENCIÓN		
NIVEL DE CONTENCIÓN	PROCEDIMIENTOS DE LABORATORIO	EQUIPOS DE SEGURIDAD
1	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Acceso restringido</li> <li>• Delantal de laboratorio, guantes y gafas</li> <li>• Otros elementos de protección personal (*) según ficha de seguridad</li> </ul>	Equipos de protección para agentes químicos si se requieren
2	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Acceso restringido</li> <li>• Delantal de laboratorio, guantes y gafas</li> <li>• Advertencias del riesgo biológico en la puerta</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Recomendable gabinete de seguridad clase II cuando se trabaja con muestras infecciosas</li> <li>• Recomendable uso de autoclave en el laboratorio</li> </ul>
3	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Acceso controlado</li> <li>• Ropa protectora en todos los procesos</li> <li>• Todos el material debe salir desinfectado</li> <li>• Flujo de aire al hacia el interior, ventilación controlada y salida de aire con filtro HEPA</li> <li>• Entrada de doble puerta</li> <li>• Medidas adicionales en caso que se requiera</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Gabinete de seguridad clase II en todos los procedimientos</li> <li>• Autoclave en el laboratorio, recomendable de doble puerta</li> </ul>

Para determinar los niveles de biocontención existen varias estrategias:

- Según el grupo de riesgo del microorganismo, el nivel de biocontención será correlativo.
- Muestras humanas: el nivel de biocontención será 2. Se puede considerar nivel 1 sólo en algunos casos en que se trabaja con orina y/o saliva.
- Líneas celulares comerciales: el nivel de biocontención será el indicado por el proveedor.
- Cultivo primario: Aplica el mismo nivel de biocontención del origen del cultivo (muestras animales, muestras humanas).
- Si trabaja con muestras animales de roedores o lagomorfos que provengan de áreas libres de patógenos específicos el nivel de biocontención será 1.
- Si trabaja con muestras de animales roedores o lagomorfos que provengan de áreas indefinidas el nivel de biocontención será 2.
- Si trabaja con muestras animales de anfibios y/o peces el nivel de biocontención será 1.
- Si trabaja con animales infectados el nivel de biocontención dependerá del microorganismo que infecta.
- Si trabaja con muestras microbiológicas ambientales generalmente el nivel de biocontención será 1.

- Si trabaja con ADN recombinante u organismos genéticamente modificados solicitamos que haga una evaluación de riesgo y proponga un nivel de biocontención por la facultad.

#### ¿CUÁLES SON LAS MEDIDAS GENERALES DE SEGURIDAD?

---

- El acceso al laboratorio debe estar limitado al personal autorizado
- En la puerta de acceso debe estar el símbolo de riesgo biológico
- En la puerta de acceso deben estar indicadas los elementos de protección personal requeridos para el trabajo.
- Todas las superficies de trabajo se deben limpiar y desinfectar diariamente y siempre que se produzca un derrame. El método de desinfección dependerá de los agentes biológicos con los que se trabaje. En caso de utilizar hipoclorito de sodio éste debe prepararse diariamente.
- En la manipulación de agentes biológicos se debe tener en cuenta la señalización y etiquetado de áreas y equipos (área limpia y área sucia).
- El transporte de las muestras dentro del laboratorio se debe realizar de tal manera que, en caso de caída, no se produzcan salpicaduras (en gradillas, en cajas cerradas, etc.).
- El transporte de las muestras fuera del laboratorio se realizará en sistema de triple embalaje.
- Las personas embarazadas y las personas con algún grado de inmunosupresión deben estar informadas de los riesgos asociados al trabajo. Al comunicar su estado.
- Deben utilizarse en todo momento la ropa de protección y los equipos de protección individual necesarios para el trabajo.
- No se debe utilizar la ropa de laboratorio fuera de éste (cafetería, biblioteca, etc.).
- Se deben utilizar guantes de material impermeable como nitrilo o látex.
- Los guantes serán desechados como residuo contaminado antes de salir del área de trabajo. Jamás se saldrá con los guantes puestos, ni con ellos se cogerá el teléfono, computador o papeles.
- Se deben utilizar gafas protectoras (aun cuando se cuente con lentes ópticos) apropiadas al tipo de riesgo cuando se trabaje en el laboratorio y en especial siempre que exista riesgo de salpicaduras.

- En la elección de gafas se deberá tener en cuenta otros riesgos como por ejemplo impactos de objetos, luz UV, etc.
- Sólo en caso de ser necesario se deben utilizar máscaras faciales certificadas (P3 o N95).
- Los visitantes que por motivos excepcionales accedan a los laboratorios tendrán las mismas precauciones que el resto del personal.
- En caso de que sea necesario esterilizar, se recomienda la esterilización mediante calor húmedo bajo presión (autoclave) o esterilización del ambiente mediante mechero.
- Cuando exista riesgo de formación de aerosoles y se trabaje con agentes infecciosos, como norma general, deben utilizarse cabinas de bioseguridad adecuadas.
- No trabajar con puertas ni ventanas abiertas ya que en el ambiente hay microorganismos, los que llevados por las corrientes de aire pueden contaminar las siembras microbiológicas o los medios de cultivos, estos últimos en su etapa de preparación.
- Llenar las jeringas cuidadosamente para evitar la formación de burbujas de aire, en caso de que se formen eliminar idealmente en un gabinete de bioseguridad.
- Se deben utilizar siempre pipetas taponadas (con algodón, etc.) procurando descargar el contenido sobre la pared del recipiente o en todo caso a la menor distancia posible.
- Las pipetas reutilizables contaminadas se descontaminarán antes de ser lavadas y las pipetas desechables (Pasteur; etc.) se depositarán en contenedor rígido para su eliminación como residuo.

### ¿CÓMO TRABAJAR EN UN GABINETE DE BIOSEGURIDAD?

Los gabinetes de bioseguridad (GBS), también conocidas como cabinas de seguridad biológica, son equipos utilizados para proteger al operador y al ambiente del laboratorio de los aerosoles potencialmente infecciosos que se pueden propagar durante la manipulación de muestras biológicas o cultivos. Los gabinetes utilizados comúnmente en los laboratorios corresponden a gabinetes de flujo vertical dado que éstas, además de proteger al operario de los riesgos asociados al manejo de agentes biológicos y al ambiente, otorgan protección al producto que está siendo manipulado, evitando su contaminación. De este modo, todos los procedimientos que involucran manipulación de muestras biológicas potencialmente infecciosas deben ser realizados dentro de un GBS. En términos generales, un GBS es una cámara o cubículo de tamaño variable construida generalmente en acero que dispone de una ventana frontal de vidrio de altura variable que posee

un sistema de ventilación conformado por un motor eléctrico, un ventilador y un conjunto de ductos que, al estar funcionando, generan una condición de presión en su interior que es negativa en relación con la presión del ambiente en el laboratorio. Esta condición produce que el aire dentro del gabinete fluya dentro de ella a través de la apertura frontal generando una cortina de aire que protege al operador.



*Cabina de Bioseguridad Facultad de Ciencias*

Los GBS han sido desarrollados para ser utilizados con los siguientes propósitos:

- Proteger al operador de los riesgos asociados a la manipulación de materiales infecciosos.
- Proteger las muestras o materiales analizados para que no se contaminen.
- Proteger el ambiente.

#### BUENAS PRÁCTICAS PARA EL TRABAJO EN GBS.

La mantención de la seguridad esperada durante el trabajo en un GBS depende en gran medida de las conductas de los usuarios y de los procedimientos empleados. Además, la capacidad de contención del GBS no exime del permanente y correcto uso de los elementos de protección personal, por lo que es recomendado poner énfasis en las zonas más expuestas del operador, como son brazos y manos. Estas deben estar siempre protegidas por guantes, y estos deben ser recambiados cada vez que se presume hayan entrado en contacto directo con material biológico, para prevenir que arrastren material contaminante hacia otros materiales u objetos dentro del gabinete. Los cuidados de descontaminación y de manipulación de productos durante la utilización del GBS mantendrán la protección tanto al operario, el ambiente y al producto procesado.

A continuación, se describen actividades consideradas como buenas prácticas en el uso de GBS:

#### DESCONTAMINACIÓN Y UTILIZACIÓN DEL GBS

---

Independientemente del tipo de trabajo que va a ser ejecutado dentro del GBS, se debe observar los siguientes procedimientos:

- Desinfectar con papel adsorbente embebida en alcohol 70% todo el interior del gabinete. Considerar hipoclorito de sodio en el caso de laboratorios de microbiología, cuidando de remover los residuos con alcohol al 70% o agua destilada.
- Luego encender la lámpara UV durante 15 minutos. No realizar ningún procedimiento con la lámpara UV encendida, ya que puede lesionar las corneas y producir quemaduras en la piel.
- Mientras se esperan los 15 minutos, reunir todos los materiales necesarios y revisarlos antes de ingresarlos al gabinete.
- Apagar la lámpara UV en caso de que esta no cuente con programa de apagado.
- Colocar todos los materiales de forma organizada al fondo del gabinete evitando la obstrucción de las rejillas. No cruzar los materiales sucios con los limpios. Ingresar dentro el material mínimo necesario que se va a utilizar y dejando un espacio con papel adsorbente al centro de la mesa de trabajo. Otros materiales, como guantes adicionales, por ejemplo, deben permanecer del lado de afuera; en un carro auxiliar preferentemente.
- Encender el gabinete, esperar durante 3 a 5 minutos (o el tiempo determinado por el fabricante.) para que se establezca el flujo de aire adecuado que permitirá mantener la protección del operador y muestra.
- Posicionar sus brazos dentro del gabinete y esperar 1 minuto más para iniciar el trabajo. Estos procedimientos permiten la estabilización del flujo de aire y la remoción de las partículas contaminantes que son introducidas junto con los brazos.
- Ejecutar los procedimientos técnicos siguiendo las orientaciones específicas de manera metódica y cuidadosa (de las zonas limpias a las contaminadas).
- Una vez terminado el o los procedimientos técnicos, retirar todos los materiales utilizados.
- Dejar el gabinete encendido por 3 a 5 minutos más, o por el tiempo determinado por el fabricante, luego apagar y descontaminar utilizando gasa embebida en alcohol 70%, si es

que necesario, adicionar otro desinfectante adecuado al microorganismo que se está manipulando.

- Nuevamente encender la luz UV por 15 minutos. Transcurrido este tiempo, apagar la luz UV en caso de que esta no cuente con programa de apagado.
- Ingresar al gabinete solo los materiales indispensables para el trabajo. Tener presente que la excesiva presencia objetos al interior del gabinete, interfiere con el adecuado flujo de aire.
- Abrir el vidrio frontal del gabinete a la altura precisa indicada por el fabricante.

#### CUIDADOS DE TRABAJO EN GBS

---

- Además de los procedimientos previamente indicados, se debe tener los siguientes cuidados: - Seguir las instrucciones del manual del fabricante del GBS, dejándolo siempre a mano para consultas.
- Se recomienda la eliminación del uso de mecheros de Bunsen dentro del GBS. El calor de la llama eleva la temperatura, causando turbulencia en el aire y daños en el filtro HEPA. En caso de requerirlo, se pueden emplear mecheros eléctricos.
- Evitar movimientos bruscos dentro del gabinete para no interferir en el flujo de aire. Esto es porque la apertura y el cierre de puertas también provocan movimientos de aire.
- Evitar retirar las manos del área de trabajo hasta que todos los procedimientos hayan sido completados.
- Usar delantal manga larga de puño ajustado y guantes desechables para trabajar en el GBS.
- Utilizar protección facial en los procesos de descontaminación y limpieza.
- Limpiar la lámpara UV una vez por semana pues el depósito de polvo en su superficie puede perjudicar su funcionamiento
- El mantenimiento del gabinete y el cambio de los filtros deben ser hechos, preferentemente, por técnicos o empresas especializadas.
- **En la actualidad no se recomienda el uso de la irradiación UV con fines germicidas debido a su limitado efecto desinfectante dentro de los gabinetes**



## ¿QUÉ CUIDADOS SE DEBEN TENER PARA TRABAJAR CON OBJETOS CORTOPUNZANTES?

- Las jeringas y agujas son utensilios peligrosos que necesitan manejarse con precaución para evitar la inyección accidental o la generación de aerosoles de agentes infecciosos o potencialmente infecciosos.
- El uso de agujas y jeringas deber ser limitado. Las agujas no deben utilizarse si existe una alternativa razonable.
- En el caso de tener que utilizar jeringas, deben usarse aquellas que vienen ya montadas, en las que la aguja es una parte integral de la jeringa.
- Nunca reencapsular la jeringa y aguja después de su uso ni realizar ninguna manipulación como doblar, romper, etc.
- Los objetos punzantes o cortantes deberán ser depositados inmediatamente después de su uso en contenedores apropiados. Estos contenedores deben estar cerca del lugar de trabajo y se debe evitar el llenado excesivo.
- En caso de pinchazo o corte, limpiar la herida con agua corriente durante varios minutos favoreciendo la hemorragia (induciendo el sangrado si es necesario). Lavar después enérgicamente con agua y jabón. Comunicarlo inmediatamente a la persona encargada del laboratorio.
- No debe trabajar con material defectuoso (trizado o quebrado) porque constituye un riesgo físico y biológico
- Si se debe separar la aguja de la jeringa, utilizar una gasa con desinfectante.
- Cuando se use material cortopunzante, se deberá proteger al contacto.
- Usar material desechable y eliminar en una caja con desinfectante o en cajas adecuadas después de su uso.
- El uso de jeringa con aguja hipodérmica para pipetear involucra el riesgo de sufrir una herida punzante.
- Los tubos de ensayo, después de ser usados, deberán introducirse en recipientes impermeables que se tapan y se esterilizan en autoclave



*Jeringa Desechable*

## PREVENCIÓN EN LA EXPOSICIÓN DE AGENTES FÍSICOS

El personal del laboratorio clínico también puede estar expuesto a riesgos y agentes físicos. Estos riesgos dependen de las características físicas de los objetos y/o equipos con los cuales interactúa el personal, así como también con algunos factores ambientales capaces de tener un efecto nocivo. En el laboratorio de la Universidad Católica de la Santísima Concepción los riesgos físicos más comunes se pueden agrupar en:

- Riesgos Mecánicos.
- Agentes Térmicos. (Frio, Calor)
- Riesgos Eléctricos.
- Agentes de Radiación (Ultravioleta, laser, radiaciones ionizantes)
- Agentes de Ruido
- Agentes de Vibración (Vortex)

### RIESGOS MECÁNICOS:

El riesgo mecánico puede producirse en toda operación que implique manipulación de herramientas manuales o automatizadas y equipos, tales como centrifugas, congeladores, autoclaves, auto analizadores entre otros, produciendo posibles atrapamientos, cortes, punciones, traumas o quemaduras.

### ¿CÓMO TRABAJAR CON AUTOCLAVES?

Recuerde que el Decreto Supremo N° 10 del 2014 establece que nadie podrá operar autoclaves sin contar con la licencia entregada por la Seremi de Salud.

- Usar guantes especiales para protegerse del calor.
- No abrir jamás el equipo si el manómetro no está a "0" y no se ha liberado el vapor.
- Revisar que la autoclave posea manómetro y termostato, así como válvula de seguridad y sistema de desconexión rápido.
- Registrar la presión y temperatura de cada proceso.



*Equipo Autoclave*

- Controlar una vez al mes la capacidad de esterilización de la autoclave según el método que recomiende el fabricante. FIGURA 1
- Se recomienda realizar mantenciones preventivas al equipo con la periodicidad que indique el fabricante.
- El agua debe ser cambiada regularmente acorde a las instrucciones del fabricante.

### ¿CÓMO TRABAJAR CON CENTRÍFUGAS?

Para evitar la contaminación por los aerosoles generados y los traumatismos accidentales se recomienda:

- Realizar con precisión el proceso de equilibrado del rotor para evitar accidentes.
- No forzar la apertura de la centrifuga y respetar las recomendaciones que entrega el proveedor.
- No se deben utilizar centrifugas antiguas que no posean sistema de cierre de seguridad, del que disponen todos los aparatos actuales, ni manipular éstas de forma que permitan su apertura mientras están en funcionamiento.
- Dar aviso de inmediato al docente, especialista, académico o encargado de laboratorio cuando se produzca la rotura accidental de un tubo y su vertido en la cubeta.
- En caso de roturas de tubos con fluidos biológicos se debe esperar a menos 15 minutos antes de abrir la tapa de la centrifuga para decantar los aerosoles y luego proceder a la limpieza con el desinfectante adecuado.



*Centrifuga de Laboratorio de Ciencias Biomédicas*



*Centrifuga de Laboratorio de Ciencias Biomédicas*

---

#### RECOMENDACIONES GENERALES:

---

- Verificar, antes de su uso, de que las máquinas y equipos, en caso de que aplique, tengan activos sus dispositivos de seguridad, enclavamiento, y emergencia. Bajo ningún concepto, salvo en operaciones de reparación y mantenimiento, deben quitarse estos dispositivos de seguridad.
- Respetar las zonas señalizadas de acción de los equipos que disponen de partes móviles. No acceder o colocar las manos al interior de las áreas de riesgo mientras los equipos estén encendidos.
- No fumar, comer o beber durante la realización de las tareas en el laboratorio. Llevar el pelo corto o recogido y no llevar prendas (corbatas, bufandas, pañuelos, colgantes, pulseras, anillos, etc.) que puedan dar lugar a atrapamientos por las partes móviles de los equipos, o enganches.
- Cumplir con los programas de mantención preventiva de los equipos e instrumentos.
- Verificar la disponibilidad de iluminación suficiente en la zona de trabajo para poder desarrollar las tareas con seguridad.
- Mantener limpio y ordenado el lugar y puesto de trabajo: máquinas, suelos y paredes libres de desechos, derrames o papeles.
- En ningún caso adopte actitudes peligrosas o temerarias a la hora de manipular equipos, herramientas o máquina-herramientas

---

#### AGENTES Y/O RIESGOS TÉRMICOS

---

Son riesgos y/o agentes asociados a los efectos nocivos producidos por temperaturas altas o bajas generadas por equipos o condiciones ambientales. En los laboratorios de la Universidad Católica de la Santísima Concepción es posible encontrarse con equipos o insumos relacionados a este tipo de riesgos, por lo que es de suma importancia conocer como trabajar con ellos:

**¿Cómo trabajar con equipos o dispositivos generadores de llamas o calor?**

- Nunca ubicar estos equipos cerca del gabinete de compuestos inflamables.
- Para evitar accidentes es recomendable reducir al máximo la utilización de llamas vivas en el laboratorio.
- Cada vez que un mechero no se esté utilizando se debe apagar y cerrar la llave de paso de gas.
- Nunca se debe dejar un mechero encendido sin prestarle atención. Se ha de apagar siempre que se salga del laboratorio salvo que expresamente otra persona se responsabilice del mismo.
- Las mangueras de conexión poseen fecha de caducidad. Éstas deben revisarse periódicamente sustituyéndolas siempre que se observe alguna anomalía o así lo indique su fecha de vencimiento.



*Mechero de Laboratorio de Ciencias Biomédicas*

**¿Cómo trabajar con Baños termostregulados?**

Los principales riesgos que presentan son quemaduras térmicas, rotura de recipientes de vidrio ordinario con desprendimiento de vapores, vuelcos, vertidos, generación de calor y humedad ambiental. También es importante el riesgo de contacto eléctrico indirecto por envejecimiento del material. Para prevenir estos riesgos, las principales acciones a tomar son:

- No llenar completamente el baño hasta el borde. Seguir la recomendación del fabricante.
- Asegurar su estabilidad con ayuda de soportes.
- No introducir recipientes de vidrio ordinario en el baño, utilizar vidrio de alta resistencia.
- Disponer de un termostato de seguridad para limitar la temperatura.



*Termorregulador Facultad de Ciencias*



- Llevar a cabo un mantenimiento preventivo con revisiones periódicas, que deben aumentar de frecuencia con el uso y la antigüedad del dispositivo. Prestar especial atención a las conexiones eléctricas

### ¿Como trabajar con termos de nitrógeno líquido?

Los contenedores diseñados para contener nitrógeno líquido deben colocarse siempre:

- En posición vertical.
- En zonas libres de riesgo de incendio.
- Lejos de fuentes de calor.
- La temperatura ambiente no debe alcanzar los 50° C.
- Algunos envases están equipados con sistemas de seguridad para controlar la presión interna, por lo que, en condiciones normales, liberarán el producto periódicamente. Por este motivo, no se puede colocar nada sobre la tapa del depósito.
- La manipulación del líquido durante los llenados debe realizarse de forma que se evite toda salpicadura, protegiéndose las manos con guantes reforzados con aislamiento térmico y los ojos con gafas de protección.



*Termo de Nitrógeno líquido Laboratorio de Ciencias Biomédicas*

### ¿Como trabajar con congeladores?

Los congeladores presentan riesgos de incendio y explosión, cuando se guardan en su interior productos que pueden desprender vapores inflamables, si los frascos que los contienen no están bien cerrados (ocurre a menudo) o tiene lugar un fallo de corriente que pueda producir un recalentamiento de algún producto o propiciar la explosión de algún recipiente. Cualquier chispa del motor (no antiexplosivo) del frigorífico puede producir un incendio o explosión si hay vapores inflamables en el ambiente del laboratorio en que se halla ubicado. Para la prevención de estos riesgos:



- Emplear congeladores de seguridad aumentada, que no dispongan de instalación eléctrica interior y, preferiblemente, los especialmente preparados para guardar productos inflamables que estén certificados.
- No guardar recipientes abiertos o mal tapados en los congeladores.
- Utilizar recipientes capaces de resistir la sobrepresión interna en caso de recalentamiento accidental.
- Controlar de modo permanente la temperatura interior de los congeladores.
- En el caso de la manipulación de productos almacenados en congeladores de  $-70\text{ }^{\circ}\text{C}$  a  $-80\text{ }^{\circ}\text{C}$ , se debe usar guantes termorresistentes con el propósito de prevenir quemaduras por contacto con piel desnuda.



*Congelador de Laboratorio de Ciencias Biomédicas*

#### RIESGOS ELÉCTRICOS:

Los accidentes eléctricos se pueden producir por:

- Cables y equipos eléctricos defectuosos.
- Ausencia de conexión a tierra.
- Errores operacionales.

Además de golpe eléctrico, el personal puede sufrir quemaduras. Este accidente también tiene la potencialidad de generar incendios por la generación de chispas que actúan como fuente de ignición. Entre las medidas de prevención de accidentes eléctricos se encuentran:

En caso de cables eléctricos en mal estado, o cualquier otra anomalía se debe interrumpir todo proceso, informar de inmediato al **encargado del Laboratorio** para avisar a la **Dirección de Operaciones** para su reparación.

- Se debe señalar cuáles son los equipos o instrumentos con anomalías (equipos no operativos), esto informa a todo el personal que el equipo no debe utilizarse, evitando posibles riesgos.
- Como primera medida, en caso de incidentes o avería: desconectar siempre el aparato de la corriente.
- Evitar realizar reparaciones provisionales (no deben utilizarse cables reparados de forma provisoria).
- Todas las instalaciones, incluidos cables y enchufes, deben estar en buen estado y ser revisadas periódicamente.
- Los cables eléctricos deben protegerse mediante canalizaciones de caucho duro o plástico cuando estén depositados sobre el suelo en zonas de tránsito o de trabajo.
- No dejar conectado a la corriente eléctrica equipo o instrumentos de forma innecesaria

---

## AGENTES DE RADIACIÓN

---

### **¿Cómo trabajar con radiaciones ionizantes?**

---

- El trabajador que manipule radioisótopos en instalaciones de segunda y tercera categoría debe contar con la licencia entregada por la Seremi de Salud. En caso de que trabaje en una instalación de primera categoría debe contar con la licencia entregada por la Comisión Chilena de Energía Nuclear.
- La instalación donde se trabaje con radioisótopos debe contar con autorización de operación entregada para las instalaciones segunda y tercera categoría por parte de la Seremi de Salud y para instalaciones de primera categoría por la Comisión Chilena de Energía Nuclear.
- Todas las personas que trabajen con radiaciones ionizantes deberán contar con un dosímetro, y éste debe enviarse a medición. El control dosimétrico debe ser realizado por servicio habilitado por el Ministerio de Salud, en base a un informe técnico favorable otorgado por el ISP.

- Las medidas de seguridad serán específicas al tipo de radiación que manipule y deberán ser estipuladas por el laboratorio donde se trabaje.
- El personal debe conocer los riesgos asociados a la exposición de la radiación ionizante
- El personal debe utilizar los elementos de protección personal radiológicos
- Se debe realizar mantención a los equipos radiactivos
- El personal expuesto a radiación ionizante deberá realizarse exámenes de control
- Las áreas de trabajo deben estar señalizadas
- Los lugares de trabajo deben contar con biombos y paredes plomadas
- Se debe contar con una lista de trabajadores u operadores calificados para operar los equipos radioactivos.



*Equipo Radioactivo Facultad de Ciencias*

## RADIACIONES NO IONIZANTES (ULTRAVIOLETA ARTIFICIAL – LASER)

### **¿Cómo trabajar con radiación ultravioleta?**

- El personal debe estar capacitado en los riesgos y medidas preventivas asociadas a la exposición de Radiación Ultravioleta
- El personal debe usar y estar capacitado en el correcto uso de los elementos de protección personal acorde al agente
- Las fuentes deben estar confinadas y delimitadas de tal forma que no haya incidencia de haces de energía sobre la zona de trabajo
- Se debe evitar realizar trabajos con exposición directa en las cercanías inmediatas a la exposición

- Si se utiliza en una pieza o en un gabinete, se debe contar con interruptores externos y con luz de aviso que indique que el UV está encendido.
- Las personas que trabajen por ejemplo en un Transiluminador deben utilizar protecciones oculares como gafas, pantallas, guantes opacos, etc.
- En todos los casos deberá existir la apropiada señalización de peligro, limitación de accesos y limitación de tiempo de encendido

### ¿Cómo trabajar con láser?

- Si se utiliza en una pieza o en un gabinete: Se debe contar con interruptores externos y con luz de aviso que indique que el láser está encendido.
- Se deben utilizar gafas de seguridad según el tipo de láser.
- Se debe evitar trabajos con exposición directa al laser.

## AGENTE DE RUIDO

### ¿Cómo se trabaja con exposición a ruido ocupacional?

- En los lugares de trabajo donde existan fuentes de ruido que dificulten el habla a 1 metro de distancia se deberá implementar medidas preventivas en exposición a ruido
- Se deberá utilizar EPA para fuentes de ruido que dificulten el habla a 1 metro de distancia
- Se deberá capacitar al personal expuesto sobre los riesgos y medidas preventivas
- Se deberá señalar el peligro de ruido y la utilización de EPA
- Se deberá entregar al personal expuesto elementos de protección auditiva



*Compresor Facultad de Ciencias*

## AGENTE VIBRACIÓN

**¿Cómo se trabaja con exposición a vibración principalmente el vortex?**

- Se deberá capacitar al personal sobre la exposición y medidas preventivas a vibración
- Deberán utilizar el Vortex según lo establecido por el fabricante
- En la utilización del Vortex es importante considerar una exposición puntual
- Se deberá realizar rotación del personal en la utilización del Vortex.
- Se debe utilizar elementos de protección personal como guantes de goma.

*Vortex Facultad de Ciencias***PREVENCIÓN EN LA EXPOSICIÓN DE AGENTES QUÍMICOS**

Para reducir los riesgos asociados a las actividades que involucran sustancias químicas en el área de trabajo, Los laboratorios de la Universidad Católica de la Santísima Concepción deberán contar con instalaciones adecuadas que cumplan las exigencias mínimas dadas por la autoridad sanitaria en el ámbito del manejo de sustancias peligrosas. La organización del laboratorio (distribución de superficies, instalación de equipos, instalación de gases, etc.) deben ser bien estudiadas procurando que sean las óptimas para facilitar un buen mantenimiento preventivo. El personal debe contar con la formación suficiente, tener conocimiento y manejar las técnicas implementadas en el laboratorio y realizar un trabajo ordenado, seguro y de calidad. Además, el personal no debe tener una actitud de temor frente al peligro, sino una actitud de prudencia mediante medidas de control, este es el mejor recurso que puede utilizarse para reducir el riesgo en el laboratorio. Las precauciones pueden concretarse específicamente para cada laboratorio en función de su actividad, considerando los posibles incidentes que pueden ocurrir en el desarrollo de las diferentes actividades.

Siempre es adecuado trabajar en condiciones donde el riesgo sea el más bajo posible. Estas medidas de control se basan en la prevención, la segregación física y la protección personal. Por ejemplo, algunas precauciones o medidas generales son:

- Lectura de las fichas de seguridad
- Respetar las incompatibilidades entre productos,
- Contar con áreas exclusivas de almacenamiento
- Sustituir los productos peligrosos por otros menos peligrosos,
- Elementos de protección
- Reducir exposición
- Trabajos bajo campanas

Para facilitar la implementación de medidas de control es necesario establecer la fuente, camino y receptor del peligro y determinar las acciones pertinentes.

TABLA DE ACCIONES SEGÚN FUENTE, CAMINO, RECTOR

	Fuente	Camino	Receptor
Acciones	Modificar Rediseñar Sustituir Cambiar de lugar Aislar	Absorber Bloquear Diluir Ventilar	Aislar Proteger Cambiar de lugar

Mediante la aplicación gradual de cada una de estas medidas se puede lograr un control o una reducción del riesgo químico. Las acciones se deben basar en el conocimiento de las instalaciones, recursos y manejo frente a las sustancias peligrosas, algunos conceptos que el laboratorio debe manejar son:

- Características de los productos químicos utilizados.
- Características del proceso.
- Condición del área de trabajo.
- Condiciones de almacenamiento y transporte.
- Elementos y equipos de protección personal necesarios.
- Manejo de residuos.
- Incendio y explosión.
- Plan de Emergencias.



CARACTERÍSTICAS DE PRODUCTOS QUÍMICOS

De acuerdo con el efecto que pueden producir, es posible clasificarlos en categorías como se muestra en la siguiente tabla:

TABLA CLASIFICACIÓN SEGÚN TIPO DE RIESGO

Clasificación según tipo de riesgo		
<p><b>Productos que pueden generar accidentes:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Inflamables</li> <li>• Muy inflamables</li> <li>• Comburentes / oxidantes</li> <li>• Explosivos</li> <li>• Corrosivos</li> <li>• Agua reactivo</li> <li>• Tiempo reactivo</li> </ul>	<p><b>Productos o sustancias que pueden generar daños a la salud:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Tóxicos</li> <li>• Muy tóxicos</li> <li>• Nocivos</li> <li>• Sensibilizantes</li> <li>• Irritantes</li> <li>• Cancerígenos</li> <li>• Mutágenos</li> <li>• Tóxicos para la reproducción</li> <li>• Disruptores endocrinos</li> </ul>	<p><b>Productos o sustancias que pueden generar daños al medio ambiente.</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Ecotóxicos</li> <li>• Contaminantes de las aguas</li> <li>• Contaminantes de suelos</li> <li>• Contaminantes atmosféricos</li> <li>• Persistentes</li> <li>• Bioacumulativos</li> </ul>

De acuerdo con su comportamiento, pueden clasificarse de la siguiente forma:

- Sustancias irritantes: son agentes químicos que pueden producir lesiones irritantes sobre la piel y mucosas, especialmente ojos y tracto respiratorio.
- Sustancias nocivas; son agentes químicos que, por inhalación, ingestión y/o absorción a través de piel y/o mucosas, producen efectos perjudiciales de menor gravedad.
- Sustancias tóxicas: son agentes químicos que, al introducirse por inhalación, ingestión o absorción en el organismo, a través de la piel o mucosas, pueden dar origen a trastornos orgánicos de carácter grave o mortal.
- Sustancias corrosivas: son agentes que causan destrucción de tejidos vivos o material inerte.
  - Sustancias oxidantes: son agentes que desprenden oxígeno y favorecen la combustión.
- Sustancias productoras de fuego: son agentes químicos sólidos, no explosivos, fácilmente combustibles, que causan o contribuyen a producir incendios.
- Líquidos inflamables: son agentes que a una temperatura igual o inferior a 61°C desprenden vapores inflamables.

- Sustancias explosivas: son agentes químicos que, por la acción de choque, percusión, fricción, formación de chispas y/o acción del calor tienen efecto destructivo, por liberación violenta de energía.

#### HOJAS DE DATO DE SEGURIDAD

La principal herramienta con la que debe contar el personal del laboratorio que trabaja con sustancias químicas son las Fichas de Datos de Seguridad (FDS). Son una fuente de información para el manejo, manipulación y almacenamiento de los productos químicos y están basadas en información disponible sobre sus propiedades y posibles riesgos para las personas y el medio ambiente. Su adecuado uso servirá de base para la implementación de medidas de mitigación, control y selección de elementos de protección personal.





El personal del laboratorio debe tener acceso a las fichas, las cuales deben estar disponibles en el área del laboratorio en el cual se utilizan los productos químicos para consulta rápida en caso de necesidad. Se recomienda que en cada área o sección de trabajo se tenga disponibles las fichas correspondientes de acuerdo con los productos químicos utilizados y ordenadas alfabéticamente. Es posible utilizar las fichas aportadas por los fabricantes o proveedores de los productos, sin embargo, es recomendable elaborarlas localmente para que los contenidos correspondan con la información y aplicabilidad local. La información deberá ser actualizada siempre que sea necesario teniendo en cuenta nuevas circunstancias. En su elaboración se debería considerar al menos los siguientes contenidos:

- Identificación del producto (nombre) y responsable de su comercialización.
- Composición química e información sobre los componentes.
- Identificación de los peligros. Indicar clara y brevemente los peligros esenciales que presenta la sustancia para el organismo humano o el medio ambiente, así como los principales efectos peligrosos para la salud de las personas y los síntomas relacionados con la utilización y el uso incorrecto de dicho producto.
- Primeros auxilios. Describir brevemente los síntomas y los efectos asociados con la exposición con instrucciones a seguir en caso de accidente, según las vías de entrada al organismo (respiratoria, dérmica, digestiva y parenteral).
- Medidas frente a derrames y vertidos accidentales.

- Manipulación y almacenamiento.
- Controles de exposición/protección personal. Indicará los valores límite de los compuestos, así como el tipo de equipo de protección individual que debería de usarse en caso de ser necesaria su utilización.
- Propiedades físicas y químicas. Incluir color, estado físico, olor, el pH.
- Estabilidad y reactividad.
- Informaciones toxicológicas.
- Informaciones ecológicas.
- Consideraciones relativas a la eliminación.
- Informaciones relativas al transporte.

### ¿CÓMO IDENTIFICAR LA PELIGROSIDAD DE LOS REACTIVOS QUÍMICOS CON LOS QUE TRABAJA?

Será habitual encontrar diversos tipos de rotulados (dependiendo del país/región de procedencia) en los reactivos químicos que existan en el laboratorio: NORMA CHILENA NCh.1411/4: Identifica los riesgos de los reactivos en cuatro categorías principales: salud (azul), inflamabilidad (rojo), reactividad (amarillo) y riesgos especiales (blanco). Para cada sección se identifica el grado de severidad con número del 0 (sin riesgo) al 4 (riesgo severo).

 SALUD	 INFLAMABILIDAD	 REACTIVIDAD	 RIESGOS ESPECIALES
4: Mortal 3: Daño severo 2: Daño por exposición continua 1: Daño leve o irritación 0: No peligroso	4: Extremadamente inflamable 3: Puede encender a t° ambiente 2: Puede encender al calentarse 1: Debe precalentarse para arder 0: No es combustible	4: Puede detonarse en condiciones normales 3: Puede detonar por golpe o calor 2: Posibilidad de cambio químico violento 1: Inestable si se calienta 0: Estable	OXI: oxidante W: No usar agua ALK: Alcalino

MODIFICACIÓN DE LAS CONDICIONES DEL PROCESO: eliminación y sustitución. Generalmente, interrumpir determinado proceso puede no constituir una solución práctica. Sin embargo, se podrían considerar las siguientes posibilidades:

- El uso de productos químicos alternativos, menos peligrosos.
- La alteración del proceso para minimizar su potencial de exposición; por ejemplo, el reemplazo de un proceso polvoriento por un proceso húmedo que genere menos polvo.
- Considerar la tecnología disponible.
- Condición del área de trabajo: Contención y ventilación.
- El laboratorio debe estar siempre limpio y ordenado, y el acceso al laboratorio está limitado al personal autorizado durante la realización de análisis o manipulación de sustancias químicas.

**TRABAJO EN ÁREAS CERRADAS:** cuando un proceso se lleva a cabo en un espacio total o parcialmente cerrado, habrá una reducción en el nivel del humo o polvo en el lugar de trabajo. Una simple barrera física puede evitar que una sustancia salpique al trabajador. Incluso cuando hay un sistema de contención, se puede requerir equipo de protección personal, como una medida de respaldo.

**TRABAJO EN ÁREAS ABIERTAS:** cuando la ventilación es normal, se debe considerar hacer dos cambios de aire por hora. Si hay contaminantes de bajo peligro, es probable que la proporción de cambios se tenga que aumentar a cinco o diez por hora; aun así, los contaminantes podrían ingresar a la zona de respiración del trabajador.

- Para actividades de bajo riesgo, la mayoría de los casos no requiere contención ni otra restricción.
- Para minimizar las exposiciones, se pueden usar pantallas entre el trabajador y la actividad.

#### CONDICIONES DE ALMACENAMIENTO Y TRASLADO DE AGENTES QUÍMICOS.

Las sustancias químicas de alto riesgo (inflamable, reactivo, tóxico) se deben distribuir y almacenar en un recinto aislado y bien ventilado, adecuado a los materiales que en él se mantengan, teniendo las siguientes precauciones:

- La zona de almacenamiento deberá estar señalizada y demarcada, y debe contar con etiquetas que indiquen las clases y divisiones de las sustancias almacenadas, de acuerdo con la Norma Chilena Oficial N° 2190 del 2003.

- Se debe contar con un sistema de control de derrames, que puede consistir en materiales absorbentes o bandejas de contención, y un sistema manual de extinción de incendios, a base de extintores compatibles con los productos almacenados.
- Se debe mantener una distancia de 2,4m entre sustancias peligrosas incompatibles. Además, se deberá mantener una distancia de 1,2 m entre las sustancias peligrosas y otras sustancias o mercancías no peligrosas.
- Destinar áreas especiales dentro de la bodega para los productos químicos, separando los sólidos, líquidos y gaseosos en consideración a los riesgos que presenten.
- Se debe evitar la proximidad de los residuos inflamables a cualquier fuente de calor, si además son volátiles se deben almacenar en áreas bien ventiladas.
- Equipar las áreas con estanterías construidas con material sólido e incombustible.
- Cuando se utilizan estantes sin puerta es necesario contar con estructuras que eviten el desplazamiento de envases o botellas en situaciones de sismos.
- Almacenar en estas estanterías las sustancias químicas en sus envases unitarios originales, sellados y etiquetados.
- Incluir en el plano de seguridad del laboratorio, la ubicación de los sitios de almacenamiento de productos químicos.
- Se debe mantener anualmente un inventario de las sustancias químicas que se encuentran en el laboratorio al igual que sus fichas de seguridad.

Junto con lo anterior se recomienda mantener en los laboratorios la menor cantidad de reactivos para el uso diario, almacenándolos en estantes cerrados ubicados bajo un mesón, de tal manera que permitan un fácil desplazamiento del personal y si no es posible en repisas con barandillas de contención

Para efectuar el traslado de sustancias químicas se deben usar medios de transporte apropiados, como carros especialmente destinados para ello, tomando las precauciones necesarias para evitar derrames y formación de aerosoles. Los depósitos de residuos químicos deben estar rotulados y contar con un programa de disposición de residuos químicos (Ver capítulo Manejo de Residuos).

¿CÓMO ALMACENAR LOS REACTIVOS QUÍMICOS?

Para almacenar reactivos debe tener en consideración las siguientes indicaciones:

- Los reactivos nunca deben almacenarse por alfabeto, frecuencia de uso o técnica.
- Se deben almacenar de acuerdo con la tabla de incompatibilidades químicas.

TABLA DE CLASIFICACIÓN SEGÚN PELIGROS FÍSICOS, SALUDA, MEDIO AMBIENTE

PELIGROS FÍSICOS



Explosivo



Gas a presión



Inflamable



Comburente



Corrosivo para metales

PELIGROS PARA LA SALUD



Tóxico agudo



Corrosivo para la piel/  
lesiones oculares graves



Carcinógeno/  
mutagénico/  
tóxico para la  
reproducción/  
sensibilizante respiratorio/  
peligroso por aspiración/  
tóxico de órganos diana



Nocivo/  
irritante cutáneo, ocular  
o respiratorio/  
sensibilizante cutáneo/  
narcótico



PELIGROS PARA EL MEDIO AMBIENTE



Peligroso para el medio ambiente acuático



Peligroso para la capa de ozono

							
	✓	X	X	X	X	✓	X
	X	✓	X	X	X	X	X
	X	X	✓	X	✓	✓	X
	X	X	X	✓	○	X	X
	X	X	✓	○	✓	✓	X
	✓	X	✓	X	✓	✓	X
	X	X	X	X	X	X	✓

- Todas las estanterías deberán contar con un sistema antivuelco (puerta o barra metálica).
- Los reactivos en estanterías nunca deben estar por encima de la altura de los ojos, tomando como promedio de estatura 1,60 mts.
- Los envases pesados deben colocarse en los niveles inferiores de la estantería, idealmente en estanterías que estén a nivel de piso.
- Los ácidos y bases fuertes deben disponerse en estanterías que estén a nivel de piso

## ELEMENTOS Y EQUIPOS DE PROTECCIÓN PERSONAL

---

El personal de laboratorio debe disponer de elementos de protección y contar con equipamiento que permita evitar la exposición directa a las sustancias químicas que se utilizan por motivo de los análisis de laboratorio realizados. Además, se deben seguir las instrucciones que indica cada fabricante y las fichas de seguridad. Las medidas de contención de riesgos químicos que pueden ser necesarias de adoptar en un laboratorio clínico corresponden con mayor frecuencia a la utilización de equipos de protección respiratoria.

- Respiradores con filtro de medio rostro o rostro completo
- cabinas de seguridad o extracción químicas.

El propósito de estas cabinas es el de captar los contaminantes químicos, generalmente en forma de gases o vapores tóxicos, para prevenir su diseminación en el laboratorio. Esto se consigue extrayendo los contaminantes que están dentro del área de trabajo minimizando de esta manera su inhalación y contacto. El flujo de aire hacia la cabina se logra mediante un extractor de aire, el cual atrae el aire del laboratorio hacia dentro de la cabina y del sistema de ductos de extracción. El principio de su funcionamiento consiste en que el aire es aspirado desde la parte frontal y, tras su paso por el filtro y el motor extractor, es expulsado fuera del edificio a un lugar seguro. El aire exterior ingresa para compensar la presión de trabajo al interior de la cabina.

### RECOMENDACIONES GENERALES PARA EL USO:

---

- Todos los que trabajan en una cabina extractora en un laboratorio deberían estar familiarizados con su uso y deben trabajar siempre, al menos, a 15 cm del marco de la cabina.
- Las salidas de gases deben estar enfocadas hacia la pared interior y, si fuera posible, hacia el techo de la cabina.
- No se debe utilizar la cabina como almacén de productos químicos y es indispensable mantener la superficie de trabajo limpia y despejada.
- Se debe tener precaución en las situaciones que requieran bajar la ventana de guillotina para conseguir una velocidad frontal mínimamente aceptable, la que debe colocarse a menos de 50 cm de la superficie de trabajo.

- Las cabinas extractoras deben estar siempre en buenas condiciones de uso. El operador no debería detectar olores fuertes procedentes del material ubicado en su interior. Si se detectan, se debe asegurar que el extractor esté en funcionamiento.
- Ese tipo de equipamiento debe ser construido en resina especial de alta resistencia, poseer sistema de aspiración, sistema de iluminación, punto de gas, y ventana.
- El aspirador debe ser dimensionado de manera a expulsar para el exterior, todos los vapores generados en la manipulación de las sustancias.
- El sistema de aspiración debe garantizar que los vapores sean conducidos para la parte externa del edificio, sin alcanzar otras dependencias del laboratorio o construcciones vecinas.
- La ventana debe ser del tipo guillotina, con vidrio resistente y de fácil movimiento. La superficie de la mesa de trabajo debe ser de cerámica antiácida o de vidrio resistente a altas temperaturas e impactos, con bordes frontales para la contención de líquidos derramados.
- Programar y ejecutar mantenencias de acuerdo con las recomendaciones del fabricante.

**CUIDADOS AL UTILIZAR Y LIMPIAR LA CABINA:** En la utilización de la cabina de extracción química es importante que usted observe los siguientes cuidados:

- Encender el sistema de aspiración y asegurarse de que está funcionando, antes de ejecutar cualquier procedimiento dentro.
- Inspeccionar los cerrojos de la ventana para evitar accidentes debidos a la oxidación por vapores químicos.
- Usar delantal, antiparras o protector facial para trabajar en la cabina.
- Usar guantes que realmente protejan sus manos de la sustancia química se manipulará.
- No trabajar con el rostro dentro de la cabina, aunque se esté usando protector facial.
- Retirar los reactivos inflamables de la cabina con anticipación si es que es necesario encender el mechero de Bunsen.
- No guardar materiales ni reactivos dentro de la cabina.
- Limpiar la cabina con un paño embebido en agua y jabón y posteriormente retirar los residuos de jabón con un paño humedecido en agua.

---

#### ¿EXISTEN OTRAS MEDIDAS DE SEGURIDAD QUE DEBA SEGUIR?

---

- Cuando caliente un tubo directo al fuego hágalo siempre manteniendo el tubo inclinado 45° y utilizando pinzas.
- Utilizar en todo momento gradillas y soportes.
- Tomar los tubos de ensayo con los dedos, nunca con la mano.
- No llevar tubos ni productos en los bolsillos de los delantales.
- No oler ni aspirar las sustancias en ningún caso.
- No tocar con las manos ni probar los productos químicos.
- Asegurarse del enfriamiento de los materiales antes de tomar directamente con las manos

---

#### CUANDO PREPARE SOLUCIONES:

---

- Todas las soluciones que se preparen en el laboratorio deben ir etiquetadas con: nombre de la solución, persona que la realizó, fecha de elaboración y pictogramas de seguridad en caso de que corresponda.
- Nunca reutilizar envases para otros productos sin quitar la etiqueta original.
- No sobreponer etiquetas.

---

#### CUANDO TRASVASIJE LÍQUIDOS:

---

- Trasvasar, siempre que sea posible, cantidades pequeñas de líquidos, para evitar el uso continuo de botellas pesadas. En caso contrario, emplear una zona específica para ello.
- Trasvasar las sustancias inflamables lejos de focos de calor.
- Trasvasar sustancias tóxicas, irritantes y corrosivas con las prendas de protección adecuadas a los riesgos del producto.
- Evitar que ocurran vertidos empleando para el trasvase embudos, dosificadores o sifones.

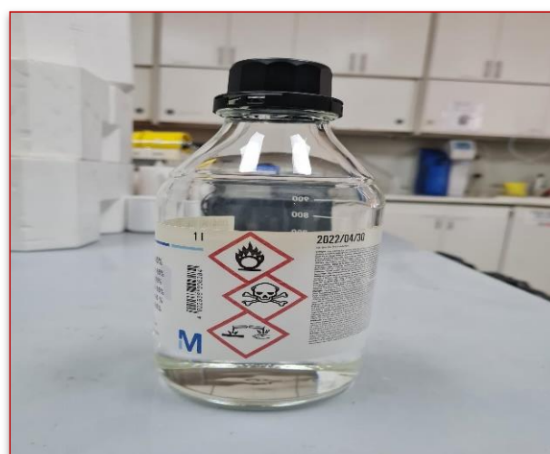
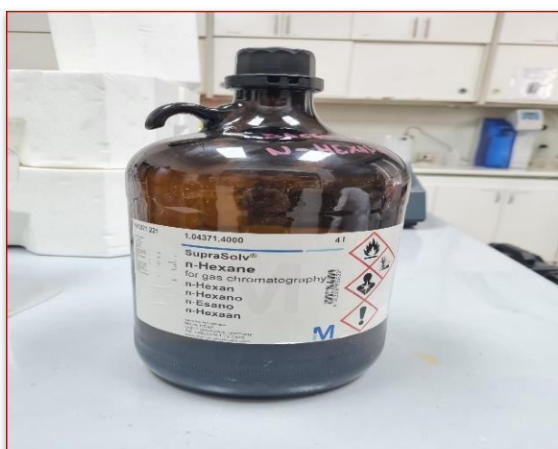
---

#### CUANDO TRABAJE CON SUSTANCIAS TÓXICAS O NOCIVAS POR INHALACIÓN:

---

- Debe utilizar la campana de extracción química adecuada dependiendo si es un ácido o un vapor orgánico.
- El correcto funcionamiento de la campana debe ser revisado anualmente y se debe mantener un registro de esto.

- En caso de no contar con una campana de extracción y la ficha de seguridad indica que necesita utilizar protección respiratoria, debe utilizar máscaras de seguridad con el filtro adecuado (la mascarilla quirúrgica no califica como elemento de seguridad).
- Los filtros de las máscaras desechables serán N95 en caso de que la sustancia sea en polvo y R95 en caso de que la sustancia genere vapores.
- Si trabaja con sustancias que generen gases y vapores deberá utilizar máscaras con filtros químicos específicos.
- Todas las máscaras que se utilicen deben estar certificadas.



*Acido y Solvente Facultad de Ciencias*

## POSTURAS ERGONOMICAS

---

Para el bienestar y la protección del personal deberán considerarse ciertas medidas tendientes a mejorar el ambiente laboral y facilitar el trabajo.

### CONDICIONES DE TRABAJO:

---

- Mesones adecuados a la estatura de las personas.
- Taburetes regulables.
- Adecuada iluminación sobre mesón de trabajo, evitando reflejos en la superficie.
- Temperatura agradable, ventilación adecuada y bajo nivel de ruido.

---

#### MEDIDAS QUE FACILITARÁN EL TRABAJO:

---

- Posiciones del cuerpo: Al estar de pie por largos períodos, se deberá apoyar un pie sobre una altura de 10 cm aproximadamente, cambiando el pie constantemente para proteger la columna lumbar
- En posición sentado, la espalda deberá estar completamente adosada al respaldo, para evitar la fatiga de sus músculos
- Pausas visuales: Se deberán incorporar pausas visuales de 3 a 5 minutos como mínimo, cada hora, durante el trabajo. No obstante, los intervalos para cada pausa podrán acortarse dependiendo del entrenamiento individual.
- Ejercicios de relajación: En caso de posturas mantenidas, realizar algunos de los siguientes ejercicios para relajar contracturas musculares.

---

#### UTILIZACIÓN DE PIPETAS:

---

Las micropipetas o pipetas son instrumentos diseñados para conseguir una alta precisión y exactitud en la medida y dosificación de líquidos. Para garantizar una utilización de este es importante seguir las siguientes instrucciones y medidas:

- Mantener un ritmo de pipeteo constante entre muestras ya que eso mejora la repetitividad.
- Evitar las prisas el momento de pipetear porque aspirar de forma brusca o muy rápido puede favorecer la formación de burbujas, espumas o aerosoles, producir salpicaduras entre otras.
- Las puntas de las pipetas están fabricadas para un único uso. Las puntas de pipeta usadas no deben limpiarse para su reutilización.
- El Angulo de la pipeta es importante mantenerla lo más vertical posible durante la aspiración formando un Angulo de 90° con el líquido a pipetear. Nunca debemos alejarnos más de 20° de esta posición de lo contrario podría disminuir la calidad de los resultados y un posible movimiento que ocasione una lesión.
- Se debe evitar que el líquido penetre en el eje de la micropipeta ya que podría contaminarse.
- Se debe extremar las precauciones cuando se trabaje con disoluciones acidas o muy corrosivas ya que puede generar un accidente o salpicadura.



- Se recomienda limpiar el exterior de la pipeta adecuadamente después de su uso.
- No se debe guardar las micropipetas en posición horizontal, la mejor forma de almacenarlas es en posición vertical, utilizando los soportes adecuados.



*Pipetas Laboratorio de Ciencias Biomédicas*

## COMO ACTUAR EN CASO DE ACCIDENTE, EMERGENCIA Y PRIMEROS AUXILIOS

La Universidad Católica de la Santísima Concepción tiene para sus trabajadores, disponible un policlínico y una ambulancia para actuar en caso algún accidente o emergencia de primeros auxilios.

***Se deberá seguir el procedimiento para la utilización del policlínico y primeros auxilios que dispone Mutual de Seguridad.***



*Ambulancia mutual*



*Policlínico de Trabajadores UCSC*

Para los estudiantes en caso de alguna emergencia o accidente deberán ser derivados a la enfermería estudiantil. ***Se deberá seguir el procedimiento para la utilización del policlínico y primeros auxilios que dispone la Universidad Católica de la Santísima Concepción.***



*Enfermería Estudiantil Edificio M. Valech.*

PRIMEROS AUXILIOS EN EL LABORATORIO PROCEDIMIENTOS GENERALES: Frente a cualquier accidente que suceda en un laboratorio, deberán considerarse las siguientes medidas generales:

- No perder la calma, evitando actuar precipitadamente.
- Realizar un examen físico preliminar para priorizar y atender las lesiones que ponen en peligro la vida del accidentado.
- Tranquilizar a la persona accidentada y no dejarla sola.
- Mantener acostado y abrigado al accidentado.
- No dar líquidos a beber en caso de estar inconsciente.
- No mover innecesariamente al accidentado.
- Desconectar cualquier corriente eléctrica en caso de algún contacto.
- Desconectar toda línea de gas en caso de alguna intoxicación.

- Evitar las aglomeraciones.
- Gestionar su traslado, en caso necesario, a un centro asistencial.

**Se recomienda que el personal ya sea encargado de laboratorio o Docente cuente con una capacitación de primeros auxilios y utilización de DEA para poder actuar en caso de alguna emergencia.**

#### DERRAMES DE SUSTANCIAS BIOLÓGICAS EN PISOS O MESONES.

---

- Utilizar protección facial, guantes y delantal. En caso de que el material de este último no tenga protección antifluido, agregar además pechera.
- Cubrir el material derramado con papel adsorbente o gasa en cantidad suficiente para luego cubrir con solución de hipoclorito de sodio al 1-2%.
- Dejar actuar por 10 a 15 minutos.
- Utilizando guantes recoger el material utilizando papel adsorbente o gasa adicional y eliminar en contenedor de residuos especiales.
- Limpiar el piso o mesón según el procedimiento habitual con hipoclorito de sodio al 0.5%.
- Retirarse los EPP y lavarse las manos.

#### DERRAME O QUIEBRE DE TUBOS CON MATERIAL CONTAMINADO CON MICROORGANISMO QUE SE TRANSMITE POR INHALACIÓN DE AEROSOLES

---

- Todas las personas deberán evacuar inmediatamente la zona afectada conteniendo la respiración. Apagar el aire acondicionado si cuenta con éste.
- No se podrá ingresar al lugar por 60 minutos de modo que los aerosoles puedan decantar.
- Se deben colocar señales indicando que queda prohibida la entrada y avisar a jefatura directa, encargado de bioseguridad y unidad de prevención.
- Al cabo del tiempo estipulado, se procederá a la descontaminación bajo la supervisión del encargado de laboratorio. Para ello habrá que utilizar ropa protectora, antiparras, guantes y mascarilla de alta eficiencia.
- Cubrir derrame con papel adsorbente impregnado con hipoclorito de sodio al 2%.
- Dejar actuar por 10 a 15 minutos.
- Utilizando guantes recoger el material utilizando papel adsorbente o gasa adicional y eliminar en contenedor de residuos especiales.

- Limpiar la superficie según el procedimiento habitual con hipoclorito de sodio al 0.5%.
- Retirarse los EPP y lavarse las manos.

#### QUIEBRE DE TUBOS CON MATERIAL POTENCIALMENTE INFECCIOSO EN CENTRIFUGAS.

---

- Debe detener la marcha de la centrífuga y dejar el aparato cerrado por lo menos 30 minutos.
- Colocarse antiparras, mascarilla de alta eficiencia, guantes y delantal, en caso de que el material de este último no tenga protección antifluido, agregar además pechera.
- Destapar con precaución la centrífuga. En caso de encontrar material cortopunzante, retirar con pinzas.
- Limpiar el interior de la centrifuga con alcohol 70% y papel adsorbente o con desinfectante recomendado por fabricante.
- Limpiar los soportes y el rotor con alcohol 70% u otro producto recomendado por el fabricante del equipo. Como alternativa, pueden auto clavarse para su descontaminación.
- Los tubos intactos, con sus correspondientes tapones, pueden introducirse en desinfectante en un recipiente separado para recuperarlos.
- Todo el material de limpieza utilizado se tratará como residuos especiales.

#### DERRAMES DE SUSTANCIAS QUÍMICAS LIQUIDAS.

---

- Esparcir el material adsorbente (arena o vermiculita) sobre la superficie del derrame, desde la periferia hacia el centro. Evitar que el derrame llegue al alcantarillado. Prestar atención debajo de los muebles y equipos.
- Si la sustancia líquida llega al alcantarillado avisar a decano o encargado de laboratorio
- Esperar unos minutos para asegurar que el derrame fue completamente adsorbido.
- Recoger el material impregnado utilizando la pala y escoba del Kit de Control de derrames y disponerlo en la bolsa plástica destinada para tal fin y cerrar.
- Etiquetar la bolsa con la identificación de residuo peligroso e indicar el nombre de la sustancia derramada con el fin de que se identifique posteriormente la clase de peligrosidad del residuo.
- Proceder de acuerdo con lo establecido en el Manejo de Residuos Peligrosos para disponer el residuo.
- Limpiar la superficie afectada con un paño adsorbente, agua y detergente.

- Limpiar los implementos utilizados para el control del derrame.

---

#### CONTROL DEL DERRAME DE SÓLIDOS

---

- Recoger el material derramado utilizando la pala y escoba del Kit de Control de derrames y disponerlo en la bolsa plástica destinada para tal fin y cerrar.
- Etiquetar la bolsa con la identificación de residuo peligroso e indicar el nombre de la sustancia derramada con el fin de que se identifique posteriormente la clase de peligrosidad del residuo.
- Proceder de acuerdo con lo establecido en el Manejo de Residuos Peligrosos para disponer el residuo.
- Limpiar la superficie afectada con un paño adsorbente, agua y detergente de ser necesario.
- Limpiar los implementos utilizados para el control del derrame

---

#### PROCEDIMIENTO GENERAL PARA ENFRENTAR UN DERRAME:

---

- Atender al personal afectado
- Evacuar al personal no necesario
- Evaluar el accidente y definir el tipo de respuesta que se requiere, en cuanto a magnitud y tipo de sustancia involucrada
- Estimar el volumen derramado, chequeando el volumen remanente del envase
- De no sentirse seguro para enfrentar la emergencia, activar el Plan de Emergencias
- Utilizar los implementos de seguridad disponibles en el Kit de control de derrames: lentes de seguridad, guantes de nitrilo
- Identificar, si es posible, el o los productos derramados y consultar la Hoja de Datos de Seguridad para verificar si existen instrucciones específicas para el control del producto derramado
- Detener la fuente de derrame levantando el envase
- Si la sustancia derramada corresponde a un inflamable, eliminar las fuentes de ignición cercanas como llamas, equipos eléctricos.

---

#### QUE HACER EN CASO DE FUGA DE GAS

---

- Cerrar rápidamente el paso de gas o válvula y llaves disponibles que estén al alcance más cercano
- No apagues ni enciendas la luz, no toques interruptor alguno, linterna, fosforo o celular puede una chispa provocar un incendio o una explosión
- Ventila el lugar abriendo puertas y ventanas
- Abandona rápidamente el lugar y desde una zona alejada llama a bomberos.

---

#### QUE HACER EN CASO DE INCENDIO

---

- Si el profesor o estudiante detecta un incendio en el laboratorio, intentar extinguir el fuego con los equipos de extinción portátiles ubicados en el laboratorio. Si la situación es segura, ejecute la acción o solicite apoyo al encargado del laboratorio.
- En caso de que el incendio en el laboratorio no se pueda controlar, la persona que detecta la emergencia da la voz de alarma por el medio más rápido y da el aviso de evacuar por las vías más cercanas, dirigiéndose al sector contrario a donde se esté desarrollando el fuego.
- El personal a cargo debe avisar a bomberos del incendio no controlado
- El personal de laboratorio debe a la brevedad posible verificar que la entrada de gas al edificio se encuentre cerrada.

---

#### QUE HACER EN CASO DE SISMO O TEMBLOR

---

- Recuerde que el edificio se pensó a prueba de terremoto. Mantenga la calma y trasmítasela a los demás ocupantes.
  - No abandone el laboratorio y, en lo posible, no se traslade internamente. Ubíquese en un lugar de mayor seguridad como los que se señalan a continuación:
1. Estudiantes: en cuclillas y a orillas del mesón de trabajo del laboratorio. Es importante que los profesores indiquen a los estudiantes que siempre que trabajen con reactivos o soluciones en los mesones, deben dejarlos en la parte interna del mesón y no en la orilla, para prevenir accidentes al momento del temblor o sismo.



2. Profesores: en cuclillas y a orillas del mesón de trabajo del laboratorio. Si no cuenta con un mueble firme para cubrirse, utilice brazos y manos para proteger su cabeza y cara y posicione cercano a un muro interior.

  - Si es necesario evacuar, el personal del laboratorio a cargo informará a los profesores cuál o cuáles serán las vías de evacuación y zona de seguridad
  - El Personal de laboratorio debe a la brevedad posible, verificar que la entrada de gas al edificio se encuentre cerrada.

---

#### EQUIPOS Y MATERIALES GENERALES ANTE UNA EMERGENCIA

---

- Delantal
- Calzado cerrado que proteja todo el pie, de preferencia de cuero
- Gafas o antiparras para protección de los ojos
- Guantes adecuados para manipulación de sustancias químicas (nitrilo)
- Protección respiratoria dependiendo de las sustancias peligrosas manipuladas (mascarilla con filtro adecuado dependiendo de la sustancia derramada)
- Agentes de adsorción (balde con arena o vermiculita)
- Pala
- Escoba
- Bolsas
- Paño de limpieza

---

---

## NUMEROS DE EMERGENCIA

---

---

EMERGENCIAS 24/7: 412345060 / 5060

ENFERMERÍA ESTUDIANTIL: 412345163 / 5163

---

**Complementar manual con:**

1. PLAN DE EMERGENCIA DEL EDIFICIO
2. PROCEDIMIENTO DE RESIDUOS PELIGROSOS UNIVERSIDAD
3. PROCEDIMIENTO ATENCION POLICLINICO MUTUAL
4. PROCEDIMIENTO ATENCION ENFERMERIA ESTUDIANTIL



**UCSC**

**¡Todos nos cuidamos!**