



**Instituto Aragonés de Ciencias de la Salud - IACS**

# **Manual de seguridad en laboratorios**

Última actualización: mayo de 2022

## **CONTACTO PRL**

Si tienes dudas o quieres enviarnos alguna sugerencia puedes escribirnos a [prl.iacs@aragon.es](mailto:prl.iacs@aragon.es)

Más información en

<https://www.iacs.es/instituto-aragones-ciencias-la-salud/oficina-virtual/manual-de-seguridad-en-laboratorios/>

# Tabla de contenido

1.	INTRODUCCIÓN	4
2.	DEFINICIONES	5
3.	NORMAS GENERALES EN EL LABORATORIO	9
3.1.	ORGANIZACIÓN DEL TRABAJO	9
3.2.	HÁBITOS DE CONDUCTA	10
3.3.	NORMAS ESPECÍFICAS EN LA PLANTA A DEL CIBA	11
4.	SEGURIDAD	12
4.1.	PRODUCTOS QUÍMICOS	12
4.1.1.	Consideraciones generales	12
4.1.2.	Identificación	13
4.1.3.	Almacenamiento	14
4.1.4.	Manipulación	15
4.1.5.	Productos químicos carcinógenos	15
4.2.	EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUALES	16
5.	BIOSEGURIDAD	17
5.1.	MANUAL DE REFERENCIA	17
5.2.	BUENAS PRÁCTICAS MICROBIOLÓGICAS	17
5.2.1.	Evitar la inhalación de agentes biológicos	18
5.2.2.	Evitar la ingestión de agentes biológicos	18
5.2.3.	Evitar el contacto de agentes biológicos con la piel y mucosas	18
5.2.4.	Evitar la inyección de agentes biológicos con la piel y mucosas	19
5.2.5.	Evitar la dispersión de agentes biológicos	19
5.3.	NORMAS DE BIOSEGURIDAD EN LABORATORIOS	19
5.3.1.	Consideraciones previas	19
5.3.2.	Requisitos de laboratorios de contención de nivel 1	20
5.3.3.	Requisitos de laboratorios de contención de nivel 2	23

5.3.4. Comunicación de uso de agentes biológicos	27
5.3.5. Declaración de zonas de contención biológica	28
<b>5.4. RECEPCIÓN Y ALMACENAMIENTO DE MUESTRAS BIOLÓGICAS</b>	<b>29</b>
5.4.1. Recepción de muestras	29
5.4.2. Almacenamiento	29
<b>5.5. TRANSPORTE DE MUESTRAS</b>	<b>30</b>
5.5.1. Transporte en el laboratorio	30
5.5.2. Transporte intracentro	30
5.5.3. Transporte externo	31
<b>6. EMERGENCIAS</b>	<b>32</b>
6.1. INCENDIO	32
<b>6.2. SALPICADURAS, FUGAS, DERRAMES O VERTIDOS</b>	<b>33</b>
6.2.1. Accidentes	33
6.2.2. Actuación general	34
<b>6.3. EXPOSICIÓN O INOCULACIÓN ACCIDENTAL</b>	<b>35</b>
6.3.1. Exposición a bioaerosoles	36
6.3.2. Salpicaduras sobre mucosas o piel dañada	36
6.3.3. Inoculación accidental	36
6.3.4. Situaciones de emergencia trabajando en vitrinas de gases o cabinas de seguridad biológica	37
<b>7. GESTIÓN DE RESIDUOS</b>	<b>37</b>
<b>7.1. RESPONSABILIDADES</b>	<b>37</b>
7.1.1. Responsables de la generación	37
7.1.2. Responsables del transporte interno	38
7.1.3. Responsables de la gestión interna	38
7.1.4. Responsables de la gestión externa del residuo	38
<b>7.2. CLASIFICACIÓN DE RESIDUOS</b>	<b>38</b>
<b>7.3. GESTIÓN DE RESIDUOS URBANOS Y ASIMILABLES</b>	<b>41</b>
7.3.1. Recogida de pilas	42
7.3.2. Recogida de papel confidencial	42

7.3.3.	Recogida de cartuchos de tóner	42
7.3.4.	Residuos de Aparatos Eléctricos y Electrónicos (RAEE)	43
7.3.5.	Residuos Biosanitarios Asimilables a Urbanos	43
7.3.6.	Otros residuos específicos	43
7.4.	GESTIÓN DE RESIDUOS PELIGROSOS DEL CIBA	43
7.4.1.	Residuos peligrosos de gestión especial	43
7.4.2.	Etiquetado de residuos biosanitarios, químicos y citostáticos	43
7.4.3.	Envasado de residuos biosanitarios, químicos y citostáticos	46
7.4.4.	Generación de residuos biosanitarios, químicos y citostáticos	48
7.4.5.	Transporte interno	49
7.4.6.	Almacenamiento interior	50
7.4.7.	Retirada y gestión externa de residuos	50
7.5.	Documentación	51
8.	PROCEDIMIENTOS ESPECÍFICOS	52
8.1.	TRABAJO EN VITRINAS DE GASES	52
8.1.1.	Trabajo en vitrinas de gases con agentes biológicos	53
8.2.	TRABAJO EN CABINAS DE SEGURIDAD BIOLÓGICA	53
8.2.1.	Antes de usar de una CSB	55
8.2.2.	Uso de una CSB	56
8.2.3.	Trabajo en CSB con agentes químicos	57
8.3.	USO DE CENTRÍFUGAS	57
8.3.1.	Uso de ultracentrífugas	58
8.3.2.	Actuación en caso de roturas y formación de bioaerosoles	59
8.3.3.	Actuación en caso de roturas y derrames de productos químicos	60

# 1. INTRODUCCIÓN

El Manual de Bioseguridad de la OMS avisa de que "el laboratorio mejor proyectado y diseñado es solo tan seguro como su personal menos competente". En el trabajo en laboratorio resulta imprescindible establecer normas y procedimientos adecuados, implementarlos y mantenerlos al día, formar al nuevo personal y refrescar la formación de todo el personal periódicamente.

Por supuesto, es siempre conveniente contar con toda esa información disponible, accesible y que, además, sea fácil de transmitir. Ese es el objeto de este Manual. Por una parte, se pretende recopilar todas las normas, instrucciones y procedimientos generales a aplicar en los laboratorios del IACS. Por otra, incluir los resúmenes, tablas, gráficos, carteles y, en general, cualquier material que pueda resultar útil para su difusión, consulta, o formación del personal.

Finalmente, estos procedimientos pueden ser modificados y modulados por los responsables de cada laboratorio de acuerdo con las características del mismo y de las necesidades de la investigación y de las personas. Los cambios que se efectúen deben garantizar siempre estándares de seguridad y salud idénticos o superiores a los exigidos por este manual y deben ser evaluados y aprobados por el servicio de prevención correspondiente.

## 2. DEFINICIONES

- **Agente biológico:** En consonancia con el Real Decreto 664/1997, de 12 de mayo, sobre la protección de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición a agentes biológicos durante el trabajo, se debe entender por agente biológico a microorganismos, con inclusión de los genéticamente modificados, cultivos celulares y endoparásitos humanos, susceptibles de originar cualquier tipo de infección, alergia o toxicidad. Comprende las siguientes categorías:
  - **Microorganismos:** entidades microbiológicas, celulares o no, capaces de reproducirse o de transferir su material genético. Se incluyen en esta categoría los virus, las bacterias, los hongos filamentosos, las levaduras y los agentes transmisibles no convencionales (priones).
  - **Microorganismos modificados genéticamente:** cualquier microorganismo cuyo material genético ha sido modificado de una manera que no se produce de forma natural en el apareamiento o la recombinación natural.
  - **Cultivo celular:** es el resultado del crecimiento *in vitro* de células aisladas de organismos pluricelulares. Su inclusión en la definición de agente biológico responde básicamente a su capacidad de permitir el crecimiento y propagación de otros microorganismos patógenos (principalmente virus), ya sea de forma conocida o inadvertida.
  - **Endoparásitos humanos:** organismos unicelulares o pluricelulares que desarrollan parte o todo su ciclo vital en el interior de uno o varios organismos huéspedes. En esta categoría se incluyen los protozoos y los helmintos (gusanos).
  - Asimismo, la definición contiene los efectos adversos para la salud que pueden ser ocasionados por la exposición a los agentes biológicos: **infección, alergia o toxicidad.**
    - **Infección:** comprende el proceso de colonización y multiplicación de un agente biológico en un organismo vivo, ya sea tejido, líquido corporal o en la superficie de la piel o de las mucosas, pudiendo causar una

enfermedad. Cuando la infección está provocada por endoparásitos se denomina infestación.

- **Alergia:** reacción del sistema inmunitario inducida por ciertas sustancias denominadas alérgenos o sensibilizantes que, en caso de exposición laboral, se manifiesta principalmente con alteraciones en el sistema respiratorio como son: la rinitis, el asma o la alveolitis alérgica.
- **Toxicidad:** efecto relacionado con ciertos microorganismos o, más concretamente, con la presencia de una o varias toxinas producidas por algunos agentes biológicos. Se pueden distinguir tres tipos de toxinas:
  - **Exotoxinas:** son moléculas bioactivas, generalmente proteínas, producidas y liberadas por bacterias, en su mayoría Gram positivo, durante su crecimiento o durante la lisis bacteriana. Generalmente están asociadas a enfermedades infecciosas. Algunos ejemplos son la toxina botulínica y la tetanospasmina, neurotoxinas producidas por la bacteria *Clostridium botulinum* y *C. tetani*, respectivamente.
  - **Endotoxinas:** son componentes de la pared celular de las bacterias Gram negativo, que pueden pasar al ambiente durante la división celular o tras la muerte de las bacterias.
  - **Micotoxinas:** son metabolitos secundarios producidos por algunos hongos (por ejemplo, *Aspergillus*, *Penicillium* y *Fusarium*) bajo determinadas condiciones de humedad y temperatura. Entre las más relevantes se encuentran las aflatoxinas o las ocratoxinas.
- **Agente biológico del grupo 1:** aquel que resulta poco probable que cause una enfermedad en el ser humano.
- **Agente biológico del grupo 2:** aquel que puede causar una enfermedad en el ser humano y puede suponer un peligro para quienes lo manipulen, siendo poco probable que se propague a la colectividad y existiendo generalmente profilaxis o tratamiento eficaz.
- **Agente biológico del grupo 3:** aquel que puede causar una enfermedad grave en el ser humano y presenta un serio peligro para quienes lo manipulen, con riesgo de que se propague a la colectividad y existiendo generalmente una profilaxis o tratamiento eficaz.

- **Agente biológico del grupo 4:** aquél que, causando una enfermedad grave en el ser humano, supone un serio peligro quienes lo manipulen, con muchas probabilidades de que se propague a la colectividad y sin que exista generalmente una profilaxis o un tratamiento eficaz.
- **Laboratorio básico de Nivel de Bioseguridad 1:** Este nivel es el adecuado para la manipulación de agentes biológicos que se sabe que no causan enfermedad en condiciones normales a los seres humanos sanos y suponen un riesgo potencial mínimo para el personal de laboratorio y el medio ambiente, por lo que no están recogidos en la tabla del anexo II del RD 664/1997.
- **Laboratorio básico de Nivel de Bioseguridad 2:** Este nivel es el adecuado para la manipulación de agentes biológicos de riesgo moderado que causan enfermedades humanas de diversa gravedad y para las que existe generalmente profilaxis y tratamiento eficaz.
- **Desinfección:** en este proceso se eliminan los agentes patógenos reconocidos, pero no necesariamente todas las formas de vida microbianas. Es un término relativo, donde existen diversos niveles de desinfección, desde una esterilización química, a una mínima reducción del número de microorganismos contaminantes.
- **Esterilización:** proceso mediante el cual se alcanza la muerte de todas las formas de vida microbianas, incluyendo bacterias y sus formas esporuladas altamente resistentes, hongos y sus esporos, y virus. Se entiende por muerte, la pérdida irreversible de la capacidad reproductiva del microorganismo. Se trata de un término absoluto, donde un objeto está estéril o no lo está, sin rangos intermedios
- **Agente químico:** todo elemento o compuesto químico, por sí solo o mezclado, tal como se presenta en estado natural o es producido, utilizado o vertido, incluido el vertido como residuo, en una actividad laboral, se haya elaborado o no de modo intencional y se haya comercializado o no.
- **Agente químico peligroso:** agente químico que puede representar un riesgo para la seguridad y salud de las personas debido a sus propiedades fisicoquímicas, químicas o toxicológicas y a la forma en que se utiliza o se halla presente en el lugar de trabajo.

- **Exposición a un agente químico:** presencia de un agente químico en el lugar de trabajo que implica el contacto de éste con el trabajador, normalmente, por inhalación o por vía dérmica.
- **Residuo:** Cualquier sustancia u objeto que su poseedor deseche o tenga la intención o la obligación de desechar.
- **Residuo sanitario:** Los residuos sanitarios son todos los residuos, cualquiera que sea su estado y naturaleza, generados en centros sanitarios y veterinarios, incluidos los envases y residuos de envases, que los contengan o los hayan contenido. Los residuos de la misma entidad generados en las áreas de investigación biomédica del CIBA deben considerarse idénticamente residuos sanitarios.
- **Residuo peligroso:** Residuo que presenta una o varias de las características peligrosas siguientes: explosivo, oxidante, fácilmente inflamable, inflamable, irritante, nocivo, tóxico, cancerígeno, corrosivo, infeccioso, tóxico para la reproducción, mutagénico, sensibilizante, ecotóxico, residuos que emiten gases tóxicos o muy tóxicos al entrar en contacto con el aire, con el agua o con un ácido; o residuos susceptibles, después de su eliminación, de dar lugar a otra sustancia por un medio cualquiera, por ejemplo, un lixiviado que posee alguna de las características antes enumeradas. También son residuos peligrosos todos aquellos señalados como tales en la Lista Europea de Residuos publicada por la Orden MAM/304/2002, así como los envases y residuos de envases que los hayan contenido.
- **Residuo urbano o asimilable a urbano:** Son los residuos generados en los domicilios particulares, comercios, oficinas y servicios, así como todos aquellos que no tengan la calificación de peligroso que por su naturaleza o composición puedan asimilarse a los producidos en los anteriores lugares o actividades. Forman parte de este grupo los que se generan de la actividad de la construcción y demolición, los residuos inertes (gravas, madera, etc.) y los residuos sanitarios del grupo I y II sin contaminación biológica.

### 3. NORMAS GENERALES EN EL LABORATORIO

#### 3.1. ORGANIZACIÓN DEL TRABAJO

- Planifique y organice el trabajo y las operaciones a realizar. Trabaje de forma ordenada, limpia y sin prisas. Antes de comenzar, compruebe que cuenta con todos los materiales que vaya a necesitar.
- Una persona nunca debe trabajar sola en el laboratorio, especialmente fuera de horas habituales o en operaciones con riesgo. Si va a estar sola, debe informar antes a las personas en su zona o contar con supervisión en remoto.
- Debe mantenerse el orden y limpieza en el laboratorio, manteniendo las superficies de trabajo limpias y despejadas, especialmente de enseres innecesarios para el trabajo que se esté realizando.
- De las operaciones con riesgo se debe informar a todas las personas que puedan resultar expuestas, aunque no intervengan en las mismas.
- No deben celebrarse reuniones o eventos en los laboratorios.
- Consulte la documentación disponible (este manual, las normas del laboratorio, los Procedimientos Normalizados de Trabajo, guiones de práctica, señalización del laboratorio, etc.) las normas que debe seguir y los equipos de protección individual adecuados, y prepárelos antes de comenzar.
- Los agentes biológicos deben manipularse siguiendo las consideraciones generales recogidas en el apartado de BIOSEGURIDAD de este manual.
- Los productos químicos deben manipularse siguiendo las indicaciones establecidas en sus fichas de seguridad y las consideraciones generales recogidas en el apartado de PRODUCTOS QUÍMICOS de este manual.
- Se debe trabajar en vitrinas de gases siempre que se manipulen productos químicos volátiles tóxicos o inflamables y comprobar periódicamente su correcto funcionamiento.

- Se debe trabajar en cabinas de seguridad siempre que se manipulen agentes biológicos infecciosos, alérgenos o tóxicos y comprobar periódicamente su correcto funcionamiento.
- No utilice equipos sin conocer su funcionamiento. Consulte las fichas de riesgos de los equipos, sus manuales o, si lo necesita, solicite al responsable del equipo indicaciones para su uso.

## 3.2. HÁBITOS DE CONDUCTA

- Está prohibido fumar en el interior de los centros de trabajo, y muy especialmente en el interior de los laboratorios.
- Está prohibido introducir alimentos o bebida a los laboratorios, también su almacenamiento en espacios de almacenamiento de muestras o productos químicos.
- Se desaconseja el uso de lentes de contacto. Cuando se utilicen, deberán utilizarse gafas estancas. Cuando se utilicen gafas, se deberán utilizar cubregafas.
- Se debe llevar el pelo recogido, retírese pulseras, collares y otros abalorios y mantenga la ropa abrochada. Es recomendable no utilizar ropa de manga ancha ni prendas sueltas que puedan quedar engancharse en los equipos.
- Dentro del laboratorio debe utilizarse siempre bata abrochada y calzado cerrado. Cuando se manipulen agentes químicos o biológicos se utilizarán gafas de seguridad y guantes de protección específica frente a los agentes manipulados.
- Las batas o uniformes de trabajo no deben utilizarse en espacios de uso común, retíresela al abandonar el laboratorio.
- Utilice guantes de protección con el marcado adecuado para el procedimiento en que se utilicen. Cambie de guantes y lávese las manos cuando termine cada manipulación. Nunca salga del laboratorio con guantes, ni toque objetos o mobiliario común con ellos.
- Debe practicarse el lavado de manos al inicio y al final de la jornada laboral, siempre que se quiten unos guantes protectores, antes y después

de ir al aseo, después de un posible contacto con sustancias irritantes, tóxicas o infecciosas. Para el secado de manos deben utilizarse toallas de un solo uso.

- No corra ni realice movimientos bruscos en el laboratorio. Evite hacerlo especialmente en el entorno de cabinas de seguridad y vitrinas de gases.
- Consulte con el responsable del laboratorio antes de conectar o desconectar equipos, cambiar la disposición del laboratorio o mover equipos o mobiliario.
- Revise el instrumental y fungible de vidrio. Deseche cualquier vidrio en mal estado o agrietado.
- No fuerce directamente con las manos cierres de botellas, frascos, llaves de paso, etc. que se hayan obturado. Para intentar abrirlos emplee las protecciones individuales o colectivas adecuadas: guantes, gafas, vitrinas o cabinas de seguridad.
- Compruebe cuidadosamente la temperatura de los recipientes que hayan estado sometidos a calor antes de cogerlos directamente con las manos. Utilice guantes de protección contra el calor si es necesario.
- Revise y periódicamente sus hábitos de trabajo para detectar actuaciones, imprudencias u olvidos que puedan generar riesgos y corríjalos.
- Asegúrese de que ninguna fuente de llamas o calor se ubica cerca de material inflamable y nunca los deje funcionando desatendidos.

### **3.3. NORMAS ESPECÍFICAS EN LA PLANTA A DEL CIBA**

- Está permitido, salvo indicación contraria por los responsables de cada laboratorio, portar la misma bata en los laboratorios y el pasillo de la Planta A. Está prohibido abandonar el pasillo con bata.
- Está prohibido el acceso con bata de laboratorio al SCT de Cultivo Celular. Existen batas azules a disposición de los usuarios.

- Está prohibido abandonar los laboratorios utilizando guantes. Se exceptúa el traslado de muestras, en las condiciones en que se establece en el apartado de TRANSPORTE DE MUESTRAS.
- Está prohibido utilizar cualquier equipo de protección individual, tales como mascarillas autofiltrantes, gafas, pantallas, máscaras o semimáscaras y otros fuera de los laboratorios donde se prescriba su uso, salvo que se hubiera prescrito por el servicio de prevención para la tarea que se realice.
- Debe respetarse la señalización general del pasillo y de cada laboratorio. Podrán establecerse normas específicas que serán debidamente señalizadas.
- Está prohibido utilizar auriculares para escuchar música cuando puedan contaminarse o impidan oír adecuadamente las alarmas en situaciones de emergencia.

## 4. SEGURIDAD

### 4.1. PRODUCTOS QUÍMICOS

#### 4.1.1. Consideraciones generales

- El material debe dejarse siempre limpio y ordenado. Recoja los reactivos, equipos, etc., al terminar el trabajo. La poyata en ningún caso es un lugar de almacenamiento adecuado.
- Deberán conocerse, como mínimo, las frases H y P de los productos utilizados, incluidas en la etiqueta del envase. También deberá comprobarse que se dispone de las Fichas de Datos de Seguridad (FDS), al menos, en español.
- Se debe mantener el stock al mínimo operativo, especialmente en el caso de sustancias muy inflamables o tóxicas. Se deben desechar cuanto antes los reactivos caducados.
- Los reactivos almacenados en el laboratorio deben preservarse del sol, no guardarse en estanterías altas, cuidar su etiquetado y controlar sus cantidades.
- Es recomendable utilizar siempre bata. En cualquier caso, siempre se debe utilizar ropa de manga larga y calzado cerrado.
- Siempre que exista riesgo de salpicadura debe trabajar con gafas de seguridad estancas o con pantalla de seguridad.
- Cuando se manipulen gases o vapores de sustancias peligrosas, o estas sean altamente volátiles, deberá utilizarse máscara o semimáscara con filtros. Su responsable de Prevención de Riesgos le proporcionará los filtros adecuados. Cuando se utilicen sustancias pulverulentas o que produzcan aerosoles se utilizarán mascarillas FFP2 o FFP3, según indique su responsable de Prevención de Riesgos.

- Utilice siempre guantes. Cuando trabaje con productos químicos peligrosos, asegúrese de que los guantes lo protegen frente al mismo. El marcado de protección química es el siguiente:

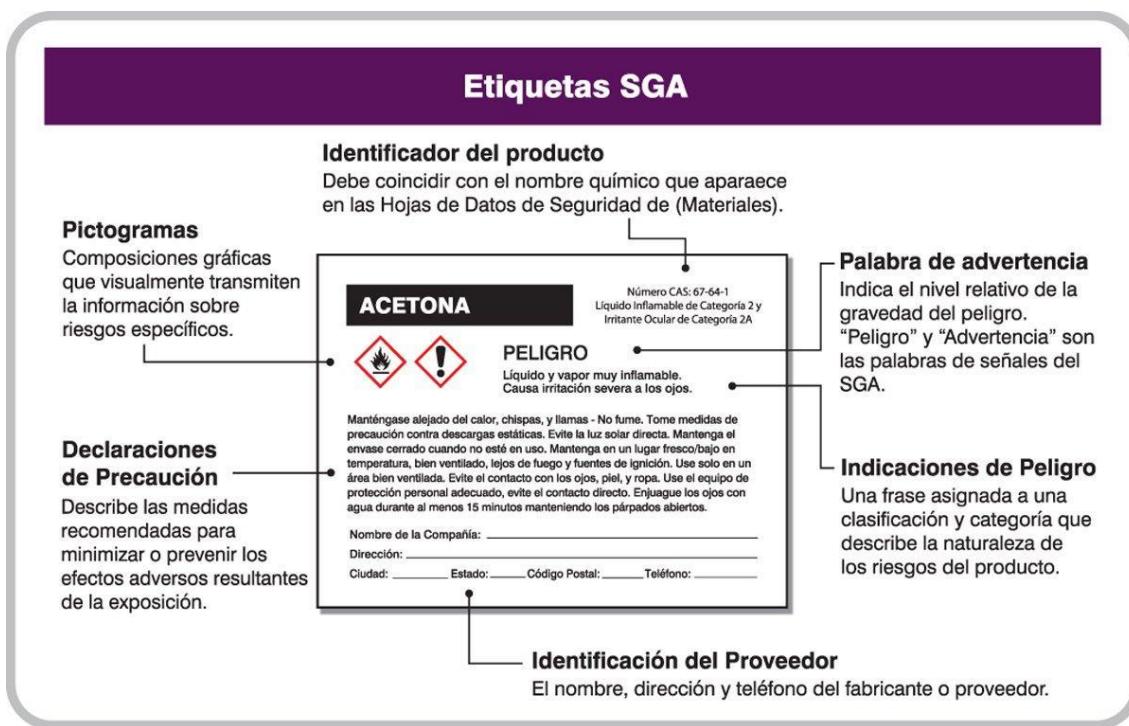
Marcado	Protección
ISO 374-1:2016/ Tipo A 	≥ 30 min de tiempo de paso para al menos 6 productos
ISO 374-1:2016/ Tipo B 	≥ 30 min de tiempo de paso para al menos 3 productos
ISO 374-1:2016/ Tipo C 	≥ 10 min de tiempo de paso para al menos 1 producto

Código	Producto químico	Clase (protección generalizable a)
A	Metanol	Alcohol primario
B	Acetona	Cetona
C	Acetonitrilo	Compuesto de nitrilo
D	Diclorometano	Hidrocarburo halogenado
E	Bisulfuro de carbono	Compuesto orgánico contenido azufre
F	Tolueno	Hidrocarburo aromático
G	Dietilamina	Amina
H	Tetrahidrofurano	Compuesto de éter heterocíclico
I	Acetato de etilo	Ester
J	n-Heptano	Hidrocarburo saturado
K	Hidróxido de sodio 40%	Base orgánica
L	Ácido sulfúrico 96%	Ácido mineral inorgánico, oxidante
M	Ácido nítrico 65%	Ácido mineral inorgánico, oxidante
N	Ácido acético 99%	Ácido orgánico
O	Amoníaco 25%	Base orgánica
P	Peróxido de hidrógeno 30%	Peróxido

S	Ácido fluorhídrico 40%	Ácido mineral inorgánico
T	Formaldehído 37%	Aldehído

#### 4.1.2. Identificación

Todos los productos químicos del laboratorio deben contar con una etiqueta que los identifique. Deberá contener, al menos: la identidad del proveedor, la identificación del producto, pictogramas de peligro, palabras de advertencia, indicaciones de peligro (frases H), consejos de prudencia (frases P) e información complementaria, según el modelo armonizado SGA.



Deberían conocerse, si no las principales indicaciones de peligro (frases H), al menos aquellas de los productos con que se trabaje habitualmente (el Anexo 3.1.2.-1 incluye las categorías, símbolos de peligro y principales frases H).

#### 4.1.3. Almacenamiento

- Deje al alcance solo las sustancias y productos de uso cotidiano, y almacene el resto en un lugar específico y ventilado.
- Los envases más voluminosos y pesados deben almacenarse en los niveles más bajos, y nunca deberían colocarse por encima del nivel de los hombros envases superiores al medio litro.
- Asegúrese de que los armarios de productos químicos disponen de cubetas de retención y están conectados a la extracción de aire.
- No deben utilizarse refrigeradores convencionales para contener productos inflamables si no han sido modificados para reducir el riesgo de chispas.
- Los productos corrosivos no pueden almacenarse en armarios o estantes metálicos ya que pueden corroerlos.
- Deben seguirse las siguientes reglas de almacenamiento según la peligrosidad y compatibilidad de los productos químicos:

	<b>Explosivo s</b>	<b>Comburent es</b>	<b>Inflamable s</b>	<b>Tóxico s</b>	<b>Corrosivo s</b>	<b>Nocivo s</b>
Explosivos	SI	NO	NO	NO	NO	NO
Comburente s	NO	SI	NO	NO	NO	Possible
Inflamables	NO	NO	SI	NO	Possible	SI
Tóxicos	NO	NO	NO	SI	SI	SI
Corrosivos	NO	NO	Possible	SI	SI	SI
Nocivos	NO	Possible	SI	SI	SI	SI

En los casos indicados como posibles, debe valorarse de acuerdo con la fragilidad y estanqueidad del envase y la renovación de aire en el armario.

#### 4.1.4. Manipulación

- No se debe manipular ningún producto químico sin conocer sus características físico-químicas y toxicológicas.

- Está prohibido el pipeteo con la boca.
- Los tubos de ensayo y otros recipientes pequeños deben cogerse con pinzas o con los dedos, nunca con toda la mano. Para calentarlos se deben ladear, dirigiendo la abertura en dirección contraria a las personas presentes.
- El transporte debe realizarse siempre en gradillas, bandejas o recipientes.
- Los envases deben cerrarse inmediatamente después de su utilización.
- Cuando una disolución sea exotérmica debe realizarse por porciones, agitando y enfriando continuamente.
- Cuando se trabaje en vitrina de gases, deben seguirse las instrucciones específicas. Las cabinas de bioseguridad no protegen de la exposición a agentes químicos.
- Lávese las manos siempre después de terminar la manipulación. Es aconsejable hacerlo también, o al menos cambiar de guantes, cuando cambie de producto a utilizar o técnica a desarrollar.

#### **4.1.5. Productos químicos carcinógenos**

Por sus especiales características de peligrosidad, deben aplicarse unas medidas adicionales a los trabajos en los que se trabaje con productos carcinógenos y mutágenos. Se incluirá en este grupo a los agentes identificados con las siguientes frases H:

- **H350:** Puede causar cáncer
- **H340:** Puede causar alteraciones genéticas hereditarias
- **H350i:** Puede causar cáncer por inhalación
- **H351:** Posibles efectos cancerígenos
- **H341:** Posibilidad de efectos irreversibles

Para todos ellos deberán adoptarse, al menos, las siguientes medidas:

- Se deberá mantener un inventario, o un control estricto, de los productos y cantidades de productos carcinógenos.
- Su manipulación deberá hacerse siempre siguiendo un plan de trabajo previamente establecido, aprobado por su responsable de Prevención de Riesgos, que recoja las personas implicadas, cantidades y productos manejados. Se deberá informar de las anomalías que se produzcan en su desarrollo a su responsable de Prevención de Riesgos.
- Mientras se realicen trabajos con sustancias carcinógenas, las puertas de acceso deberán estar cerradas y restringidas al acceso autorizado, señalizándose mediante el Anexo 3.1.5.-1 en caso de que se encuentren en fase gaseosa o como vapor, o el Anexo 3.1.5.-2 en caso de ser sustancias pulverulentas.

## 4.2. EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUALES

En el CIBA existen equipos en modalidad de autousuario cuyo uso es infrecuente o muy breve para cada persona, pero intensivo en cómputo general. Entre estos equipos están ultracongeladores y autoclaves, y en estos equipos se dispone de guantes de protección térmica para su uso libre. Debe realizarse lavado de manos previo y posterior al uso de los guantes de uso colectivo.

Adicionalmente, en todos los laboratorios se dispone de cajas de guantes de diversas tallas para su uso por cualquier persona autorizada a trabajar en ellos. En algunos laboratorios, además, se puede disponer de batas de uso común.

Si detecta alguno de estos equipos dañados o sucios, comuníquelo a [prl.iacs@aragon.es](mailto:prl.iacs@aragon.es) para su sustitución.

Para la solicitud de los equipos de protección individual personales, contacte con su servicio de prevención de riesgos laborales.

## 5. BIOSEGURIDAD

### 5.1. MANUAL DE REFERENCIA

Existen multitud de manuales de bioseguridad y seguridad en el laboratorio editados por instituciones internacionales de reconocidos conocimiento, capacidad técnica y prestigio. En cualquier caso, por su mejor aplicación material y por ser el fundamento tras las disposiciones legales aplicables, se establece como manual de referencia la cuarta versión del Manual de Bioseguridad en el Laboratorio de la Organización Mundial de la Salud.

### 5.2. BUENAS PRÁCTICAS MICROBIOLÓGICAS

- Nunca almacene comida o bebida, o enseres personales como ropa o mochilas en el laboratorio. No coma, beba, fume o utilice productos cosméticos en su interior.
- Nunca se lleve materiales como bolígrafos, lapiceros o chicles a la boca en el interior del laboratorio, independientemente del uso de guantes.
- Aunque utilice guantes, lávese las manos minuciosamente, preferiblemente con agua corriente caliente y jabón, después de manejar material biológico o animales, antes de abandonar el laboratorio o cuando sepa o crea que sus manos están contaminadas.
- Cubra bien las heridas o cualquier lesión en la piel antes de acceder al laboratorio.
- Retírese cualquier accesorio o abalorio que pueda dañar los guantes o contaminarse y convertirse en un vector pasivo (fómite). Descontamínelos minuciosamente, así como sus gafas de corrección, si utiliza.
- Antes de acceder al laboratorio, asegúrese de que cuenta con todos los equipos y fungible necesario, incluyendo productos químicos, equipos de protección individuales y desinfectantes, y de que todos los equipos son los adecuados para las actividades previstas.

- Verifique que el material del laboratorio está almacenado de acuerdo con las instrucciones de almacenamiento seguro para prevenir derrames, caídas o atrapamientos.
- Asegúrese de que cualquier agente biológico o el material químico o radiactivo está adecuadamente identificado.
- Proteja los documentos en papel usando medios de barrera fácilmente descontaminables, como fundas de plástico, especialmente si va a necesitar llevárselos del laboratorio.
- Trabaje siempre con cuidado y sin prisas. No continúe trabajando cuando sienta fatiga.
- Mantenga el área de trabajo despejada, limpia y libre de objetos no esenciales.
- No utilice dispositivos electrónicos durante el trabajo en el laboratorio que no sean específicamente requeridos para el procedimiento en curso. Déjelos en áreas donde no puedan contaminarse o, si no es posible, establezca barreras físicas o descontamínelos antes de abandonar el laboratorio.

### **5.2.1. Evitar la inhalación de agentes biológicos**

- Minimice la formación de aerosoles y gotículas. En particular: pipetee cuidadosamente, agite y mezcle sin excederse en vigor, si utiliza puntas de pipeta para mezclar hágalo lentamente y con cuidado, y siga los procedimientos específicos de cada equipo o tarea para evitar la formación de aerosoles.
- Para desinfectar, no pulverice sobre las superficies, hágalo sobre el papel u otro medio de limpieza y siga el procedimiento recogido en el apartado 6.2.
- Evite introducir asas de siembra directamente a las llamas ya que puede aerosolizar material infeccioso. Si necesita hacerlo, hágalo siempre dentro de una cabina de seguridad biológica.

### **5.2.2. Evitar la ingestión de agentes biológicos**

- Nunca ingiera alimentos, beba o mastique chicle en el interior del laboratorio.
- Nunca se lleve material o útiles de laboratorio a la boca.
- Nunca pipetee con la boca.

### **5.2.3. Evitar el contacto de agentes biológicos con la piel y mucosas**

- Utilice guantes siempre que trabaje con agentes biológicos, retíreselos evitando el contacto con la piel y lávese las manos siempre tras retirárselos.
- Nunca se toque la piel desnuda con los guantes.
- Cuando puedan producirse salpicaduras, utilice pantallas antisalpicaduras que protejan la cara completamente.
- Cubra cualquier herida o lesión en la piel.

### **5.2.4. Evitar la inyección de agentes biológicos con la piel y mucosas**

- Cuando sea posible, utilice fungible de plástico para reemplazar el de vidrio.
- Revisa periódicamente el fungible de vidrio y deseche el que presente roturas, grietas o arañosos.
- Abra ampollas con dispositivos de apertura segura.
- Utilice agujas o jeringuillas con protección antipunzante, deséchelos en los contenedores específicos y nunca los sobrellene.

### **5.2.5. Evitar la dispersión de agentes biológicos**

- Deseche muestras y cultivos en contenedores de riesgo biológico y ciérrelos inmediatamente. Si no va a cerrarlos inmediatamente, desinféctelos antes de desecharlos.
- Asegúrese de que el entorno de trabajo, especialmente en cabinas de seguridad biológica, está listo antes de comenzar a trabajar.
- Etiquete adecuadamente todos los envases utilizados.
- Cuando destape envases con agentes infecciosos, hágalo con los guantes o un papel empapados en solución desinfectante.
- Descontamine las superficies de trabajo utilizadas al terminar cada tarea, e inmediatamente si se produce cualquier derrame.
- Asegúrese siempre de que utiliza un desinfectante efectivo frente al agente manipulado.

## **5.3. NORMAS DE BIOSEGURIDAD EN LABORATORIOS**

### **5.3.1. Consideraciones previas**

- El uso de agentes biológicos constituye un riesgo de salud laboral que debe ser evaluado por el servicio de prevención de riesgos laborales.
- Las medidas de bioseguridad y biocontención a adoptar son determinadas no solo por el nivel de riesgo del agente biológico, sino por los procedimientos en los que vaya a ser utilizado. Ambas determinan la probabilidad y severidad de los posibles accidentes.
- Las personas en formación, sea su vinculación laboral o no, no deben exponerse a riesgos biológicos sin supervisión, y deben recibir formación, adiestramiento e instrucciones para protegerse adecuadamente y saber cómo actuar en caso de accidente.

### **5.3.2. Requisitos de laboratorios de contención de nivel 1**

- Las puertas del laboratorio se mantienen cerradas y el acceso al laboratorio se limita, a juicio del responsable del mismo, cuando los experimentos se hallan en marcha.
- Las superficies de trabajo se descontaminan al menos una vez al día, al final de la jornada de trabajo y después de cualquier derrame de material biológico.
- Se evita el desorden y la falta de limpieza dentro del laboratorio.
- Se ha establecido que debe evitarse el uso innecesario de agujas hipodérmicas, de jeringas o de otros instrumentos cortantes o punzantes. Cuando es imprescindible se utilizan instrumentos con dispositivos de seguridad, a la vez que se especifican y aplican procedimientos seguros tanto para su utilización como para su eliminación y la de los residuos contaminados. También se forma y capacita al trabajador para la aplicación y utilización adecuada de los mismos.
- Los residuos cortantes o punzantes se recogen en contenedores adecuados resistentes.
- En la medida de lo posible, se sustituye el material de cristal por el de plástico.
- Cualquier técnica o manipulación se efectúa de manera que se minimice la generación de aerosoles y salpicaduras.
- La recogida y limpieza de derrames se realiza de forma segura según procedimiento escrito.
- Está prohibido pipetear con la boca; para ello se emplean dispositivos de tipo mecánico.
- Se evita llevarse las manos, o cualquier material, a la boca así como frotarse los ojos.

- No está permitido comer, beber, fumar, maquillarse o llevar lentillas en el laboratorio.
- La comida se almacena en armarios refrigeradores destinados a tal fin y situados fuera de la zona de trabajo.
- Tras la manipulación de materiales o animales contaminados, los trabajadores deben lavarse las manos, después de quitarse los guantes y al salir del laboratorio.
- Está prohibido salir del laboratorio con la ropa de trabajo y con los equipos de protección puestos.
- La ropa de trabajo no se guarda en el mismo lugar que la ropa de calle, recomendándose una doble taquilla, una para la ropa de calle y otra para la ropa de trabajo.
- La recogida, manipulación, almacenamiento y el transporte de muestras, de material contaminado o de residuos se hace en contenedores específicos y de forma adecuada.
- Hay implementado un sistema de gestión de residuos según la legislación específica.
- Se forma y capacita a todo el personal en las distintas técnicas microbiológicas estándar y en el uso seguro de equipos e instrumental.
- Se realiza la vigilancia de la salud de los trabajadores y la vacunación en función de los resultados de la evaluación.
- Se implanta un programa de desinsectación y desratización.
- No está permitida la entrada de animales no relacionados con el trabajo del laboratorio.
- Normalmente no es necesario equipo de contención, como cabinas de seguridad biológica.
- Se dispone de sistemas mecánicos de pipeteo.
- Se recomienda el empleo de batas u otro tipo de ropa de trabajo que prevenga la contaminación de la ropa de calle.

- Se recomienda el uso de equipo de protección individual, como guantes impermeables, cuando haya lesiones en las manos, y gafas o pantallas faciales en caso de proyecciones o salpicaduras.
- No es necesario que el laboratorio esté separado o aislado de otras zonas del edificio de tránsito público.
- Es aconsejable que la puerta del laboratorio se cierre automáticamente, esté protegida contra incendios y esté provista de una mirilla de observación u otro dispositivo que permita ver a los ocupantes, así como poner de manifiesto los accidentes e incidentes que puedan producirse.
- El laboratorio está diseñado de manera que su limpieza resulta cómoda y accesible, con techos, paredes y suelos fáciles de limpiar. Los suelos son antideslizantes.
- Las superficies de las mesas son impermeables y resistentes a ácidos, álcalis, disolventes orgánicos y al calor moderado, fáciles de limpiar evitando rendijas y esquinas que favorezcan la acumulación de suciedad.
- El mobiliario es robusto. Entre mesas, estanterías, armarios, cabinas y otros equipos hay espacio suficiente para permitir la fácil limpieza y el movimiento cómodo de los trabajadores.
- El laboratorio dispone de lavamanos instalados cerca de la salida; si se considera necesario, existen duchas de emergencia y lavaojos.
- Fuera del laboratorio se dispone de vestuarios con taquillas para la ropa, comedores y/o zonas de descanso para el personal.
- En caso de ventanas practicables, estas llevan protección frente a la entrada de insectos.
- Hay espacio suficiente para el almacenamiento de materiales y reactivos de uso inmediato. Para el almacenamiento a largo plazo se recomienda un local fuera de la zona de trabajo. Se dispone de espacio e instalaciones para manejar y almacenar disolventes, material radioactivo y gases comprimidos en condiciones adecuadas de seguridad y siguiendo las normativas específicas para ello.

- El laboratorio dispone de ventilación e iluminación adecuada, evitando reflejos y brillos molestos. Además, dispone de un sistema de iluminación de emergencia, que permita salir del laboratorio en condiciones de seguridad y de un equipo electrógeno de reserva para alimentar los aparatos esenciales (estufas, CSB, congeladores, etc.).
- El laboratorio cuenta con un botiquín adecuado y, si es necesario, con zona o sala de primeros auxilios.

### **5.3.3. Requisitos de laboratorios de contención de nivel 2**

- En la puerta de entrada del laboratorio se colocará la señal de peligro biológico, se identificará el nivel de bioseguridad del laboratorio, el agente o agentes infecciosos en uso, el nombre y el número de teléfono de la persona o personas responsables y los requisitos especiales necesarios para poder entrar al laboratorio (por ejemplo, la necesidad de inmunización o el uso de mascarillas o de otros equipos de protección individual). Las personas especialmente sensibles no tendrán permitida la entrada al laboratorio.
- Todo derrame o accidente que tenga como consecuencia la sobreexposición del personal a material infeccioso deberá ser comunicado al responsable de seguridad e higiene para su registro, evaluación, control y tratamiento médico, si es necesario.
- Ningún material infeccioso (muestras, cultivos o materiales potencialmente infecciosos o de desechos contaminados) sale del laboratorio sin descontaminar. En caso de transporte fuera del laboratorio se hace en contenedores específicos.
- Todas las técnicas que puedan producir aerosoles (por ejemplo: centrifugación, mezclas, apertura de envases de materiales infecciosos a distinta presión, inserción de asas de siembra calientes en el cultivo, inyección violenta de fluidos, etc.) se realizan en una cabina de seguridad biológica.

- Las puertas del laboratorio se mantienen cerradas y el acceso al laboratorio limitado, a juicio del responsable del mismo, cuando los experimentos se hallan en marcha.
- Se descontaminan las superficies de trabajo de forma regular al finalizar el trabajo con material infeccioso y siempre que se produzcan derrames, salpicaduras u otra contaminación con material infeccioso.
- Los equipos del laboratorio son descontaminados después de finalizar el trabajo con material infeccioso, en caso de proyecciones y salpicaduras, antes de someterlos a operaciones de mantenimiento o de reparación y antes de sacarlos del laboratorio.
- Se evita el desorden y la falta de limpieza dentro del laboratorio.
- Se evita el uso innecesario de agujas hipodérmicas, de jeringas o de otros instrumentos cortantes o punzantes. Cuando es imprescindible se utilizan instrumentos con dispositivos de seguridad, a la vez que se aplican procedimientos seguros tanto para su utilización como para su eliminación y la de los residuos contaminados.
- Los residuos cortantes o punzantes se recogen en contenedores adecuados resistentes.
- Cualquier técnica o manipulación se efectúa de manera que se minimice la generación de aerosoles y salpicaduras.
- Se evita llevarse las manos, o cualquier material, a la boca, así como frotarse los ojos.
- Tras la manipulación de materiales o animales contaminados, los trabajadores se lavan las manos, después de quitarse los guantes y al salir del laboratorio.
- Se usan siempre batas u otro tipo de ropa de trabajo que prevenga la contaminación de la ropa de calle.
- Está prohibido salir del laboratorio con la ropa de trabajo y con los equipos de protección puestos.

- El personal del laboratorio y de asistencia o soporte ha recibido una formación adecuada sobre los posibles riesgos asociados al trabajo en cuestión y las medidas preventivas necesarias para evitar o reducir la exposición. Esta formación se actualiza según las modificaciones en las condiciones de trabajo que se vayan introduciendo.
- Se realiza una vigilancia de la salud del personal del laboratorio, prestando atención a su estado inmunitario o a los análisis indicados en función de los agentes manipulados o potencialmente presentes.
- En la medida de lo posible, se sustituye el material de cristal por el de plástico.
- La recogida y limpieza de derrames se realiza de forma segura según procedimiento escrito.
- Está prohibido pipetejar con la boca; para ello se emplean dispositivos de tipo mecánico.
- No está permitido comer, beber, fumar, maquillarse o llevar lentillas en el laboratorio.
- La comida se almacena en armarios refrigeradores destinados a tal fin y situados fuera de la zona de trabajo.
- La ropa de trabajo no se guarda en el mismo lugar que la ropa de calle.
- La recogida, manipulación, almacenamiento y el transporte de muestras, de material contaminado o de residuos se hace en contenedores específicos y de forma adecuada.
- Se forma y capacita a todo el personal en las distintas técnicas microbiológicas estándar y en el uso seguro de equipos e instrumental.
- Se realiza la vigilancia de la salud de los trabajadores y la vacunación en función de los resultados de la evaluación.
- No está permitida la entrada de animales no relacionados con el trabajo del laboratorio.

- Se dispone de cabina de seguridad biológica, preferiblemente de clase II, u otros sistemas de protección física del personal, que se utilizan cuando se lleven a cabo técnicas con un alto riesgo de formación de aerosoles o cuando se manipulen grandes volúmenes o altas concentraciones de agentes infecciosos.
- Se dispone de ropa de trabajo y equipos de protección individual, como guantes impermeables para la manipulación de material potencialmente infeccioso en el interior de las cabinas de seguridad biológica y guantes, gafas y mascarilla para trabajos con material infeccioso realizados en el banco de trabajo y en los que se puedan generar aerosoles, salpicaduras o proyecciones.
- Hay implementado un sistema de gestión de residuos según la legislación específica.
- Hay implantado un programa de desinsectación y desratización.
- El laboratorio donde se manipulen agentes biológicos está alejado o separado de zonas públicas de paso.
- La ventilación es adecuada, de forma que se establece un flujo de aire direccional desde el exterior del laboratorio (zona menos contaminada) hacia el interior del mismo (zona más contaminada), sin recirculación.
- La puerta del laboratorio se cierra automáticamente, está protegida contra incendios y está provista de una mirilla de observación u otro dispositivo que permita ver a los ocupantes, así como poner de manifiesto los accidentes e incidentes que puedan producirse.
- El laboratorio está diseñado de manera que su limpieza resulta cómoda y accesible, con techos, paredes y suelos fáciles de limpiar. Los suelos son antideslizantes.
- Las superficies de las mesas son impermeables y resistentes a ácidos, álcalis, disolventes orgánicos y al calor moderado, fáciles de limpiar evitando rendijas y esquinas que favorezcan la acumulación de suciedad.

- El mobiliario es robusto. Entre mesas, estanterías, armarios, cabinas y otros equipos hay espacio suficiente para permitir la limpieza y el movimiento cómodo de los trabajadores.
- Cada laboratorio dispone de lavamanos, duchas de emergencia y lavaojos, que se pondrán en funcionamiento preferiblemente mediante un pedal, el codo o de forma automática, situados cerca de la puerta de salida del laboratorio.
- Fuera del laboratorio se dispone de vestuarios con taquillas para la ropa si son necesarios, comedores y/o zonas de descanso para el personal.
- En caso de ventanas practicables, estas están protegidas frente a la entrada de insectos.
- Hay espacio suficiente para el almacenamiento de materiales y reactivos de uso inmediato. Para el almacenamiento a largo plazo se recomienda un local fuera de la zona de trabajo. Se dispone de espacio e instalaciones para manejar y almacenar disolventes, material radioactivo y gases comprimidos en condiciones adecuadas de seguridad y siguiendo las normativas específicas para ello si se utilizan.
- El laboratorio dispone de iluminación adecuada, evitando reflejos y brillos molestos. Además, dispone de un sistema de iluminación de emergencia, que permita salir del laboratorio en condiciones de seguridad y de un equipo electrógeno de reserva para alimentar los aparatos esenciales (estufas, CSB, congeladores, etc.).
- El laboratorio cuenta con un botiquín adecuado y, si es necesario, con zona o sala de primeros auxilios.
- En el mismo laboratorio o en un local cercano se cuenta con un método de descontaminación eficaz (autoclave, incinerador, método químico) para la descontaminación del material de desecho o infeccioso.

#### **5.3.4. Comunicación de uso de agentes biológicos**

Los investigadores principales o responsables de SCTs tienen la obligación de comunicar al responsable de bioseguridad del IACS los agentes biológicos del grupo 2 de los que se vaya a hacer uso en los laboratorios bajo su ámbito de responsabilidad. No se considera la comunicación de agentes de grupos superiores ya que no se contempla la adopción de niveles de contención superiores. No se considera necesaria la comunicación de agentes del grupo 1 debido a su riesgo trivial y a la existencia de instalaciones y procedimientos suficientes para su contención en el CIBA, no obstante, deberá ser utilizada cuando se requiera por primera vez la declaración de un nivel 1 de bioseguridad.

Cuando por primera vez se vaya a trabajar en un laboratorio con un agente biológico la persona usuaria que vaya a introducirlo deberá informar al IP o responsable del SCT que tenga encomendada la gestión del laboratorio en el que se pretende trabajar.

El responsable deberá cumplimentar o hacer que se cumplimente y visar mediante su firma la Declaración del uso de agentes biológicos de riesgo del grupo 1 en actividades de investigación o servicios científico-técnicos en el CIBA o la relativa al grupo 2.

La declaración cumplimentada deberá ser remitida a las personas responsables de la bioseguridad de la institución empleadora del IP o responsable, a aquellas instituciones que tengan encomendada la gestión del laboratorio o equipamiento y al Instituto Aragonés de Ciencias de la Salud como gestor de la infraestructura del CIBA en cualquier caso.

Cualquiera de las instituciones mencionadas podrá promover la declaración del nivel de contención biológica apropiado siguiendo este mismo procedimiento.

En el caso de declaraciones de uso de agentes biológicos del grupo 2, la comunicación a la autoridad laboral de aquellas, si fuera necesaria, corresponderá a la institución empleadora del IP o responsable

### **5.3.5. Declaración de zonas de contención biológica**

El trabajo en laboratorio con agentes biológicos se debe realizar en unas determinadas condiciones de bioseguridad, para evitar o reducir la liberación de material biológico y la exposición al mismo y con ello proteger al trabajador del laboratorio, al resto del personal del edificio, al público en general y al medio ambiente. El nivel de bioseguridad necesario para el trabajo en laboratorio con un agente biológico determinado se establece a partir del resultado de una evaluación de riesgos.

En el caso de los agentes biológicos del grupo 1, la evaluación de riesgos es trivial y la mera declaración de uso del agente motiva la declaración del nivel 1 de contención biológica, si fuera necesaria y no se hubiese realizado con anterioridad.

En el caso de agentes del grupo 2, con carácter general procederá la declaración del nivel 2 de contención biológica, si esta no se hubiese realizado ya. No obstante, mediante evaluación previa por el IP o responsable del SCT de características que garantizan la seguridad del agente del grupo 2, podrá proponerse la consideración asimilable al grupo 1, que deberá ser visada por el responsable de bioseguridad de la institución que gestione el laboratorio.

Con objeto de declarar el nivel de contención biológica, el IP o responsable del SCT y los responsables de la bioseguridad de las instituciones implicadas deberán cumplimentar la Declaración de cumplimiento de requisitos del nivel de contención 1 conforme a RD 664/1997, o la correspondiente al nivel 2, según correspondiese.

Este proceso podrá llevarse a cabo por fases, transfiriendo el documento físico entre todos ellos, o mediante la reunión y cumplimentación conjunta por todos, debiendo ser firmado por todas las personas participantes. Podrá ser, asimismo, cumplimentado electrónicamente.

La declaración de cumplimiento de los requisitos de bioseguridad será revisada por el responsable de bioseguridad, que tramitará la declaración del nivel de contención biológica, sea 1 o 2, por la Dirección-Gerencia del IACS.

La declaración será difundida a todas las partes implicadas y será conservada por el responsable de bioseguridad del IACS.

## **5.4. RECEPCIÓN Y ALMACENAMIENTO DE MUESTRAS BIOLÓGICAS**

Independientemente del lugar en el que se vayan a almacenar, antes de recibir una muestra o agente biológico, debe contarse con la información suficiente para identificarlo, trazar su origen o realizar las pruebas necesarias para ello.

### **5.4.1. Recepción de muestras**

- Deben conocerse los riesgos asociados a los agentes presentes o posiblemente presentes en las muestras.
- Se deben seguir las normas de transporte de muestras, buenas prácticas microbiológicas, las de contención de cada laboratorio y las demás que sean convenientes tras la evaluación del riesgo.
- Se deben desembalar las muestras previendo la pérdida de integridad del embalaje y adoptando las medidas de contención adecuadas.
- Los embalajes pueden reutilizarse, tras descontaminarlos, si se ha verificado su integridad.
- Los agentes biológicos utilizados deben comunicarse de acuerdo con el apartado 5.3.4.

#### 5.4.2. Almacenamiento

- Los envases deben poseer el volumen, resistencia y estado de integridad adecuados.
- Los envases deben poder mantenerse a prueba de pérdidas, filtraciones o escapes.
- Los envases deben ser etiquetados. Cualquier persona que desconozca su contenido debe poder advertir, al menos, a quién pertenece y su nivel de riesgo.
- Se debe cerciorar de la desinfección y limpieza de los envases antes de almacenarlos.
- El material del envase debe ser apropiado para el tipo de muestra y el tipo de almacén utilizado.
- En el almacenamiento criogénico, seguir las indicaciones de seguridad específicas.

### 5.5. TRANSPORTE DE MUESTRAS

Las muestras biológicas deben definirse según su categoría de riesgo. En este manual solo se contemplan los agentes biológicos de los niveles 1 y 2.

Es importante recordar que **todas las muestras de origen humano** cuya seguridad no esté certificada y que sean susceptibles de contener agentes patógenos **deben tratarse como agentes de nivel 2**. Se deben considerar incluidos en la aplicación de los siguientes procedimientos: cultivos celulares, muestras de pacientes, productos biológicos, organismos genéticamente modificados, desechos clínicos o biosanitarios y dispositivos o equipos contaminados. Se hacen las siguientes **excepciones**:

- Cultivos o muestras en los que el agente no pueda ser o contener patógenos para humanos o animales.
- Muestras de sangre secas.
- Muestras que hayan sido inactivadas por métodos verificados.

- Equipos que hayan sido descontaminados y desinfectados.

### **5.5.1. Transporte en el laboratorio**

Para el transporte dentro del mismo laboratorio, normalmente entre diferentes equipos, basta con observar las **Buenas prácticas en laboratorio** para prevenir la contaminación cruzada y los derrames accidentales. En función de las características de peligro, se pueden tener en cuenta adicionalmente:

- Utilizar contenedores sellados.
- Utilizar contenedores de mayor profundidad y a prueba de filtraciones, de materiales de fácil desinfección.
- Cuando se transporten racks, viales o tubos que puedan derramarse al producirse tropiezos, envolverlos en material absorbente, por ejemplo, papel absorbente.
- Asegurarse de disponer de kits anti-derrames adecuados.

### **5.5.2. Transporte intracentro**

El transporte intracentro incluye exclusivamente el que se realice entre laboratorios del CIBA. En otros centros, deberán cumplirse sus instrucciones al respecto, pudiendo aplicar estas en la medida que sean coincidentes y apropiadas. Para sustancias de bajo riesgo, y siempre adecuadamente señalizadas, puede utilizarse este sistema para el transporte de muestras a pie entre el CIBA, las facultades de la Universidad de Zaragoza en el Campus San Francisco y los hospitales Clínico Universitario Lozano Blesa y Universitario Miguel Servet. Deben considerarse las mismas normas que para el transporte en el laboratorio y, además:

- Usar carritos cuando se transporten racks, viales o tubos que puedan derramarse al producirse tropiezos. Utilizar carritos

que impidan que las sustancias puedan caer, por ejemplo, con bordes que retengan derrames.

- Planificar la ruta evitando, en lo posible, el trasiego por espacios comunes.
- Nunca transportar muestras por escaleras, salvo que sea inevitable.
- Utilizar, al menos, dos envases: el directo para contener la muestra y un envase secundario que pueda retrasar la dispersión o contaminación en caso de accidente, tales como bolsas de plástico sellables o tarros de plástico.
- Cuando el transporte abandone un centro, deberá utilizarse un tercer envase que aporte rigidez y esté adecuadamente señalizado.

### **5.5.3. Transporte externo**

El transporte externo es el que se realiza desde cualquier centro a otro utilizando algún medio de transporte o contratando un servicio de transporte. Estos envíos están catalogados como de sustancias peligrosas y requieren del cumplimiento de protocolos específicos.

Generalmente, las muestras transportadas son catalogadas con el código UN3373 y deben ser embaladas en triple envase de acuerdo con la instrucción de embalaje UN P650.

Tanto en el IACS como en el IIS puede dirigirse a sus responsables de Prevención de Riesgos Laborales para gestionar esta clase de envíos.

#### Transporte externo a pie

Se produce transporte externo a pie siempre que se efectúe el trasiego de muestras que puedan ser infecciosas a pie transitando por la vía pública. En estos casos, debe utilizarse un sistema de triple envase y etiquetado idénticos a los necesarios para el transporte por empresas especializadas.

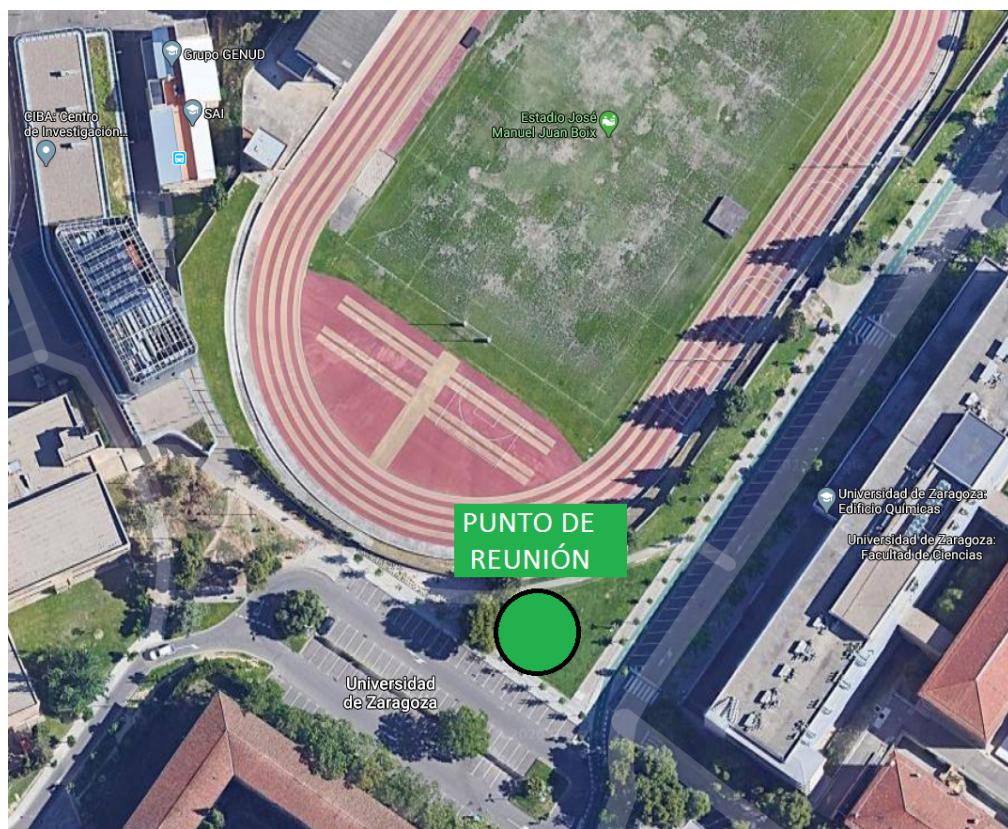
## 6. EMERGENCIAS

### 6.1. INCENDIO

En situación de incendio debe seguirse el Plan de Emergencia establecido en cada centro. Es recomendable conocer a las personas pertenecientes a los Equipos de Emergencias y, especialmente, el recorrido de emergencia desde donde se realicen trabajos.

Si detecta un incendio debe activar un pulsador o comunicar la detección directamente a la central de alarma directamente. Si escucha la alarma de incendio, conserve la calma, no grite y evacúe la estancia sin salir corriendo. Cierre la puerta cerciorándose de que no queden personas en el interior.

Para las instrucciones específicas del CIBA puede consultar el Plan de Emergencia en el Anexo 6.1.-1. El punto de encuentro del CIBA se ubica en la zona de césped de la esquina del Estadio José Manuel Juan Boix. Si se encuentra en otro centro, deberá conocer sus instrucciones de emergencias.



Las instrucciones de emergencias aplicables al personal en el Hospital Universitario Miguel Servet pueden consultarse en su Plan de actuación ante emergencias en el Anexo 6.1.-2. Su punto de encuentro se ubica en el entorno exterior del Hospital.



## 6.2. SALPICADURAS, FUGAS, DERRAMES O VERTIDOS

### 6.2.1. Accidentes

No todas las salpicaduras, fugas, vertidos o derrames tienen por qué suponer un accidente. Cuando una salpicadura o derrame ocurra sin daño, bastará con limpiar y desinfectar las prendas o zonas expuestas. Por ejemplo, una salpicadura de un agente biológico infeccioso a piel sana, sin exposición a mucosas, deberá desinfectarse inmediatamente, no siendo necesarias otras actuaciones.

Siempre que se produzca un derrame, tanto de sustancias químicas peligrosas (en su caso, ácidos, bases, nocivos o irritantes) como

biológicas, debe actuarse prioritariamente sobre las personas accidentadas en el siguiente orden:

- 1º No se debe frotar o tocar las zonas salpicadas o dañadas.
- 2º Deberá hacerse uso inmediato de duchas y lavaojos.
- 3º Se deberá permanecer bajo el agua durante un mínimo de 15 minutos.
- 4º Durante la ducha se deberá quitar ropa y accesorios que puedan estar contaminados, siempre que no se encuentren pegados a la piel.
- 5º Mientras tanto, se solicitará asistencia a la Mutua, o a urgencias en caso de accidentes de mayor entidad.

### **6.2.2. Actuación general**

- Precauciones previas a la recogida

Si se hubiera producido un accidente y hubiera personas impedidas, se avisará a los equipos de emergencia (en la Planta A del CIBA, el personal de SCT) para proceder al rescate.

Cuando se hayan producido bioaerosoles infecciosos, o la sustancia química derramada sea gaseosa o vapor, o muy volátil, deberá evacuarse el espacio, cerrar la puerta señalizando la prohibición de acceso y notificar a Mantenimiento para la ventilación forzada. Se mantendrá durante el tiempo necesario para la renovación completa del aire. Durante este tiempo, solo se podrá acceder haciendo uso de protección respiratoria (mascarilla FFP2 o máscara con filtros específicos para la sustancia química).

Para la limpieza de cualquier tipo de derrame, fuga o vertido deberán utilizarse siempre gafas estancas antisalpicaduras, guantes de protección química o biológica (según el tipo de derrame), bata impermeable y, si se hubiera producido en el suelo, botas de goma.

- Recogida del derrame

En caso de productos específicos, si lo requieren, se habrán adoptado procedimientos que deben seguirse prioritariamente sobre el general aquí expuesto.

Los derrames de escasa entidad se cubrirán con papel absorbente, desde el exterior hacia el centro, empezando por bordear el derrame, y siguiendo la forma del derrame en trazos concéntricos. Si se trata de un agente biológico, debe humedecerse previamente en desinfectante. Con carácter general, se propone como desinfectante una disolución de hipoclorito de sodio al 0,5%.

Los derrames de entidad, cuando sean químicos, se neutralizarán y absorberán con los productos específicos a disposición. En caso de derrames biológicos, se utilizarán soluciones que establezcan barreras para evitar la contaminación (por ejemplo, productos solidificantes). Si los medios utilizados son solo absorbentes, deberá incorporarse un desinfectante. En ambos casos se procederá del mismo modo, absorbiendo desde el exterior hacia el centro.

Si el derrame fuera biológico se realizará una nueva limpieza con desinfectante de toda la superficie. En todo caso, se finalizará la recogida con un lavado con agua y detergente.

- Desecho de los residuos producidos

Los equipos utilizados para recoger el derrame deberán limpiarse y desinfectarse. Los restos del derrame y los útiles, con inclusión de los EPI, desechables o no lavables utilizados, serán conjuntamente desechados según correspondiera al producto derramado. En los casos más habituales, esto será como residuos biosanitarios o como reactivos de laboratorio.

## 6.3. EXPOSICIÓN O INOCULACIÓN ACCIDENTAL

En todos los casos expuestos a continuación, debe tenerse en consideración al agente de riesgo utilizado según se explica en el apartado dedicado a la Bioseguridad. La exposición a bioaerosoles, salpicaduras o inoculación de agentes que no sean de riesgo o sea trivial no requiere de mayores actuaciones que el habitual de las heridas.

En particular, deberán aplicarse cuando se trabaje con agentes biológicos de riesgo identificados, y cuando se trabaje con muestras humanas no certificadas. En este último caso, se debe prestar especial atención a trabajos con fluidos corporales capaces de transmitir los virus de la hepatitis B, C y el virus de inmunodeficiencia humana, según la siguiente tabla.

Riesgo alto	Riesgo intermedio	Riesgo bajo
Sangre Fluidos con sangre	Saliva (VHB) Tejido corporal Líquido cefalorraquídeo Líquido pleural Líquido peritoneal Líquido pericárdico Líquido amniótico Líquido sinovial Semen Secreciones vaginales Leche humana	Saliva (VHC y VIH) Orina Heces Lágrimas Sudor Vómitos Secreción nasal Espuma

### 6.3.1. Exposición a bioaerosoles

La exposición a bioaerosoles se produce siempre por procedimientos de trabajo inadecuados. Todas las tareas que puedan producir la liberación de bioaerosoles deben ejecutarse en cabinas de seguridad biológica. Por ejemplo, cuando se utilizan centrífugas, el procedimiento debe adaptarse manteniendo el rotor encapsulado y desmontarlo para proceder a abrirlo en el interior de una cabina. Cuando esto no es posible, debe mantenerse la sala cerrada señalizando el riesgo

biológico y realizar las tareas utilizando mascarillas filtrantes, como mínimo FFP2, y cubriendo cualquier mucosa, debiendo utilizar gafas estancas, o herida expuesta.

Si la exposición hubiera sido por heridas, deberá procederse a lavarlas con abundante agua o suero fisiológico y aplicar un antiséptico. Nunca deberán rascarse o restregarse.

Deberá ponerse en contacto con su responsable de prevención, informando del agente con que se trabajaba, para iniciar acciones para descartar o combatir la infección.

### **6.3.2. Salpicaduras sobre mucosas o piel dañada**

De forma análoga a la exposición a bioaerosoles, las salpicaduras deben preverse mediante adecuados procedimientos de trabajo y uso de equipos de protección. Deben utilizarse prendas largas, calzado cerrado, bata, cubrirse cualquier herida con apósitos, utilizar gafas antiproyecciones y extremar la precaución en los procedimientos que puedan producir salpicaduras.

Cuando se produzcan, debe retirarse la ropa contaminada y lavar con abundante agua y jabón, aplicando un antiséptico. Las producidas sobre mucosas deben lavarse con abundante suero fisiológico. Nunca deberán rascarse o restregarse.

Deberá ponerse en contacto con su responsable de prevención, informando del agente con que se trabajaba, para iniciar acciones para descartar o combatir la infección.

### **6.3.3. Inoculación accidental**

Los accidentes percutáneos tales como pinchazos o cortes son habitualmente debidos a descuidos. Sin embargo, también pueden producirse por inaplicación de procedimientos, por ejemplo,

sobrellenando o presionando los envases de residuos cortantes y punzantes.

Cuando se produzcan, debe retirar el objeto causante; permitir el sangrado bajo agua corriente, induciendo el sangrado si fuera necesario, evitando restregar la herida; limpiar la zona con agua y jabón; aplicar un antiséptico; y cubrir la herida con un apósito impermeable.

Deberá ponerse en contacto con su responsable de prevención, informando del agente con que se trabajaba, para iniciar acciones para descartar o combatir la infección.

#### **6.3.4. Situaciones de emergencia trabajando en vitrinas de gases o cabinas de seguridad biológica**

##### En caso de incendio o corte de energía

- 1 Deje la cabina o la vitrina encendida.
- 2 Cierre todos los envases de residuos y muestras. Si hay tiempo, déjelos en lugar seguro.
- 3 Retírese los guantes en el exterior y lávese las manos.
- 4 Salga del edificio siguiendo el recorrido de emergencia.

##### Derrames en el interior

- 1 Mantenga la cabina o vitrina en funcionamiento.
- 2 Cubra el derrame con papel absorbente, y aplique un desinfectante o neutralizante. Déjelo suficiente tiempo de contacto.
- 3 Deseche los absorbentes de acuerdo con el riesgo del material absorbido.
- 4 Si ha utilizado lejía, asegúrese de limpiar con agua o etanol las superficies de acero inoxidable.
- 5 En caso de grandes derrames, utilice el drenaje de la cabina o vitrina.

## 7. GESTIÓN DE RESIDUOS

### 7.1. RESPONSABILIDADES

#### 7.1.1. Responsables de la generación

Todas las personas que generen residuos deben seguir este procedimiento, en particular en cuanto a su segregación. Los responsables de personas o espacios a su cargo son responsables subsidiariamente y deben informar, hacer cumplir y vigilar el cumplimiento.

#### 7.1.2. Responsables del transporte interno

Los responsables de los Servicios Científico-Técnicos y los investigadores principales son responsables del transporte de los residuos peligrosos y sanitarios desde los lugares en que se generen al almacén de residuos. Esta responsabilidad no implica el deber de ejecución, que puede ser delegado, pero sí la supervisión con objeto de evitar la acumulación de envases en los espacios de trabajo. La mentada delegación deberá comunicarse al responsable de la gestión interna.

#### 7.1.3. Responsables de la gestión interna

El área de prevención de riesgos laborales es responsable de la implantación y funcionamiento del sistema de gestión interna, incluyendo el control del almacén y la gestión de las retiradas, periódicas o extraordinarias, informando y formando sobre el procedimiento de gestión de residuos a los responsables internos.

#### 7.1.4. Responsables de la gestión externa del residuo

El IACS tiene contratados los servicios de recogida y gestión de residuos biológicos y peligrosos con un gestor autorizado de residuos para llevar a cabo las retiradas y gestión de los residuos generados en el CIBA. El IACS renovará periódicamente este contrato para garantizar el servicio.

## 7.2. CLASIFICACIÓN DE RESIDUOS

<b>NO PELIGROSO S</b>	Grupo I	Residuos Generales Asimilables a Urbanos
	Grupo II	Residuos Biosanitarios Asimilables a Urbanos
<b>PELIGROSO S</b>	Grupo III	Residuos Peligrosos de Origen Biosanitario
	Grupo IV	Cadáveres y Restos Humanos De Entidad
	Grupo V	Residuos Químicos
	Grupo VI	Residuos Citostáticos
	Grupo VII	Residuos Radiactivos

<b>GRUPO I – RESIDUOS GENERALES ASIMILABLES A URBANOS</b>
Son los residuos generales producidos por la actividad humana y de oficina.
<b>EJEMPLOS</b>
Restos de comida, envases de plástico, recipientes de vidrio, electrodomésticos, papel, cartón, tóner, pilas, etc.

<b>GRUPO II – RESIDUOS BIOSANITARIOS ASIMILABLES A URBANOS</b>	
Son aquellos residuos de origen biosanitario que no requieren de un tratamiento adicional de gestión en el interior del CIBA, por carecer de riesgo de infección.	
<b>EJEMPLOS</b>	
Ropa y material desechable, envoltorios y envases no contaminados; guantes, mascarillas, filtros no usados, yesos, algodones, gasas, toallas y otros textiles de un solo uso, aunque estén manchados o hayan absorbido productos químicos o líquidos biológicos, siempre que no sean infecciosos o no sean células vivas; envases que contengan menos de 100 ml de líquidos biológicos salvo que pudiesen ser infecciosos.	

<b>GRUPO III – RESIDUOS PELIGROSOS DE ORIGEN BIOSANITARIO</b>	
Son residuos sobre los cuales se han de observar las medidas de prevención en la manipulación, recogida, almacenamiento, transporte, tratamiento y eliminación, tanto dentro como fuera del centro generador, ya que pueden representar un riesgo para la salud laboral y pública.	
<b>REGISTRO</b>	<b>EJEMPLOS</b>
<b>Biosanitario</b> o Incluyendo cortopunza- tes	Material infeccioso o que pueda estar contaminado, agujas y otro material cortante o punzante, cultivos y reservas de agentes infecciosos, restos de animales infecciosos, vacunas vivas y atenuadas, sangre y hemoderivados, residuos anatómicos sin identidad.
<b>Cadáveres animales</b>	Cadáveres o restos de entidad de animales.

#### **GRUPO IV – CADÁVERES Y RESTOS HUMANOS DE ENTIDAD**

Son restos humanos cuyo objeto es su tratamiento como residuo una vez han servido a fines de investigación.

#### **GRUPO V – RESIDUOS QUÍMICOS**

Son aquellos cuya gestión está sujeta a requerimientos especiales desde el punto de vista higiénico y medioambiental, tanto dentro como fuera del centro generador.

<b>REGISTRO</b>	<b>EJEMPLOS</b>
<b>Envases contaminados</b>	Envases de productos químicos, salvo aquellos que, por contener productos específicos como biosanitarios, citostáticos o medicamentos caducados son desechados como tales.
<b>Medicamentos caducados</b>	Medicamentos caducados, sus envases, restos de viales y ampollas, mezclas intravenosas no administradas, productos de derrames y extravasaciones, excretas.
<b>Reactivos de Laboratorio</b>	Reactivos de laboratorio no incluidos en otras categorías.
<b>Aceites Industriales Usados</b>	Aceites industriales usados.
<b>Parafina</b>	Parafina
<b>Disolventes No Halogenados</b>	Hidrocarburos cíclicos, derivados de hidrocarburos alifáticos, hidrocarburos aromáticos, alcoholes, cetonas, ésteres (acetatos, lauratos, succinatos, glutaratos, acrilatos, ...), aminas alifáticas, resinas no halogenadas, hidrocarburos aromáticos policíclicos, aminas aromáticos, compuestos sulfurados (tiofenil,

	etilmercaptano), otros no halogenados (dimetilsulfóxido, sulfuro de carbono, tetrahidrofurano, sulfato de metilo, sulfato de etilo).
<b>Disolvente s Halogenados</b>	Cualquier disolvente que incluya halógenos: Flúor, Cloro, Bromo o Yodo. Hidrocarburos alifáticos (cloroformo, cloruro de metileno, tricloroetileno), hidrocarburos aromáticos halogenados, alcoholes halogenados, aminas halogenadas, esteres halogenados, aminas halogenadas.
<b>Soluciones ácidas</b>	Ácidos inorgánicos, soluciones ácidas con metales, ácidos orgánicos (ácido acético, ácido oxálico).
<b>Restos Anatómicos en Formol</b>	Cualquier pieza anatómica en formol, siempre que no sea humana o, si lo es, no sea de entidad e identificable

<b>GRUPO VI – RESIDUOS CITOSTÁTICOS</b>	
<b>REGISTRO</b>	<b>EJEMPLOS</b>
<b>Citostático</b>	Restos de medicamentos antineoplásico no aptos para su uso terapéutico, el material sanitario de un solo uso que haya estado en contacto con los mismos y excretas de pacientes que han recibido tratamiento con este tipo de fármacos.

<b>GRUPO VII – RESIDUOS RADIACTIVOS</b>	
Son residuos que presenten actividad radiactiva, sea natural o inducida, y aquellos que pudieran haber resultado asimismo contaminados.	

Para clasificar un residuo, se considerarán todas las categorías en orden decreciente de peligrosidad, coincidente con el orden inverso al expresado en las tablas de clasificación. Dentro de la categoría de residuos químicos, debe considerarse que los citostáticos, el formol y determinados ácidos y disolventes determinarán la clasificación independientemente de otras sustancias que puedan desecharse conjuntamente como mezclas indisociables. Aun cuando sea posible, se prohíbe la separación de mezclas que incorporen productos peligrosos salvo autorización expresa por su responsable y el servicio de prevención.

### **7.3. GESTIÓN DE RESIDUOS URBANOS Y ASIMILABLES**

Los residuos definidos como Residuos Generales Asimilables a Urbanos y los Residuos Biosanitarios Asimilables a Urbanos se depositarán en papeleras o contenedores de segregación de residuos, que se ubicarán en cada laboratorio y zonas comunes por razones de espacio y servicio.

Todas las papeleras, que serán de uso común para los residuos generales y los biosanitarios asimilables a urbanos, cumplirán las siguientes características: deberán ser opacas, impermeables, resistentes a la humedad, no emitirán gases tóxicos en caso de combustión, no tendrán un volumen superior a 70 litros y utilizarán bolsas de galga mínima 69.

Estos residuos son de gestión municipal, por lo que se desecharán finalmente en los contenedores de recogida de residuos municipal y serán tratados por el Ayuntamiento de Zaragoza.

El Instituto Aragonés de Ciencias de la Salud contratará, periódicamente, a una empresa de limpieza que asumirá la gestión interna y el depósito en los contenedores municipales de las bolsas de residuos de papeleras y contenedores de segregación de residuos del CIBA.

De modo general, la segregación en los contenedores debe ser la siguiente:

CONTENEDOR	DEPOSITAR	NO DEPOSITAR
Envases	Garrafas, botellas, latas, tetrabriks, bolsas de plásticos, tapones de botes y botellas, bandejas de corcho y envases de plástico.	Botes metálicos, pequeños electrodomésticos, porexpan y objetos de plástico que no sean envases.
Vidrio	Botellas, tarros y, en general, cualquier recipiente de vidrio.	Tapones o tapes, fluorescentes, cerámicos, cristales de ventanas o espejos, envases contaminados con químicos o medicamentos.
Papel	Diarios, revistas, papel de regalo, folletos, folios y envases de papel.	Servilletas, papel de cocina, papeles y cartones sucios, papel de celofán y bolsas de plástico.
Resto	Restos de alimentos, plantas, materiales orgánicos, servilletas y papel sucios.	Residuos peligrosos, o aquellos que se segregan.

### 7.3.1. Recogida de pilas

Las pilas pueden depositarse en el contenedor instalado en la recepción del CIBA.

### 7.3.2. Recogida de papel confidencial

Existen contenedores para papel confidencial en diferentes ubicaciones del CIBA. Deben estar señalizados, ocultar los documentos depositados y su recogida debe contratarse específicamente, con recepción del certificado de destrucción de documentos.

### 7.3.3. Recogida de cartuchos de tóner

Existen diferentes contenedores para tóner, normalmente ubicados en el entorno de cada fotocopiadora. Su recogida se contrata específicamente.

#### **7.3.4. Residuos de Aparatos Eléctricos y Electrónicos (RAEE)**

Los Residuos de Aparatos Eléctricos y Electrónicos (RAEE) deben ser retirados por un gestor autorizado. La generación de estos residuos debe notificarse a su responsable de Infraestructuras y/o Sistemas de Información para su adecuada gestión.

#### **7.3.5. Residuos Biosanitarios Asimilables a Urbanos**

Son aquellos residuos de origen biosanitario que no requieren de un tratamiento adicional de gestión en el interior del CIBA, por carecer de riesgo de infección. Pueden desecharse en los contenedores que les corresponda, por ejemplo, en basura orgánica.

#### **7.3.6. Otros residuos específicos**

Otros residuos que deban ser segregados y gestionados separadamente deben ser entregados en un Punto Limpio. Puede solicitarse la entrega en el Punto Limpio de la Universidad de Zaragoza.

### **7.4. GESTIÓN DE RESIDUOS PELIGROSOS DEL CIBA**

Con carácter previo a la generación, los responsables de la generación tendrán que haber identificado el residuo que generarán de acuerdo con la clasificación anterior y habrán previsto la existencia de un envase adecuado por tipología y volumen para el residuo que vayan a generar.

#### 7.4.1. Residuos peligrosos de gestión especial

Existen procedimientos especiales para la gestión de los siguientes residuos:

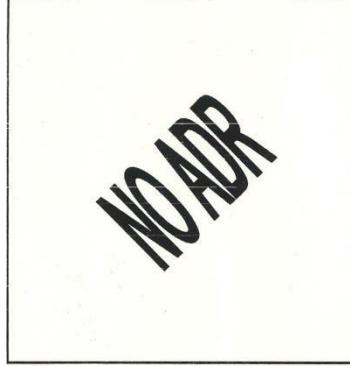
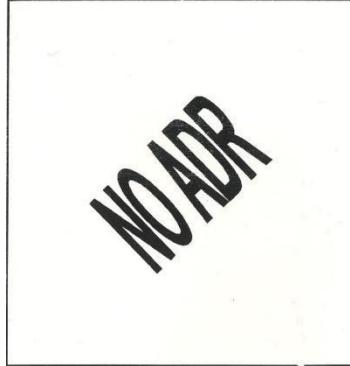
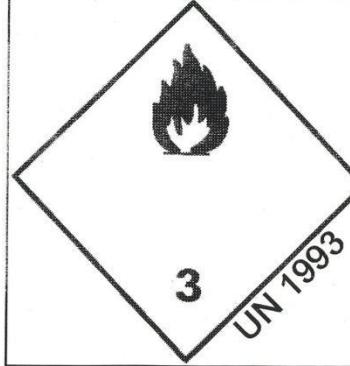
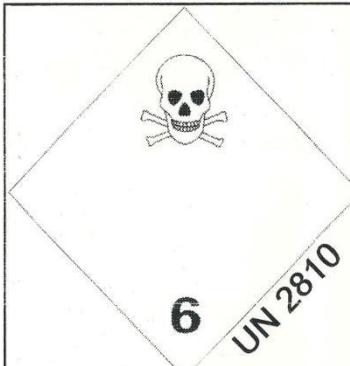
- Cadáveres y restos animales: Su retirada es gestionada por los Servicios Científico-Técnicos de Animalario o Cirugía Experimental.
- Cadáveres y restos humanos: Su retirada es gestionada por el Servicio Científico-Técnico de Cirugía Experimental.
- Residuos radiactivos: Su retirada es gestionada por el Servicio Científico-Técnico de Radiactividad.

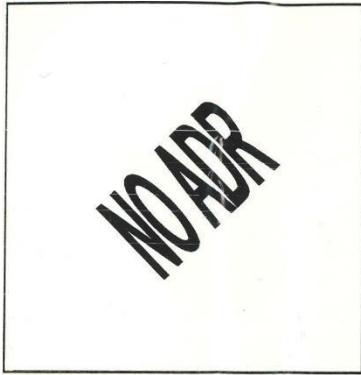
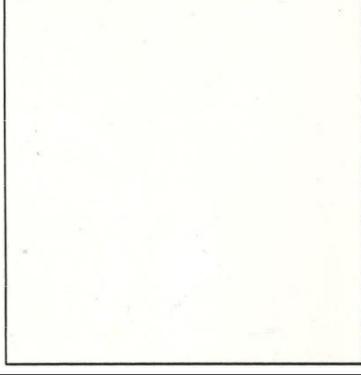
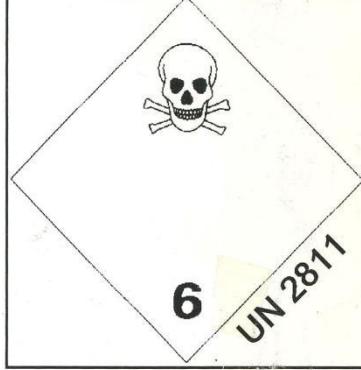
#### 7.4.2. Etiquetado de residuos biosanitarios, químicos y citostáticos

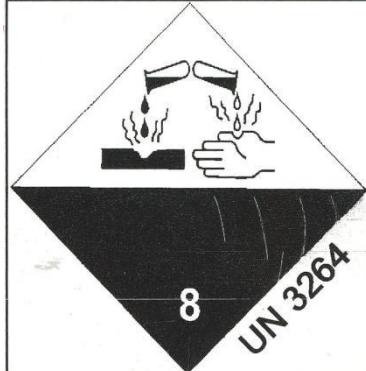
Los contenedores deberán etiquetarse con carácter previo a su utilización o tras el primer uso según el residuo que contengan. Puede rotularse, nunca sobre la etiqueta, cualquier indicación adicional sobre el residuo generado, que en ningún caso podrán ser códigos.

Las etiquetas estarán a disposición de las personas designadas en la estantería del almacén de residuos. La persona responsable del almacenamiento controlará que siempre existan etiquetas suficientes para los residuos que se generan en el CIBA.

REGISTRO	ETIQUETADO EN EL CONTENEDOR
Biosanitario	

REGISTRO	ETIQUETADO EN EL CONTENEDOR
Aceites Industriales Usados	<div style="display: flex; align-items: flex-end;"> <div style="flex: 1; text-align: center;">  </div> <div style="flex: 1; border: 1px solid black; padding: 5px; margin-left: 10px;"> <p><b>NOMBRE:</b> ACEITES INDUSTRIALES USADOS  <b>CÓDIGO:</b> Q07/R13/L8/C51/HP5/A861/B00019 <b>L.E.R.:</b> 130 208  <b>PRODUCTOR:</b> I. A. DE CIENCIAS DE LA SALUD I  AVDA. SAN JUAN BOSCO, 13  50009 ZARAGOZA  <b>Persona de Contacto:</b> TF  <b>GESTOR INTERMEDIO:</b>  SRCL CONSENRU CEE, SA  Osera de Ebro (ZARAGOZA)    <b>GESTOR FINAL:</b>  SRCL CONSENRU CEE, SA    <b>RIESGOS:</b> TOX-STOT  S.O.S. NACIONAL: 112  <b>FECHA DE ENVASADO:</b>          Z284 002672 </p> </div> </div>
Envases Contaminados	<div style="display: flex; align-items: flex-end;"> <div style="flex: 1; text-align: center;">  </div> <div style="flex: 1; border: 1px solid black; padding: 5px; margin-left: 10px;"> <p><b>NOMBRE:</b> ENVASES CONTAMINADOS  <b>CÓDIGO:</b> Q05/R13/S36/C33/HP5/A861/B00019 <b>L.E.R.:</b> 150 110  <b>PRODUCTOR:</b> I. A. DE CIENCIAS DE LA SALUD I  AVDA. SAN JUAN BOSCO, 13  50009 ZARAGOZA  <b>Persona de Contacto:</b> TF  <b>GESTOR INTERMEDIO:</b>  SRCL CONSENRU CEE, SA  Osera de Ebro (ZARAGOZA)    <b>GESTOR FINAL:</b>  SRCL CONSENRU CEE, SA    <b>RIESGOS:</b> TOX-STOT  S.O.S. NACIONAL: 112  <b>FECHA DE ENVASADO:</b>          Z284 003043 </p> </div> </div>
Disolventes No Halogenados	<div style="display: flex; align-items: flex-end;"> <div style="flex: 1; text-align: center;">  </div> <div style="flex: 1; border: 1px solid black; padding: 5px; margin-left: 10px;"> <p><b>NOMBRE:</b> DISOLVENTES NO HALOGENADOS  <b>CÓDIGO:</b> Q07/R13/L5/C41/HP3/A861/B00019 <b>L.E.R.:</b> 070 104  <b>PRODUCTOR:</b> I. A. DE CIENCIAS DE LA SALUD I  AVDA. SAN JUAN BOSCO, 13  50009 ZARAGOZA  <b>Persona de Contacto:</b> TF  <b>GESTOR INTERMEDIO:</b>  SRCL CONSENRU CEE, SA  Osera de Ebro (ZARAGOZA)    <b>GESTOR FINAL:</b>  SRCL CONSENRU CEE, SA    <b>RIESGOS:</b> Infamable  S.O.S. NACIONAL: 112  <b>FECHA DE ENVASADO:</b>          Z284 003401 </p> </div> </div>
Disolventes Halogenados	<div style="display: flex; align-items: flex-end;"> <div style="flex: 1; text-align: center;">  </div> <div style="flex: 1; border: 1px solid black; padding: 5px; margin-left: 10px;"> <p><b>NOMBRE:</b> DISOLVENTES HALOGENADOS  <b>CÓDIGO:</b> Q07/D15/L05/C40/HP6/A861/B00019 <b>L.E.R.:</b> 070 103  <b>PRODUCTOR:</b> I. A. DE CIENCIAS DE LA SALUD I  AVDA. SAN JUAN BOSCO, 13  50009 ZARAGOZA  <b>Persona de Contacto:</b> TF  <b>GESTOR INTERMEDIO:</b>  SRCL CONSENRU CEE, SA  Osera de Ebro (ZARAGOZA)    <b>GESTOR FINAL:</b>  SRCL CONSENRU CEE, SA    <b>RIESGOS:</b> Toxicidad aguda  S.O.S. NACIONAL: 112  <b>FECHA DE ENVASADO:</b>          Z284 001458 </p> </div> </div>

REGISTRO	ETIQUETADO EN EL CONTENEDOR
Reactivos de Laboratorio	 <div style="display: flex; justify-content: space-between; align-items: flex-end;"> <div style="flex: 1;"> <p><b>NOMBRE:</b> REACTIVOS DE LABORATORIO  <b>CÓDIGO:</b> 014/DIS/S126-21/C23-24-51/HPS/A861/B00019 <b>L.E.R.:</b> 180 106  <b>PRODUCTOR:</b> I. A. DE CIENCIAS DE LA SALUD I            AVDA SAN JUAN BOSCO, 13            50009 ZARAGOZA  <b>Persona de Contacto:</b> TF...  <b>GESTOR INTERMEDIO:</b>            SRCL CONSENUR CEE, SA            Osera de Ebro (ZARAGOZA)  <b>GESTOR FINAL:</b>            SRCL CONSENUR CEE, SA  <b>RIESGOS:</b> TOX-STOT            S.O.S. NACIONAL: 112            FECHA DE ENVASADO:</p></div> <div style="flex: 1; text-align: center;"> </div> <div style="flex: 1; text-align: right;">  Z284 002694         </div> </div>
Medicamentos Caducados	 <div style="display: flex; justify-content: space-between; align-items: flex-end;"> <div style="flex: 1;"> <p><b>NOMBRE:</b> MEDICAMENTOS CADUCADOS  <b>CÓDIGO:</b> L.E.R. 180 109  <b>PRODUCTOR:</b> I. A. DE CIENCIAS DE LA SALUD I            AVDA SAN JUAN BOSCO, 13            50009 ZARAGOZA  <b>Persona de Contacto:</b> TF...  <b>GESTOR INTERMEDIO:</b>            SRCL CONSENUR CEE, SA            Osera de Ebro (ZARAGOZA)  <b>GESTOR FINAL:</b>            SRCL CONSENUR CEE, SA  <b>RIESGOS:</b>            S.O.S. NACIONAL:            FECHA DE ENVASADO:</p></div> <div style="flex: 1; text-align: center;"> </div> <div style="flex: 1; text-align: right;">  Z284 002396         </div> </div>
Parafina	 <div style="display: flex; justify-content: space-between; align-items: flex-end;"> <div style="flex: 1;"> <p><b>NOMBRE:</b> PARAFINA  <b>CÓDIGO:</b> Q14D/15A_S92/C33-41/H05/A861/B0019 <b>L.E.R.:</b> 18 01 06  <b>PRODUCTOR:</b> I. A. DE CIENCIAS DE LA SALUD I            AVDA SAN JUAN BOSCO, 13            50009 ZARAGOZA  <b>Persona de Contacto:</b> TF...  <b>RIESGOS:</b> NOCIVO            S.O.S. NACIONAL: 112            FECHA DE ENVASADO:  <b>GESTOR FINAL:</b> S.I.S. <b>GESTOR INTERMEDIO:</b> CONSENUR, S.L.            Cuarte de Huerva</p></div> <div style="flex: 1; text-align: center;"> </div> </div>
Citostático	 <div style="display: flex; justify-content: space-between; align-items: flex-end;"> <div style="flex: 1;"> <p><b>NOMBRE:</b> RESIDUO CITOSTATICO  <b>CÓDIGO:</b> Q12/015/S01/C33/H06-HP07/A861/B00019 <b>L.E.R.:</b> 18.01.08  <b>PRODUCTOR:</b> I. A. DE CIENCIAS DE LA SALUD I            AVDA SAN JUAN BOSCO, 13            50009 ZARAGOZA  <b>Persona de Contacto:</b> TF...  <b>RIESGOS:</b> MUTAGENICO            S.O.S. NACIONAL: 112            FECHA DE ENVASADO:  <b>DESTINO:</b> SRCL CONSENUR CEE, SA  <b>DIRECCION:</b> Osera de Ebro (Zaragoza)  <b>FE:</b> 07/01/2024</p></div> <div style="flex: 1; text-align: center;"> </div> </div>

REGISTRO	ETIQUETADO EN EL CONTENEDOR
Soluciones Ácidas	 <p><b>SOLUCIONES ACIDAS</b>  CÓDIGO: Q07/D15/L21/C23/H8/A861/B0019 L.E.R.: 18 01 06  PRODUCITOR: I. A. DE CIENCIAS DE LA SALUD I  AVDA. SAN JUAN BOSCO, 13 ZARAGOZA  50009 ZARAGOZA  Persona de Contacto: TF: _____  RIESGOS: CORROSIVO  S.O.S. NACIONAL: 112  FECHA DE ENVASADO:  GESTOR FINAL: SRCL CONSENR CEE, SA  GESTOR INTERMEDIO: SRCL CONSENR CEE, SA  C.S.E.R.A.  Z284 001098</p> 
Restos anatómicos en formol	 <p><b>RESTOS ANATOMICOS EN FORMOL</b>  CÓDIGO: Q07/D15/L01/05/C35HP5-HP9/A861/B00019 L.E.R.: 18 01 06  PRODUCITOR: I. A. DE CIENCIAS DE LA SALUD I  AVDA. SAN JUAN BOSCO, 13 ZARAGOZA  50009 ZARAGOZA  Persona de Contacto: TF: _____  GESTOR INTERMEDIO: SRCL CONSENR CEE, SA  C.S.E.R.A. de Ebro (ZARAGOZA)  RIESGOS: TOX-STOT  S.O.S. NACIONAL: 112  FECHA DE ENVASADO:  Z284 004654</p> 

#### 7.4.3. Envasado de residuos biosanitarios, químicos y citostáticos

Los envases estarán a disposición en el almacén de contenedores vacíos. La persona responsable de la gestión interna controlará que siempre existan envases adecuados disponibles para cada tipo de residuo.

REGISTRO	CONTENEDORES QUE DEBEN UTILIZARSE
	 <p>Contenedores verdes reutilizables de 60 l y 30 l</p>
Biosanitario	 <p>Contenedores negros de un solo uso de 60 l y 30 l De uso exclusivo para el SCT de Cirugía Experimental</p>
	 <p>Contenedores amarillos de 10 l, 5 l y 1 l</p>
Envases contaminados  Medicamentos caducados  Reactivos de Laboratorio  Parafina	 <p>Contenedor verde de 30 l. Puede haber disponibles de 60 l.</p>

REGISTRO	CONTENEDORES QUE DEBEN UTILIZARSE
Citostático	
Restos Anatómicos en Formol	 Contenedor azul de 30 l. Puede haber disponibles de 60 l
Reactivos de Laboratorio	
Aceites Industriales Usados	
Disolventes No Halogenados	
Disolventes Halogenados	
Soluciones Ácidas	 Garrafas de 25 l, 10 l y 5 l Podrán utilizarse las garrafas de suministro de productos químicos que estén homologadas para su reutilización

#### 7.4.4. Generación de residuos biosanitarios, químicos y citostáticos

Tras las previsiones previas a la generación, cuando esta se produzca la operación de envasado de residuos se realizará siguiendo las precauciones de manipulación de productos biosanitarios y químicos. Se revisará la correcta anonimización de muestras de origen humano con carácter previo a desecharlas.

Los envases se llenarán solo hasta la marca o muesca de llenado o, en su defecto, hasta las  $\frac{3}{4}$  partes de su capacidad para garantizar el cierre correcto en condiciones de seguridad de las bolsas y contenedores.

Nunca se presionarán los residuos para reducir su volumen con partes del cuerpo, equipos o utensilios.

En caso de hacer uso de un contenedor que permita el cierre temporal, este cierre se utilizará siempre que no se estén generando residuos. En cualquier caso, la presencia de los contenedores abiertos en los espacios de trabajo deberá ser la menor posible, dando prioridad al uso de contenedores pequeños cuando el volumen a generar sea pequeño.

Con carácter general, se utilizarán para residuos biosanitarios los contenedores negros o verdes reutilizables de 30 litros. Solo cuando los contenedores de 60 litros vayan a ser llenados en un tiempo inferior a 3 días se hará uso de ellos, evitando la acumulación de residuos de riesgo en contenedores abiertos.

Se prohíben los trasvases de residuos entre contenedores, salvo el de bolsas cerradas de residuos biosanitarios.

Está prohibido mezclar o diluir residuos peligrosos para gestionarlos como residuos no peligrosos. En particular, está prohibido eliminar por el desagüe productos peligrosos diluyéndolos.

De acuerdo con la clasificación interna de residuos, se utilizarán los siguientes envases para cada tipo de residuo.

#### **7.4.5. Transporte interno**

Cuando los contenedores o garrafas se llenen hasta  $\frac{3}{4}$  partes de su capacidad o la marca o muesca de límite de llenado o ya no se vaya a hacer uso los envases de residuos sanitarios o peligrosos en el lugar de generación, los responsables del transporte interno transportarán o verán que sean transportados al almacén de residuos. El transporte será realizado, en todo caso, por personal con formación en la gestión interna de residuos. La delegación del transporte de residuos deberá ser comunicada al responsable de la gestión interna.

Se recomienda el cierre y transporte de contenedores de productos peligrosos, especialmente aquellos volátiles o inflamables, siempre que

no vayan a desecharse más, aunque no se haya alcanzado la máxima capacidad.

Con anterioridad al transporte, los responsables de la generación cerrarán herméticamente el cierre de los envases. Antes de comenzar el traslado se comprobarán la integridad del envase, el correcto cierre y la limpieza y no contaminación exterior del mismo.

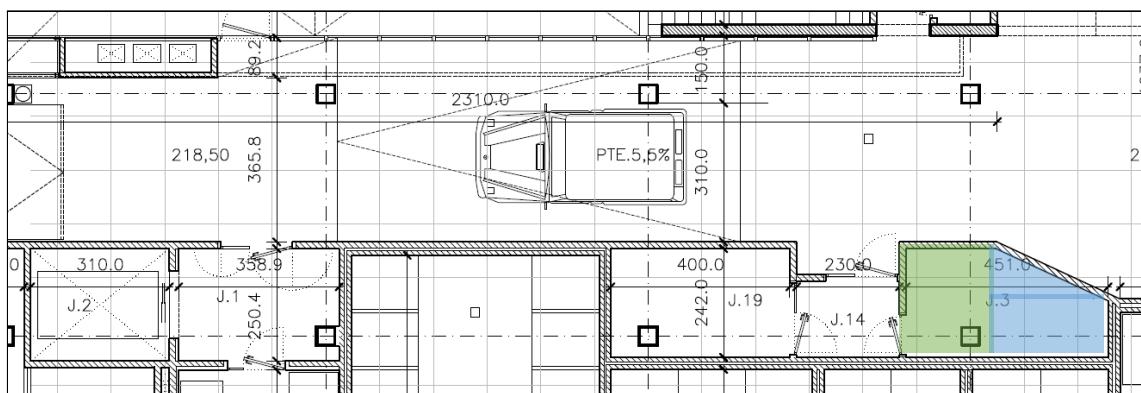
El uso de medios auxiliares para el transporte interno de residuos está supeditado a la realización de las comprobaciones previas, no pudiendo estos útiles ser empleados para otras tareas. Se deberán limpiar y desinfectar periódicamente.

El recorrido del transporte interno será el de menor distancia hasta el almacén de residuos. No se transportarán envases de residuos por las escaleras, debiendo usar siempre los ascensores, prefiriendo siempre el ascensor J2.

El transporte se realizará siempre hacia el final de la jornada laboral y, de ser posible en función de los horarios de trabajo de cada servicio científico-técnico, grupo de investigación o área, en horario de tarde, con anterioridad a la limpieza diaria.

Se definen las siguientes localizaciones en la planta B, área de garaje:

- Almacén de residuos: J3 (En azul)
- Almacén de contenedores vacíos: J3 (En verde)
- Ascensor: J2



#### **7.4.6. Almacenamiento interior**

Las personas responsables del transporte interno dejarán los envases con residuos en el almacén, pudiendo apilarlos cuando existan acoplamientos entre ellos que garanticen su estabilidad y hasta una altura máxima de 2 contenedores de 60 l con otros contenedores o envases menores encima pudiendo, previa autorización del responsable de la gestión interna, ampliarse a 3 contenedores de 60 l por necesidades espaciales. En todo caso deberán apilarse en orden decreciente de peso y volumen.

Todos los residuos almacenados se registrarán en la ficha de registro, que estará a disposición de las personas que realicen el transporte hasta el almacén de residuos en la cara interna de la puerta del almacén de residuos. La persona responsable de la gestión interna proporcionará y retirará estas fichas semanalmente para la gestión de las retiradas por parte del gestor externo.

#### **7.4.7. Retirada y gestión externa de residuos**

El IACS tiene contratados los servicios de recogida y gestión de residuos biológicos y peligrosos con un gestor autorizado de residuos para llevar a cabo las retiradas y gestión de los residuos generados en el CIBA. La empresa dispone de la correspondiente autorización para la gestión de los residuos sanitarios y peligrosos. Con arreglo a las disposiciones legales en materia de transporte de mercancías peligrosas, la empresa dispone de consejero de seguridad. El IACS renovará periódicamente este contrato con idénticas condiciones para garantizar el servicio.

La empresa gestora de los residuos proporcionará al IACS los envases adecuados para el almacenamiento de los residuos sanitarios y peligrosos originados en el CIBA, reponiéndolos en cada recogida o en función de las necesidades del personal del CIBA. Análogamente se tratarán los etiquetados, debiendo proporcionar los adecuados para los residuos sanitarios y peligrosos generados en el CIBA. Asimismo, la

empresa gestora se hará responsable de la adecuación de los embalajes y la carga de los envases de residuos.

La persona responsable de la gestión interna programará con el gestor autorizado de los residuos la retirada de los mismos con periodicidad semanal; se le informará para ello de la ubicación de los residuos a retirar, su tipología y la cantidad de envases de cada tipo. Se concertarán retiradas extraordinarias en caso de agotamiento del espacio de almacenaje o en caso de que, por causas ajenas al IACS, no se ejecutase la recogida periódica. Del mismo modo, por razón de servicio, podrán suspenderse recogidas periódicas cuando no fuesen necesarias.

El gestor autorizado elaborará los correspondientes "Documentos de Control y Seguimiento" o aquellos análogos u otros que sean necesarios para el cumplimiento normativo y de las condiciones establecidas en el contrato, que entregarán a la persona responsable de la gestión interna.

## 7.5. Documentación

El registro de recogida de residuos se archivará semanalmente en formato físico. Este registro se duplica digitalmente para su archivo permanente. El gestor autorizado de residuos proporciona, en cada recogida, el Documento de Control y Seguimiento (DCS), que se archiva en formato físico y digital. En formato físico, se adjunta el albarán de recogida al DCS.

La documentación física se conservará durante, al menos, 3 años.

## 8. PROCEDIMIENTOS ESPECÍFICOS

### 8.1. TRABAJO EN VITRINAS DE GASES

Las vitrinas de gases de laboratorio son equipos de protección colectiva muy útiles para el control de la exposición ambiental a contaminantes químicos en el laboratorio. Para ser efectivas deben estar conectadas a un sistema de extracción y/o disponer de filtros adecuados para los productos químicos utilizados.

Para utilizar las vitrinas de gases de forma segura, deben considerarse los siguientes aspectos:

- Antes de utilizarla, debe haber recibido una formación en el uso de la vitrina de gases y estar en condiciones de evaluar si la vitrina es la adecuada para el uso en concreto al que se destina. Debe tener acceso al manual del fabricante.
- Antes de comenzar, compruebe que el sistema de extracción funciona correctamente y la vitrina se encuentra limpia. Nunca opere sin la extracción en marcha. Verifique que la cabina se ha revisado según la periodicidad que tenga establecida.
- Compruebe que el indicador de flujo de la vitrina, si existe, funciona correctamente y no presenta situación de alarma.
- Compruebe que no haya puertas o ventanas abiertas. Evite que se circule por delante de la cabina.
- No almacene reactivos en la vitrina de gases. Su funcionamiento es mejor cuantos menos obstáculos existan a la circulación del aire en el interior. Evite la obstrucción de paso de aire al deflector trasero.
- Antes de comenzar, introduzca en el interior de la vitrina el material indispensable para llevar a cabo trabajo que se vaya a realizar.
- No introduzca la cabeza, utilice la guillotina tan baja como sea posible sin que suponga un obstáculo ni le fuerce a adoptar posturas

incómodas. No haga movimientos rápidos con el fin de evitar turbulencias.

- Sitúe las operaciones que generan la contaminación a una distancia no inferior a 15 o 20 cm del plano de abertura de la vitrina, y lo más baja posible.
- Manipule las mínimas cantidades necesarias de producto.
- Limite las fuentes de calor a las mínimas necesarias ya que perturban la aspiración del aire de la vitrina.
- No introduzca equipos eléctricos permanentemente a menos que los permitiera el fabricante. Nunca los mantenga en el interior cuando manipule productos inflamables.
- No opere en la vitrina con las ventanas vertical y horizontal, en su caso, abiertas a la vez.
- Utilice equipos de protección adecuados: bata, gafas, guante, mascarillas, etc.
- En caso de detectar una anomalía en el funcionamiento, cerrar la guillotina y dar a conocer la situación a la persona responsable del laboratorio. No utilice la vitrina y señalícela convenientemente como fuera de uso o averiada.
- Cuando termine su trabajo, deje la vitrina limpia y ordenada. Cierre la guillotina y deje la vitrina funcionando hasta que se haya eliminado la contaminación generada.
- Semestralmente, o anualmente si el uso es reducido, limpie a fondo la vitrina: deflector trasero e interior de la cámara del deflector. Inspeccione que los mecanismos de la guillotina funcionan adecuadamente.

### **8.1.1. Trabajo en vitrinas de gases con agentes biológicos**

- Las vitrinas de gases pueden utilizarse sin restricciones cuando se manipulen agentes biológicos sin riesgo de infección.

- Cuando se manipulen agentes biológicos de riesgo, las vitrinas deberán contar con filtros capaces de retenerlos físicamente.
- Debe considerarse, especialmente, que la mayoría de vitrinas de gases utilizadas en el CIBA protegen a la persona operadora, pero no las muestras. Por ello, se recomienda reforzar las medidas para evitar la contaminación.

## 8.2. TRABAJO EN CABINAS DE SEGURIDAD BIOLÓGICA

Una cabina de seguridad biológica (en adelante, CSB o solo cabina) es un dispositivo de contención física de agentes infecciosos. Es importante, antes de comenzar a trabajar en una cabina de seguridad biológica, saber adaptar los procedimientos y formas de trabajo a su modo de operación. Según su forma de funcionamiento, existen tres clases de cabinas, I, II y III.

En el CIBA y generalmente la mayoría de cabinas utilizadas son las de clase II, que proporcionan protección personal (a la persona operadora), de la muestra (hacia el interior) y del ambiente (hacia el exterior). Este tipo de cabina crea un flujo de aire direccional hacia el interior, manteniendo un flujo laminar, y filtra el aire de partículas mediante filtros de alta eficiencia (HEPA).

Las muestras se colocan detrás de la guillotina o pantalla de vidrio, en la superficie de trabajo. La pantalla sirve como una barrera para ayudarle a protegerse contra salpicaduras, salpicaduras o rocío, pero no exime del uso de gafas estancas cuando pueda existir transmisión por vía aérea o puedan producirse salpicaduras. El flujo de aire es direccional hacia el interior de la cabina. Algunos modelos de cabinas pueden recircularlo filtrado, pero el aire contaminado se mantiene siempre en el interior de la cabina.

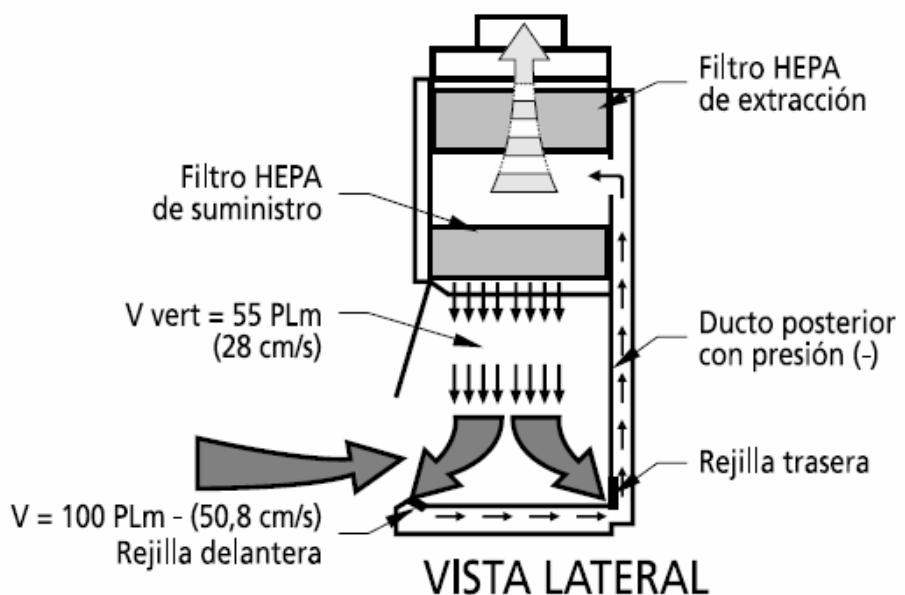
La introducción del aire externo a través de la rejilla frontal lo filtra antes de llegar a la superficie de trabajo, de modo que las muestras no puedan contaminarse. El aire filtrado fluye en sentido vertical hacia debajo de forma laminar, evitando que se mezcle.

El aire que sale también es filtrado, de modo que puede liberarse sin riesgo al ambiente del laboratorio o eliminarse a través de una conexión a la extracción del edificio.

Existen diferentes modelos de cabinas de Clase II, pero las más utilizadas en el CIBA y generalmente son las de tipo A2, por lo que nos centraremos en ellas en los apartados siguientes.

Clase	Tipo	Tipo de protección	Nivel de bioseguridad	Seguridad frente a químicos
<b>I</b>		Ambiental y personal	2 y 3	No
<b>II</b>	<b>A1</b>	Ambiental, personal y de la muestra	2 y 3	No
<b>II</b>	<b>A2</b>	Ambiental, personal y de la muestra	2 y 3	Sí
<b>II</b>	<b>B1</b>	Ambiental, personal y de la muestra	2 y 3	Sí, mínima
<b>II</b>	<b>B2</b>	Ambiental, personal y de la muestra	2 y 3	Sí
<b>III</b>		Ambiental, personal y de la muestra	3 y 4	Sí

### Cabina de Clase II Tipo A2



Para que el flujo de aire de la cabina funcione como está previsto, deben adoptarse una serie de medidas:

- Debe estar en un laboratorio aislado de otras zonas de trabajo.
- No debe estar en una zona muy concurrida, ni de paso.
- Debe estar alejada de fuentes de los sistemas de ventilación y calefacción.
- Debe estar alejada de puertas.
- Nunca se deben cubrir las rejillas, especialmente las frontales.
- No se debe sobrellenar la cabina.
- Si cuenta con guillotina o pantalla móvil, debe ajustarse en el rango recomendado.
- No se deben realizar movimientos rotatorios de brazos y manos en el frente de la cabina, siempre debe cruzarse de forma perpendicular.

### **8.2.1. Antes de usar de una CSB**

- Reserve tiempo de trabajo ininterrumpido.
- Prepare con anterioridad todo el material que vaya a necesitar, y desinféctelo.
- Deje funcionar la cabina al menos 4 minutos, o el tiempo recomendado por el fabricante.
- Asegúrese de que, si existen, la luz UV está apagada, la CSB está siendo ventilada, su sistema de alarma funciona y los grifos y válvulas de drenaje están cerrados.
- Encienda la luz fluorescente.
- Compruebe la certificación de la cabina. Si la cabina cuenta con un medidor de caudal o presión diferencial, compárelo con el valor de calibrado.

- Asegúrese de que la guillotina o pantalla queda en el rango de alturas recomendadas. Ajuste, si utiliza y es posible, la altura de la mesa y el asiento.
- Equípese los EPI establecidos. Al menos: bata, gafas y guantes.
- Antes de comenzar, introduzca en la cabina todo el material que vaya a necesitar y dispóngalo evitando bloquear las corrientes de aire. Reduzca todo lo posible los movimientos de entrada y salida de la cabina.

### **8.2.2. Uso de una CSB**

- Según sus procedimientos, utilice material absorbente sobre la superficie del espacio de trabajo. Tenga cuidado de no obstruir el flujo de aire.
- Asegúrese de que no se introduce material a la cabina sin ser desinfectado.
- Separe los materiales limpios y sucios en la cabina en dos zonas. Cada una debe estar a un lado de su espacio central de trabajo.
- Utilice una bolsa de plástico para desechar residuos infecciosos en el interior de la cabina. Al terminar, deséchela en el contenedor apropiado.
- Evite utilizar llamas en interior de la cabina.
- Si debe salir de la cabina, hágalo en movimiento perpendicular al frontal.
- Cámbiese de guantes, al menos, cada vez que salga de la cabina.
- Si trabaja más de una persona a la vez, adapten el reparto de zonas limpias y sucias de forma funcional que evite la contaminación.
- Con la cabina aún funcionando, desinfecte los materiales en su interior antes de sacarlos, las superficies y, por último, extraiga los residuos generados desechándolos en envases adecuados para riesgo biológico y etiquételos.

- Al terminar, deje la cabina funcionando durante al menos 4 minutos.
- Si la cabina cuenta con descontaminación por luz ultravioleta, utilícela solo cuando las superficies estén limpias, con la cabina cerrada y cuando nadie pueda ser expuesto. Por sí sola, no basta como método de descontaminación.
- Lávese las manos siempre tras retirarse los guantes al terminar.

### **8.2.3. Trabajo en CSB con agentes químicos**

Solo las cabinas de seguridad biológica con extracción por conductos pueden ser utilizadas con agentes químicos peligrosos. En cualquier caso, su uso debe ser siempre aprobado por la persona responsable del laboratorio.

## **8.3. USO DE CENTRÍFUGAS**

Las centrífugas, que funcionan a alta velocidad, tienen un gran potencial de provocar daños si no se utilizan correctamente. Las principales causas de accidentes son los rotores desequilibrados, que pueden llegar a provocar la proyección de estos a gran velocidad, y la ruptura y apertura de los tubos, produciendo la liberación de bioaerosoles de agentes infecciosos o de químicos peligrosos. La mayoría de los accidentes de centrífugas se deben a errores de operación. Para evitar lesiones, se deben seguir las instrucciones de funcionamiento para cada marca y modelo de centrífuga que se utilice. De modo general, siga estos pasos para el funcionamiento seguro de las centrífugas:

- Asegúrese de que los recipientes y tubos de la centrífuga estén secos y de que el eje esté limpio.
- Utilice juegos de tubos, cubetas y otros equipos específicos o admitidos para cada centrífuga.
- Inspeccione los tubos o contenedores en busca de grietas o defectos antes de usarlos y descarte los dañados.

- Evite sobrellevar los tubos u otros recipientes para evitar derrames (en rotores de ángulo fijo, la fuerza centrífuga puede hacer que la solución suba en una parte del recipiente).
- Nunca exceda la velocidad nominal máxima del rotor instalado y utilícelo según el manual de usuario. No utilice un rotor que muestre signos de daño o corrosión.
- Asegúrese de que el rotor esté asentado correctamente en el eje de transmisión.
- Asegúrese de que los tubos o recipientes estén correctamente equilibrados en el rotor.
- Cierre la tapa de la centrífuga durante el funcionamiento.
- Durante el funcionamiento de la centrífuga, nunca se apoye ni mueva la centrífuga, mantenga el área circundante libre de objetos (incluidos todos los materiales inflamables), y no trabaje encima o cerca de la centrífuga.
- Asegúrese de que la centrífuga esté funcionando normalmente antes de abandonar el área.
- Asegúrese de que el rotor se haya detenido por completo antes de abrir la tapa.
- En caso de centrifugar agentes de riesgo biológico:
  - Abra la centrífuga dentro de una cabina de seguridad biológica.
  - Si el equipo no cabe dentro, puede cerrar y extraer el rotor completo para abrirlo dentro de la cabina.
  - Si no dispone de cabina de seguridad biológica, espere 10 minutos después de que el rotor se detenga por completo antes de abrir la tapa, utilice mascarilla filtrante y descontamine las superficies del rotor.
- Si detecta sonidos no habituales durante el funcionamiento, suspenda la centrifugación y avise al responsable del mantenimiento del equipo.
- Ejecute los mantenimientos y limpiezas recomendadas para los usuarios por el manual del equipo.

### **8.3.1. Uso de ultracentrífugas**

Para el uso de ultracentrífugas se aplicarán siempre las mismas normas que en el uso de centrífugas y, además:

- Opere la centrífuga, sus rotores y los vasos y otros equipos según su manual de usuario.
- Utilice siempre que sea posible vasos de seguridad para contener posibles derrames y prevenir aerosoles cuando centrifugue agentes de riesgo. Abra estos vasos siempre en una cabina de seguridad biológica.
- Nunca desbloquee o abra la tapa durante el funcionamiento. Si hay algún parón (por ejemplo, por corte del suministro eléctrico) espere al menos 3 horas antes de abrirla.
- Adopte todas las precauciones necesarias siempre que opere la ultracentrífuga en previsión de un derrame y contaminación por los productos en el interior, especialmente cuando sean de riesgo químico, biológico o radiactivo. Las vasos o rotores herméticos no garantizan la protección si se producen accidentes que los dañen.
- Nunca centrifugue materiales que puedan producir vapores inflamables o explosivos, ni de reacción exotérmica extrema.
- Nunca exceda la velocidad máxima de operación de los tubos, vasos o adaptadores utilizados.
- Detenga el funcionamiento si escucha sonidos atípicos durante la operación.
- No coloque recipientes con líquidos dentro, sobre o cerca de la centrífuga.

### **8.3.2. Actuación en caso de roturas y formación de bioaerosoles**

- 1º** Si escucha algún sonido que pueda deberse a una rotura de los vasos, tubos o el rotor, detenga la operación.
- 2º** Espere al menos durante media hora después de que se pare el rotor para que los bioaerosoles se posen.
- 3º** Si es posible, introduzca la centrífuga en una campana de seguridad biológica. Si no lo es, asegúrese de encontrarse en un laboratorio de contención de, al menos, nivel 1 (o el exigido para la manipulación del agente) y aplique las medidas de contención pertinentes.
- 4º** Utilizando, al menos, mascarilla autofiltrante, guantes y gafas o pantalla antisalpicaduras, abra la centrífuga. Extraiga el rotor y ábralo en una cabina de seguridad biológica. Realice el transporte en un envase o bolsa estancos.
- 5º** Abra el rotor y retire y deseche como residuo infeccioso el fungible dañado. Efectúe cambio de guantes al terminar.
- 6º** Vuelque el líquido derramado, sin agitarlo, en un vaso con solución desinfectante apropiada para el agente biológico.
- 7º** Empape un papel en una solución desinfectante apropiada para el agente y limpie, en orden y desde el exterior hacia el interior de la superficie de cada objeto: la tapa de la centrífuga en su cara exterior e interior, el exterior del rotor, la tapa del rotor en su exterior e interior, el interior del rotor, el interior de la centrífuga. Deseche el papel y los guantes.
- 8º** Deje secar las partes desinfectadas, y con nuevos guantes, efectúe una segunda limpieza, en el mismo orden, con etanol a una concentración mínima del 75%.

### **8.3.3. Actuación en caso de roturas y derrames de productos químicos**

- 1º** Si escucha algún sonido que pueda deberse a una rotura de los vasos, tubos o el rotor, detenga la operación.

- 2º** Si la volatilidad del producto químico es reducida, espere al menos durante media hora después de que se pare el rotor para que los aerosoles se posen. Si no, continúe con el siguiente paso.
- 3º** Si es posible, introduzca la centrífuga en una vitrina de gases. Si no lo es, asegúrese de encontrarse en un laboratorio en presión negativa y ventilado.
- 4º** Utilizando, al menos, máscara o semimáscara con filtros, guantes de protección química y gafas estancas antisalpicaduras, abra la centrífuga. Extraiga el rotor y ábralo en una vitrina de gases. Realice el transporte en un envase o bolsa estancos.
- 5º** Vuelque sepiolita u otro absorbente apropiado para el químico derramado en cualquier lugar donde exista derrame.
- 6º** Deseche todo el material contaminado como reactivos de laboratorio o, si el químico derramado fuera carcinógeno o citostático, como residuo citostático.
- 7º** Empape un papel en agua o el disolvente apropiado para el químico derramado y limpie, en orden y desde el exterior hacia el interior de la superficie cada objeto: la tapa de la centrífuga en su cara exterior e interior, el exterior del rotor, la tapa del rotor en su exterior e interior, el interior del rotor, el interior de la centrífuga. Deseche el papel y los guantes. Efectúe una segunda limpieza con agua.