

## PROCEDIMIENTO PARA LA SELECCIÓN, INSTALACIÓN, UTILIZACIÓN Y MANTENIMIENTO DE LAS CABINAS DE SEGURIDAD BIOLÓGICA

REFERENCIA

FECHA

REVISIÓN

PÁGINA

PPRL-008

10/02/2016

00

1 de 16

# ***PROCEDIMIENTO 008***

## **PARA LA SELECCIÓN, INSTALACIÓN, UTILIZACIÓN Y MANTENIMIENTO DE LAS CABINAS DE SEGURIDAD BIOLÓGICA**

Este procedimiento ha sido elaborado por el Servicio de Prevención de Riesgos Laborales de la Universidad Politécnica de Madrid.

Este procedimiento ha sido aprobado por el Comité de Seguridad y Salud de la Universidad Politécnica de Madrid en su reunión celebrada el día 10/02/2016, quedando incorporado, a partir de dicho momento, al Plan de Prevención de Riesgos Laborales de la Universidad Politécnica de Madrid.

## PROCEDIMIENTO PARA LA SELECCIÓN, INSTALACIÓN, UTILIZACIÓN Y MANTENIMIENTO DE LAS CABINAS DE SEGURIDAD BIOLÓGICA

PREVENCIÓN DE RIESGOS LABORALES

REFERENCIA	FECHA	REVISIÓN	PÁGINA
PPRL-008	10/02/2016	00	2 de 16

### INDICE

1. <b>OBJETO</b> .....	3
2. <b>ALCANCE</b> .....	3
3. <b>NORMATIVA DE REFERENCIA</b> .....	3
4. <b>RESPONSABLE DE LA IMPLANTACIÓN</b> .....	4
5. <b>DEFINICIONES</b> .....	4
6. <b>TIPOS Y CARACTERÍSTICAS DE C.S.B.</b> .....	6
7. <b>RECOMENDACIONES PARA LA ADQUISICIÓN, SELECCIÓN, UBICACIÓN Y USO DE LAS CSB</b> .....	8
7.1. <b>SELECCIÓN</b> .....	8
7.2. <b>ACCESORIOS</b> .....	10
7.3. <b>UBICACIÓN</b> .....	12
7.4. <b>VERIFICACION DEL FUNCIONAMIENTO Y MANTENIMIENTO</b> .....	13
7.5. <b>DOCUMENTACIÓN REQUERIDA</b> .....	14
7.6. <b>LIMPIEZA Y DESINFECCIÓN DE LA C.S.B.</b> .....	14
8. <b>PROCEDIMIENTO DE TRABAJO</b> .....	15
9. <b>FORMACIÓN DE LOS USUARIOS DE LAS C.S.B.</b> .....	15
10. <b>EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL Y ROPA DE TRABAJO</b> .....	16
11. <b>SILLA DE TRABAJO</b> .....	16
12. <b>CONTROL Y DISTRIBUCIÓN DEL PROCEDIMIENTO</b> .....	16

FECHA	MODIFICACIONES RESPECTO AL PROCEDIMIENTO APROBADO

## PROCEDIMIENTO PARA LA SELECCIÓN, INSTALACIÓN, UTILIZACIÓN Y MANTENIMIENTO DE LAS CABINAS DE SEGURIDAD BIOLÓGICA

PREVENCIÓN DE RIESGOS LABORALES

REFERENCIA

FECHA

REVISIÓN

PÁGINA

PPRL-008

10/02/2016

00

3 de 16

### 1. OBJETO

El presente procedimiento tiene por objeto, en el marco de la Ley 31/1995, de 8 de noviembre, sobre Prevención de Riesgos Laborales y de acuerdo con lo dispuesto en el Real Decreto 664/1997, de 24 de mayo, sobre la protección de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición a agentes biológicos durante el trabajo, establecer las condiciones mínimas para la selección, instalación, utilización y mantenimiento de las cabinas de seguridad biológica que se instalen en la Universidad Politécnica de Madrid.

### 2. ALCANCE

La presente instrucción es de aplicación al Personal Docente e Investigador, Personal de Administración y Servicios, Personal contratado por la OTT y al Personal Investigador, así como a cualquier otra persona que utilice las cabinas de seguridad biológica situadas en los laboratorios/talleres de las Escuelas, Facultades, Institutos y demás Centros de la Universidad Politécnica de Madrid.

### 3. NORMATIVA DE REFERENCIA

Para la elaboración de este procedimiento se ha tenido en cuenta la siguiente normativa:

- Ley 31/1995, de 8 de noviembre, de Prevención de Riesgos Laborales y sus posteriores modificaciones.
- Real Decreto 39/1997, de 17 de enero, por el que se aprueba el Reglamento de los Servicios de Prevención y sus modificaciones.
- Real Decreto 664/1997, de 24 de mayo sobre la protección de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición a agentes biológicos durante el trabajo.
- Real Decreto 665/1977 de 12 de mayo, sobre la protección de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición a agentes cancerígenos durante el trabajo.
- Real Decreto 374/2001, de 6 de abril sobre la protección de la salud y seguridad de los trabajadores contra los riesgos relacionados con los agentes químicos durante el trabajo.
- GUIA DEL INSHT sobre Exposición a Agentes Biológicos.
- NORMA UNE EN-12128. Biotecnología. Laboratorios de Investigación, desarrollo y análisis. Niveles de contención de los laboratorios de microbiología, zonas de riesgo, instalaciones y requisitos físicos de seguridad.
- NORMA UNE EN-12469. Biotecnología. Criterios de funcionamiento para las cabinas de seguridad microbiológica.
- NORMA UNE EN-12739. Biotecnología. Laboratorios de investigación, desarrollo y análisis. Informe sobre la selección del equipo necesario para los laboratorios biotecnológicos según el grado de peligro.

## PROCEDIMIENTO PARA LA SELECCIÓN, INSTALACIÓN, UTILIZACIÓN Y MANTENIMIENTO DE LAS CABINAS DE SEGURIDAD BIOLÓGICA

PREVENCIÓN DE RIESGOS LABORALES

REFERENCIA

FECHA

REVISIÓN

PÁGINA

PPRL-008

10/02/2016

00

4 de 16

- NORMA UNE EN-12740. Biotecnología. Laboratorios de investigación, desarrollo y análisis. Guía para la manipulación, inactivación y ensayo de residuos.
- NORMA UNE EN-12741. Biotecnología. Laboratorios de investigación, desarrollo y análisis. Guía para la operación en los laboratorios biotecnológicos.
- NTP 233. Cabinas de Seguridad Biológica.
- NTP 433. Prevención del riesgo en el laboratorio. Instalaciones, material de laboratorio y equipos.
- NPT 616. Riesgos biológicos en la utilización, mantenimiento y reparación de instrumentos de laboratorio.

#### 4. RESPONSABLE DE LA IMPLANTACIÓN.

El Director del Departamento o del Proyecto de Investigación será el responsable de implantar este procedimiento en su ámbito.

#### 5. DEFINICIONES

A los efectos de este procedimiento, se entenderá por:

- **Agentes Biológicos:** microorganismos, con inclusión de los genéticamente modificados, cultivos celulares y endoparásitos humanos, susceptibles de originar cualquier tipo de infección, alergia o toxicidad
- **Agente Biológico del grupo 1:** aquél que resulta poco probable que cause una enfermedad al hombre.
- **Agente Biológico del grupo 2:** aquél que puede causar una enfermedad en el hombre y puede suponer un peligro para los trabajadores, siendo poco probable que se propague a la colectividad y existiendo generalmente profilaxis o tratamiento eficaz.
- **Agente Biológico del grupo 3:** aquél que puede causar una enfermedad grave en el hombre y presenta un serio peligro para los trabajadores, 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 hombre supone un serio peligro para los trabajadores, con muchas probabilidades de que se propague a la colectividad y sin que exista generalmente una profilaxis o tratamiento eficaz.
- **Cabinas de flujo laminar horizontal:** ofrecen protección al producto exclusivamente. El aire estéril proviene de la parte posterior de la cabina, atraviesa el espacio de trabajo en régimen de flujo laminar horizontal y sale por la abertura frontal hacia el trabajador.
- **Cabina de Seguridad Biológica (CSB):** cabina proyectada para ofrecer protección al usuario y al ambiente de los riesgos asociados al manejo de material infeccioso, y otros

## PROCEDIMIENTO PARA LA SELECCIÓN, INSTALACIÓN, UTILIZACIÓN Y MANTENIMIENTO DE LAS CABINAS DE SEGURIDAD BIOLÓGICA

PREVENCIÓN DE RIESGOS LABORALES

REFERENCIA

FECHA

REVISIÓN

PÁGINA

PPRL-008

10/02/2016

00

5 de 16

materiales biológicos peligrosos, excluyendo materiales radiactivos, tóxicos y corrosivos. Dispone de un sistema de extracción localizada del aire caracterizado por la dinámica del flujo en su interior, además de elementos de depuración de dicho aire que lo hacen idóneo para el manejo de agentes biológicos.

- **Contención:** conjunto de sistemas de protección personal, al producto y al ambiente a la exposición de agentes biológicos.
- **Cultivo Celular:** el resultado del crecimiento "in vitro" de células obtenidas de organismos multicelulares.
- **Filtro HEPA** (High Efficiency Particulate Air): filtro que presenta una eficacia de retención de al menos un 99,97% frente a partículas de 0,3  $\mu\text{m}$  de diámetro. Normalmente el aerosol de ensayo es el DEHS (2-Etil-Hexil-Éster), según UNE 1822-2.
- **Flujo laminar:** la masa de aire se mueve en una dirección, con idéntica velocidad a lo largo de líneas paralelas.
- **Iluminancia:** flujo luminoso incidente por unidad de superficie. Su unidad es el lux.
- **Luminancia:** indica la intensidad de iluminancia de una fuente por unidad de superficie. Se mide en candelas/metro cuadrado ( $\text{cd}/\text{m}^2$ ).
- **Microorganismo:** toda entidad microbiológica, celular o no, capaz de reproducirse o transferir material genético.
- **Nivel de contención:** grado de exigencia en el cumplimiento de las medidas de contención requeridas para el trabajo en instalaciones en las que se manipulen agentes biológicos de acuerdo con la clasificación del RD 664/1997.
- **Plenum:** zona interior de la cabina que no contempla el área de trabajo, y donde ordena y distribuye el caudal total hacia el interior de cabina, hacia la salida de la cabina o ambas a la vez en porcentajes definidos.
- **Radionúclidos:** forma inestable de un elemento que libera radiación a medida que se descompone y se vuelve más estable.
- **Test de Aerosol:** test de contaminación intencionada para la detección de fugas en el sistema del filtro HEPA
- **UV-C:** se refiere a la radiación Ultra violeta del rango C. El rango más efectivo para la destrucción de microorganismos. Este rango está en el espectro electromagnético no visible entre 180 y 300 nm.

## PROCEDIMIENTO PARA LA SELECCIÓN, INSTALACIÓN, UTILIZACIÓN Y MANTENIMIENTO DE LAS CABINAS DE SEGURIDAD BIOLÓGICA

PREVENCIÓN DE RIESGOS LABORALES

REFERENCIA

FECHA

REVISIÓN

PÁGINA

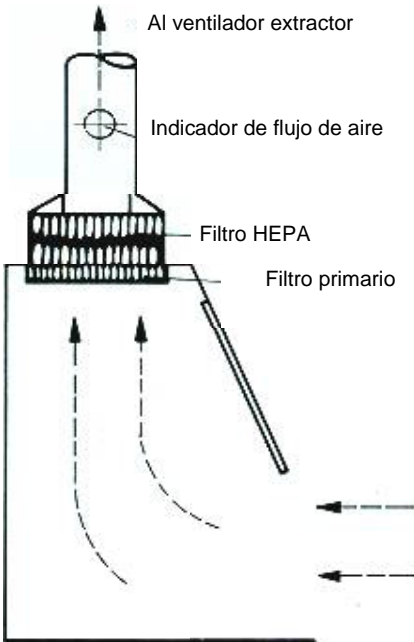
PPRL-008

10/02/2016

00

6 de 16

### 6. TIPOS Y CARACTERÍSTICAS DE CABINAS DE SEGURIDAD BIOLÓGICA.

CLASE	TIPO	CARACTERÍSTICAS	ESQUEMA
I	-	<p><b>Nivel de bioseguridad recomendado:</b> agentes grupo 1 y 2 con restricciones (Art. 6 RD 664/1997). <b>Protección ofrecida:</b> persona y ambiente, pero no al contacto.</p> <p><b>Flujo del aire:</b> frontal</p> <p><b>Zona interior de aire contaminado:</b> a presión negativa</p> <p><b>Velocidad de aire:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Frontal: 0.4 m/s</li> <li>• Flujo descendente: No hay</li> </ul> <p><b>Filtros HEPA:</b> en la extracción</p> <p><b>Recuperación de aire:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Recirculación: 0%</li> <li>• Extracción: 100% conducto rígido</li> </ul> <p><b>Número de ventiladores:</b> 1</p> <p><b>Apta para agentes tóxicos y cancerígenos:</b> Puede utilizarse modificando el sistema de tratamiento de aire expulsado, incorporando filtros de carbón activo, convertidores catalíticos, etc.</p> <p><b>Apta para productos inflamables:</b> si cumpliendo MIE-026 REBT.</p> <p><b>No apta para ambientes estériles.</b></p>	 <p>Al ventilador extractor</p> <p>Indicador de flujo de aire</p> <p>Filtro HEPA</p> <p>Filtro primario</p>

## PROCEDIMIENTO PARA LA SELECCIÓN, INSTALACIÓN, UTILIZACIÓN Y MANTENIMIENTO DE LAS CABINAS DE SEGURIDAD BIOLÓGICA

PREVENCIÓN DE RIESGOS LABORALES

REFERENCIA

FECHA

REVISIÓN

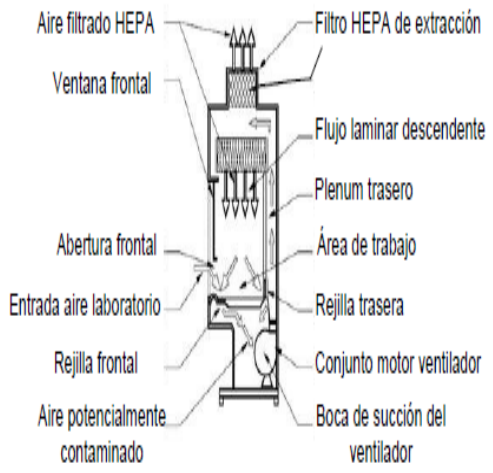
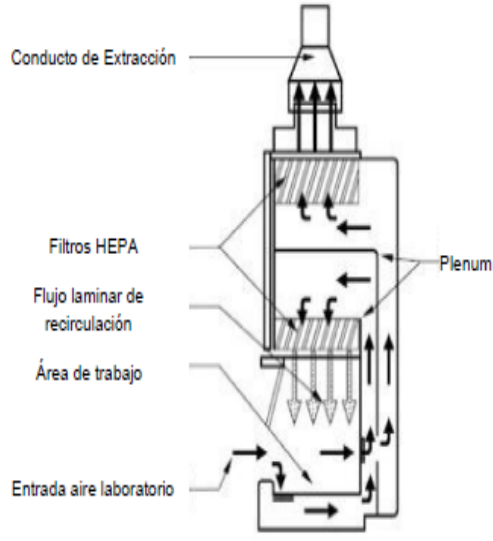
PÁGINA

PPRL-008

10/02/2016

00

7 de 16

CLASE	TIPO	CARACTERÍSTICAS	ESQUEMA
II	A	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Nivel de bioseguridad recomendado:</b> agentes grupo 1, 2 y 3 con restricciones (Art.6 RD 664/1997)</li> <li>• <b>Protección ofrecida:</b> persona, producto y ambiente. No protege al contacto..</li> <li>• <b>Flujo del aire:</b> frontal y lujo laminar vertical.</li> <li>• <b>Zona interior de aire contaminado:</b> a presión negativa.</li> <li>• <b>Velocidad de aire:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Frontal: <math>\geq 0.4</math> m/s</li> <li>• Flujo descendente: <math>\geq 0.4</math> m/s</li> </ul> </li> <li>• <b>Filtros HEPA:</b> en la extracción y en la recirculación.</li> <li>• <b>Recuperación de aire:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Recirculación: 70%</li> <li>• Extracción: a sala 30% (Clase II A1) o con acople tipo "thimble" si es a exterior (Clase II A2)</li> </ul> </li> <li>• <b>Número de ventiladores:</b> puede ser único, aunque se recomiendan 3 ( 2 para la recirculación + 1 para la extracción).</li> <li>• <b>No apta para agentes cancerígenos, sensibilizantes:</b> debido al elevado porcentaje de recirculación, no se recomienda.</li> <li>• <b>No apta para productos inflamables:</b> debido al elevado porcentaje de recirculación, no se recomienda.</li> <li>• <b>Apta para ambientes estériles.</b></li> </ul>	
	B	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Nivel de bioseguridad recomendado:</b> agentes grupo 1, 2 y 3 con restricciones (Art. 6 RD 664/1997)</li> <li>• <b>Protección ofrecida:</b> persona, producto y ambiente. No protege de contacto</li> <li>• <b>Flujo del aire:</b> frontal y flujo laminar vertical.</li> <li>• <b>Velocidad de aire:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Frontal: <math>\geq 0.5</math> m/s</li> <li>• Flujo descendente: 0.25 m/s</li> </ul> </li> <li>• <b>Filtros HEPA:</b> en la extracción y en la recirculación.</li> <li>• <b>Recuperación de aire:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Recirculación: 30% (Clase II B1) y 0% (Clase II B2)</li> <li>• Extracción: 70% (Clase IIB1) y 100% (Clase II B2) Conducto Rígido</li> </ul> </li> <li>• <b>Número de ventiladores:</b> puede ser único, aunque se recomiendan 3: (2 para la recirculación + 1 para la extracción).</li> <li>• <b>Apta para agentes químicos de alta toxicidad:</b> puede utilizarse en pequeñas cantidades, modificando el sistema de tratamiento de aire expulsado, incorporando filtros de carbón activo, convertidores catalíticos, incineradores etc.</li> <li>• <b>Apta para productos inflamables:</b> sí, cumpliendo MIE-026 REBT.</li> <li>• <b>Apta para ambientes estériles.</b></li> </ul>	

## PROCEDIMIENTO PARA LA SELECCIÓN, INSTALACIÓN, UTILIZACIÓN Y MANTENIMIENTO DE LAS CABINAS DE SEGURIDAD BIOLÓGICA

PREVENCIÓN DE RIESGOS LABORALES

REFERENCIA

FECHA

REVISIÓN

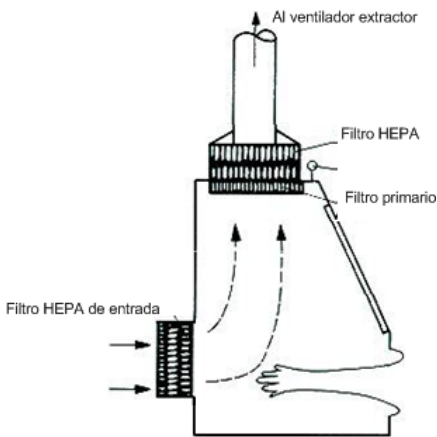
PÁGINA

PPRL-008

10/02/2016

00

8 de 16

CLASE	TIPO	CARACTERÍSTICAS	ESQUEMA
III	-	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Nivel de bioseguridad recomendado:</b> agentes grupo 1, 2, 3 y 4.</li> <li>• <b>Protección ofrecida:</b> persona, producto y ambiente. Protege de contacto. Totalmente sellada</li> <li>• <b>Flujo del aire:</b> flujo laminar vertical</li> <li>• <b>Velocidad de aire:</b> : (UNE 12469)               <ul style="list-style-type: none"> <li>• Flujo entrante: mínimo 0.7 m/s</li> <li>• Flujo laminar descendente: No aplica</li> </ul> </li> <li>• <b>Filtros HEPA:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Aire entrante: Un filtro</li> <li>• Extracción: Dos filtros en serie</li> </ul> </li> <li>• <b>Recuperación de aire:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Extracción: 100%</li> </ul> </li> <li>• <b>Apta para agentes tóxicos, cancerígenos, y sensibilizantes:</b> puede utilizarse modificando el sistema de tratamiento de aire expulsado, incorporando filtros de carbón activo, convertidores catalíticos, etc.</li> <li>• <b>Apta para productos inflamables:</b> si cumpliendo MIE-026 REBT.</li> <li>• <b>Apta para ambientes estériles.</b></li> </ul>	

### 7. RECOMENDACIONES PARA LA SELECCIÓN, ADQUISICIÓN, UBICACIÓN Y USO DE CSB.

Las cabinas de seguridad biológica constituyen el principal elemento del equipo de contención física de un laboratorio, actuando como barreras que evitan la dispersión de aerosoles en el interior de los locales de trabajo.

#### 7.1. SELECCIÓN

La selección del tipo de CSB debe basarse en los siguientes criterios:

- Riesgos que presenta el material manipulado.
- Posible generación de aerosoles debidos a las técnicas manipulativas empleadas.
- Grado de protección a obtener frente a la contaminación ambiental.

En función de los agentes biológicos y químicos con los que se trabaje, en el cuadro del apartado anterior se indican los usos para los que están destinadas cada una de las cabinas.

En cuanto a la selección de las CSB, se enumeran las siguientes recomendaciones:



## PROCEDIMIENTO PARA LA SELECCIÓN, INSTALACIÓN, UTILIZACIÓN Y MANTENIMIENTO DE LAS CABINAS DE SEGURIDAD BIOLÓGICA

PREVENCIÓN DE RIESGOS LABORALES

REFERENCIA

FECHA

REVISIÓN

PÁGINA

PPRL-008

10/02/2016

00

9 de 16

- Los marcos deslizantes, si existen, o la guillotina, deberán incorporar un sistema de bloqueo para garantizar que el trabajo sólo se realizará dentro de las alturas de abertura frontal especificadas por el fabricante.
- El nivel de iluminación sobre la superficie de trabajo recomendado es de 1000 lux, pero en ningún caso será inferior a 750 lux.
- No se recomienda el uso de la luz UV, pero, en el caso de que se estime necesaria, debe instalarse de forma que no afecte al flujo de aire y con un interbloqueo eléctrico para impedir la exposición directa del trabajador a la luz UV, cuando se trabaja en la cabina. Asimismo, se recomienda establecer ciclos programados de descontaminación con luz UV, por ejemplo de madrugada o cuando la probabilidad de la presencia de trabajadores sea baja.
- Los niveles de ruido de los ventiladores deben ser lo suficientemente bajos (menores de 65 dBA) para no distraer al trabajador, de acuerdo con la norma UNE EN ISO 3744/2010 ó con la norma UNE EN ISO 11201.
- Los materiales que puedan estar en contacto con microorganismos, deben ser suficientemente resistentes a la corrosión, a materiales inflamables y a desinfectantes. Estas prescripciones deberán solicitarse al fabricante de la cabina.
- Todas las esquinas y ángulos del espacio de trabajo de la cabina que puedan entrar en contacto con microorganismos, deben tener escocias. Asimismo, la zona de trabajo deberá estar fabricada, preferentemente, en una sola pieza, sin soldaduras ni tornillos.
- Se recomienda control electrónico de, al menos, el caudal de aire de extracción, velocidad de flujo laminar, número de horas de funcionamiento de los ventiladores, horas de uso de lámparas UV, registro del último cambio de filtros.
- Las CSB deben cumplir con los requisitos de seguridad eléctrica que se recogen en la norma UNE EN 61010-1.
- Las cabinas dispondrán de sistemas continuos de monitorización conectados a alarmas acústicas y visuales que se activen cuando se den condiciones inseguras, como por ejemplo, en el caso de que el flujo de aire no sea el adecuado, la lámpara de UV esté conectada con la guillotina abierta o que la posición de la guillotina sea incorrecta.
- El vidrio utilizado en su construcción, deberá ser laminado de seguridad o también podrá utilizarse un plástico de seguridad resistente a la radiación UV.
- Si fuera necesario el suministro de gas inflamable en el interior de la cabina de seguridad biológica, se instalará una válvula que pueda ser abierta cuando la cabina esté en funcionamiento y cerrada en el resto de las condiciones. La instalación se atenderá a la norma UNE EN 292-1 y UNE EN 292-2

## PROCEDIMIENTO PARA LA SELECCIÓN, INSTALACIÓN, UTILIZACIÓN Y MANTENIMIENTO DE LAS CABINAS DE SEGURIDAD BIOLÓGICA

PREVENCIÓN DE RIESGOS LABORALES

REFERENCIA

FECHA

REVISIÓN

PÁGINA

PPRL-008

10/02/2016

00

10 de 16

- Las cabinas de seguridad biológica de clase III no tendrán suministro de gases inflamables.
- No se recomienda la utilización de mecheros tipo Bunsen dentro de la CSB, ya que la llama rompe los patrones de flujo laminar y el calor de la misma puede deteriorar el filtro HEPA. No obstante, si fueran necesarios, se utilizará un tipo de mechero de perfil de llama bajo y sistemas piezoeléctricos.
- Si la cabina es de clase III, los guantes deberán adaptarse a la forma y al diámetro de la abertura. Asimismo, deberá ser posible cambiar los guantes desde el exterior de la cabina, de forma que los guantes viejos puedan empujarse al interior de la cabina y acoplar los guantes nuevos. Esta operación deberá realizarse con los ventiladores funcionando.
- Si además la cabina se va a utilizar con agentes químicos, se deberá incluir un filtro de carbón activo, convertidores catalíticos, incineradores, etc. Si se manipulan agentes biológicos potencialmente peligrosos o agentes citostáticos o cancerígenos, se recomienda utilizar cabinas con triple filtración con filtros HEPA/ULPA o de carbón activo según la aplicación.
- Se recomienda que el cristal frontal de la cabina sea inclinado y que tenga reposabrazos porque, además de que ergonómicamente es más adecuado, mejora la postura de trabajo y se interfiere menos en el flujo laminar del aire.
- Se recomienda que la descarga del aire se realice siempre al exterior previo filtrado, aunque este aire sea microbiológicamente limpio. Si no es posible, y en el caso de que la descarga se realice en el interior del recinto, ha de tenerse en cuenta los agentes y sustancias manipuladas a la hora de elegir el filtro ya que partículas menores a  $0.3\mu$  pueden no ser retenidas, debiéndose incorporar un sistema complementario de tratamiento de aire.

## 7.2. ACCESORIOS

### 7.2.1. Lámpara Germicida de UV-C

Esta lámpara solo se usará como desinfectante y no como agente esterilizante, ya que presenta problemas de penetración y cualquier grieta o hendidura, sombra o mota de polvo, serviría de protección a los microorganismos.

Cuando se instale este tipo de lámparas, se debe garantizar una buena renovación del aire del laboratorio, ya que usos prolongados pueden generar atmósferas de ozono procedente de la ionización del aire. El ozono es un compuesto tóxico a bajas concentraciones.

El cristal de la guillotina de la CSB deberá ser adecuado para la utilización de este tipo de lámparas y se mantendrá bajado, siempre que se utilice. Cuando se ponga en funcionamiento, deberá señalizarse el área de trabajo de forma que se evite una exposición accidental.

## PROCEDIMIENTO PARA LA SELECCIÓN, INSTALACIÓN, UTILIZACIÓN Y MANTENIMIENTO DE LAS CABINAS DE SEGURIDAD BIOLÓGICA

PREVENCIÓN DE RIESGOS LABORALES

REFERENCIA

FECHA

REVISIÓN

PÁGINA

PPRL-008

10/02/2016

00

11 de 16



LUZ ULTRAVIOLETA  
EN USO

Para preservar el poder desinfectante de esta lámpara, es importante mantenerla limpia con una solución de etanol al 70% y verificar, anualmente, que su intensidad no sea inferior a 40W.

La instalación de la lámpara de UV requerirá elaborar un procedimiento de trabajo escrito que contenga la información relativa a la exposición a radiaciones ultravioletas y los medios y equipos apropiados para evitar la exposición.

### 7.2.2. Sistemas de filtración

#### **Filtros para partículas sólidas y líquidas (aerosoles)**

En función de su eficacia y su penetración, se clasifican en tres grupos, según la UNE 1822:

EPA: Filtros de aire de alta eficacia.

HEPA: Filtros de aire de muy alta eficacia.

ULPA: Filtros de aire de ultra baja penetración.

Las CSB deben incorporar filtros HEPA 14 o filtros ULPA ya que están diseñados para retener partículas iguales o mayores de 0.3  $\mu\text{m}$  de  $\varnothing$ , tamaño que incluye a bacterias, esporas y virus con una eficacia mayor o igual 99.995% (HEPA14) hasta 99.999995 (U17). Por tanto, dependiendo de la peligrosidad y la patogenicidad del agente biológico más desfavorable con el que se vaya a trabajar, deberá seleccionarse el filtro.

#### **Filtros para sustancias gaseosas y vapores**

El principio fundamental en el que se basa la filtración de moléculas gaseosas es la adsorción física (fisisorción) o química (quimisorción) y se aplica generalmente a filtros de carbón activo.

De acuerdo con la norma EN 14387:2004+A1:2008 existen diferentes tipos en función de las sustancias generadas, por lo que la elección del mismo dependerá de las mismas.

- *Tipo A:* indicado para cetonas, éteres, alcoholes, cíclicos,... Eventualmente puede utilizarse para ácidos inorgánicos pero siempre que no sean muy abundantes, ya que este tipo de carbón activo no suele llevar impregnación y el exceso de ácido puede dañarlo.
- *Tipo BE:* óptimo para ácidos y bases inorgánicos, así como compuestos volátiles de azufre como  $\text{H}_2\text{S}$ ,  $\text{H}_2\text{SO}_4$ ,  $\text{SO}_3$ ,... Puede utilizarse con vapores orgánicos si el carbón activo incorpora impregnaciones de compuestos metálicos y sales neutralizantes. Es igualmente

## PROCEDIMIENTO PARA LA SELECCIÓN, INSTALACIÓN, UTILIZACIÓN Y MANTENIMIENTO DE LAS CABINAS DE SEGURIDAD BIOLÓGICA

PREVENCIÓN DE RIESGOS LABORALES

REFERENCIA

FECHA

REVISIÓN

PÁGINA

PPRL-008

10/02/2016

00

12 de 16

recomendable para filtrar orgánicos e inorgánicos, cuando se produzcan en proporciones similares.

- *Tipo F*: óptimo para formaldehído, formol y derivados, y también se puede utilizar para compuestos orgánicos. El carbón puede llevar una impregnación de Cu, por lo que no debe utilizarse nunca con ácidos inorgánicos.
- *Tipo K*: óptimo para NH<sub>3</sub>, aminas y orgánicos. Puede estar impregnado con complejos de sales metálicas.

### Filtros combinados

- *Tipo G*: específico para yodo radiactivo y compuestos orgánicos de yodo.
- *Tipo M*: específico para Hg (mercurio).
- *Tipo ABEK*: Son los más versátiles ya que son de tipo mixto a emplear cuando las proporciones entre orgánicos, inorgánicos y NH<sub>3</sub> / aminas sean similares.

Además, existen en el mercado otros filtros especiales para compuestos orgánicos ligeros, gases incondensables, compuestos orgánicos halogenados etc.

Todas las cabinas de seguridad biológica incorporarán al menos el filtro HEPA/ULPA y, si es necesario, un filtro para gases y vapores. El filtro contra partículas sólidas y aerosoles, se colocará como filtro previo.

### 7.3. UBICACIÓN

Debido a que la velocidad de flujo laminar de entrada desde el local de trabajo a la CSB es muy baja (0.4-1 m/s), la integridad del flujo direccional puede verse afectada por las corrientes de aire que generan el paso o movimiento de personas, puertas, ventanas, climatizadores, etc., razón por la cual, lo más conveniente es alejar la CSB de dichos lugares.

Si las CSB no se sitúan y se utilizan adecuadamente, su cometido principal de barrera de protección puede verse gravemente afectado, poniendo en peligro la integridad del trabajador, del producto o del ambiente.

Asimismo, para facilitar las labores de mantenimiento de la CSB, es deseable dejar un espacio libre de 30 cm, al menos, a cada lado y también por encima, para facilitar el mantenimiento y medida de la velocidad en el filtro.

## PROCEDIMIENTO PARA LA SELECCIÓN, INSTALACIÓN, UTILIZACIÓN Y MANTENIMIENTO DE LAS CABINAS DE SEGURIDAD BIOLÓGICA

REFERENCIA

FECHA

REVISIÓN

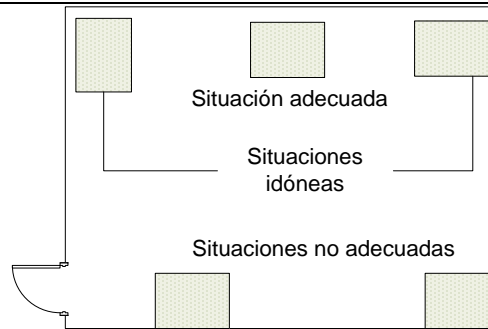
PÁGINA

PPRL-008

10/02/2016

00

13 de 16



### 7.4. VERIFICACIÓN DEL FUNCIONAMIENTO Y MANTENIMIENTO.

Una vez instaladas las CSB, se realizará la certificación de acuerdo con la Norma UNE 12469/2000, en función de los diferentes estados de funcionamiento, es decir, ensayo de la instalación después de la puesta en servicio o al cambiar la instalación o si cambia el entorno, examen tipo y ensayos de mantenimiento de rutina.

No es aconsejable trasladar las cabinas una vez instaladas y verificadas, ya que ello podría provocar fisuras en la continuidad del sello estanco del filtro y provocar fugas. En caso de traslado, será necesario realizar un nuevo test de contaminación intencionada.

Se deberán seguir siempre las instrucciones del fabricante relativas tanto a la instalación como al mantenimiento. En su defecto se recomienda la siguiente periodicidad en el mantenimiento:

#### 1. Semanalmente:


- Descontaminar la superficie de trabajo y las superficies interiores de la cabina con etanol al 70%.
- Limpiar el cristal de la guillotina con una solución limpiadora.
- Limpiar la lámpara de UV con etanol al 70%.
- Verificar la lectura del manómetro para vigilar la caída de presión del aire en el filtro HEPA y anotar dicho registro en la hoja de mantenimiento y control de la CSB.

#### 2. Mensualmente:

- Limpiar las superficies exteriores a fin de retirar el polvo.
- Desinfectar la superficie del compartimento interior con etanol al 70%.
- Verificar el estado de las válvulas, si existen.

#### 3. Anualmente:

- Se realizará una certificación según norma UNE EN 12469.
- Comprobar el estado de la lámpara fluorescente y su iluminancia, que será mayor de 750 lux. Sustituir, si es el caso.
- Comprobar el estado de la lámpara UV que deberá cambiarse cuando su intensidad de radiación sea inferior a los 40 mW/cm<sup>2</sup> o cuando cumpla el número de horas estipulado por el fabricante.

 <b>POLITÉCNICA</b> "Ingeniamos el futuro"  CAMPUS DE EXCELENCIA INTERNACIONA  PREVENCIÓN DE RIESGOS LABORALES	<b>PROCEDIMIENTO PARA LA SELECCIÓN, INSTALACIÓN, UTILIZACIÓN Y MANTENIMIENTO DE LAS CABINAS DE SEGURIDAD BIOLÓGICA</b>			
	<b>REFERENCIA</b>	<b>FECHA</b>	<b>REVISIÓN</b>	<b>PÁGINA</b>
	<b>PPRL-008</b>	<b>10/02/2016</b>	<b>00</b>	<b>14 de 16</b>

El mantenimiento anual de la cabina deberá ser realizado por una empresa especializada a la que se exigirá un compromiso de evitar o reducir cualquier impacto ambiental o contaminación.

### 7.5. DOCUMENTACIÓN REQUERIDA.

Se recomienda que a la hora de adquirir una cabina de seguridad biológica, se ha constar en el pedido que deberá llevar el marcado CE y que tanto el fabricante como el instalador de la cabina cumpla con la normativa que, en su caso, le sea de aplicación como por ejemplo, el Código Técnico de la Edificación, El Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión, el Reglamento de Lugares de Trabajo, el RD1836/1999 Reglamento sobre Instalaciones Nucleares y Radiactivas, RD 783/2001 Reglamento sobre Protección sanitaria contra radiaciones ionizantes, etc.

El instalador de la cabina deberá proporcionar los detalles técnicos del sistema de canalización de los gases evacuados junto con las características del sistema de evacuación.

El fabricante y/o el proveedor proporcionarán un manual que detalle los procedimientos de funcionamiento y de mantenimiento que permitan a la CSB funcionar de conformidad con su clasificación especificada. Esta documentación debe permanecer a disposición de todos los trabajadores que vayan a utilizar este equipo. También deberán proporcionar una chapa troquelada en la propia CSB donde figuren, entre otros aspectos, la clase y el tipo de cabina, el modelo y la referencia.

Por otra parte, el responsable del laboratorio deberá disponer de la documentación que demuestre el buen funcionamiento del equipo, es decir, los certificados de ensayo de conformidad con la norma UNE 12469/2000, certificados de estanquidad del filtro HEPA, los manuales de la instalación y operación, las instrucciones de mantenimiento, diagrama con el patrón de flujo de aire por la cabina, instrucciones sobre la forma de desinfectar, desinfectantes adecuados, etc.

También se recomienda elaborar para cada cabina, una ficha de mantenimiento y control situada en lugar visible en la que figure: el modelo y la referencia, fecha de control, horas de funcionamiento, presión de trabajo, velocidad del aire, test de contaminación intencionada, fecha de sustitución del filtro HEPA, fecha de próxima revisión programada.

En todos aquellos métodos de trabajo donde se use la cabina de seguridad biológica, deberá existir un procedimiento escrito del control, uso y mantenimiento de rutina de dicha cabina.

### 7.6. LIMPIEZA Y DESINFECCIÓN DE LA CSB.

La limpieza y desinfección de la CSB deberá realizarse en los siguientes casos:

- Antes de cualquier trabajo de mantenimiento rutinario o accidental de la cabina.
- Antes de realizar un test de control mecánico o biológico.
- Antes de empezar a trabajar.
- Siempre que se cambie el programa de trabajo.
- En caso de derrame.

La limpieza de las partes no accesibles (ventiladores, plenum, filtros, etc) se realizará mediante esterilización gaseosa por depolimerización de paraformaldehído por calentamiento o con peróxido de

## PROCEDIMIENTO PARA LA SELECCIÓN, INSTALACIÓN, UTILIZACIÓN Y MANTENIMIENTO DE LAS CABINAS DE SEGURIDAD BIOLÓGICA

REFERENCIA

FECHA

REVISIÓN

PÁGINA

PPRL-008

10/02/2016

00

15 de 16


hidrógeno. Esta operación se realizará por personal especializado antes de los trabajos de mantenimiento, cambio de filtros, test básicos de control mecánico y biológico, y también antes del traslado de la CSB y cuando cambie el programa de trabajo.

### 8. PROCEDIMIENTO DE TRABAJO.

En todos los ensayos de laboratorio deberá existir un protocolo de trabajo en el que se detallen los métodos adecuados para el buen uso de la CSB, la manipulación de las muestras en el interior para proteger el flujo laminar del aire, los equipos que pueden utilizarse en el interior, las autorizaciones y el control del uso, la formación del usuario, el registro de las alarmas, el mantenimiento, el tratamiento de los residuos, la desinfección, las instrucciones a seguir si se produce un derrame accidental, etc.

En cualquier caso, se recomienda seguir las siguientes pautas para trabajar en la CSB:

- Se realizarán movimientos lentos de brazos y manos en el interior de la cabina.
- Las manipulaciones en la cabina NO deben efectuarse cerca de la superficie de trabajo. Se recomienda trabajar entre 5 y 10 cm sobre la mesa de la cabina y por detrás de la zona de "partición de humos".
- Se evitará la generación de aerosoles, golpes, salpicaduras etc, con objeto de proteger los filtros.
- Es recomendable la puesta en funcionamiento de la cabina entre 15 y 30 minutos antes y después del trabajo.
- Se recomienda esperar para trabajar en torno a 2 minutos una vez que se introduzca cualquier material, de forma que dé tiempo a que se restablezca el flujo laminar.
- Sólo se introducirá el material imprescindible y de uso inmediato, colocándolo en el interior de forma que se eviten movimientos innecesarios.
- En el interior de la cabina se establecerá una zona limpia, una zona de trabajo y una zona sucia o de residuos.
- Los productos de desecho (asas de siembra, placas, muestras, etc) se evacuarán en el interior en recipientes impermeables y aptos para ser esterilizados en su caso.
- No es aconsejable introducir materiales que emitan partículas o fibras (papel, lápiz, algodón, etc).
- La silla de trabajo se regulará de forma que la altura de la parte inferior de la guillotina abierta se encuentre a una altura ligeramente inferior a la de los hombros.
- No se debe utilizar la CSB como unidad de almacenamiento.

 <p><b>POLITÉCNICA</b> "Ingeniamos el futuro"</p> <p>CAMPUS DE EXCELENCIA INTERNACIONA</p> <p>PREVENCIÓN DE RIESGOS LABORALES</p>	<p><b>PROCEDIMIENTO PARA LA SELECCIÓN, INSTALACIÓN, UTILIZACIÓN Y MANTENIMIENTO DE LAS CABINAS DE SEGURIDAD BIOLÓGICA</b></p>			
	<b>REFERENCIA</b>	<b>FECHA</b>	<b>REVISIÓN</b>	<b>PÁGINA</b>
	<b>PPRL-008</b>	<b>10/02/2016</b>	<b>00</b>	<b>16 de 16</b>

## 9. FORMACIÓN DE LOS USUARIOS DE LAS CSB.

Todos los usuarios de las cabinas deberán haber recibido formación /instrucción práctica sobre el uso y mantenimiento de la misma y deberán estar en condiciones de evaluar si la CSB es la adecuada para el procedimiento de trabajo.

Asimismo, el manual del fabricante debe estar al alcance del usuario que vaya hacer uso de la CSB.

## 10. EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL Y ROPA DE TRABAJO

Se recomienda el uso de batas de manga larga con bocamangas ajustadas.

En cuanto a los EPI's, se utilizarán guantes de protección adecuados a los agentes biológicos y/o químicos que se utilicen en cada caso y de acuerdo a las fichas de seguridad (FDS). En general, no será necesaria la protección respiratoria para el tipo de cabinas descritas si se siguen las prescripciones del fabricante y de este procedimiento. Tampoco sería necesaria la protección ocular para radiación UV y/o para salpicaduras, si por una parte el funcionamiento de la lámpara de UV está enclavada a la guillotina totalmente cerrada y se trabaja con la altura de la guillotina óptima marcada por el fabricante.

## 11. – SILLA DE TRABAJO

A la hora de elegir un asiento, se deberá tener en cuenta la altura del plano de trabajo y, en base a ella, se optará por una silla para postura sedente o por un taburete para postura pie-sentado.

Los taburetes han de ser regulables, de material lavable y, si son para trabajo en las poyatas, tienen que tener reposapiés.

Las características principales de una silla ergonómica para trabajar sentado son las siguientes:

- Profundidad: 38-42 cm.
- Base estable: 5 patas con ruedas.
- Regulación en altura.
- Anchura: 40-45 cm.
- Asiento acolchado, flexible y transpirable.
- Impermeabilidad e incombustibilidad.

## 12. CONTROL Y DISTRIBUCIÓN DEL PROCEDIMIENTO.

Con el fin de tener un control acerca de las personas a las que se ha remitido este procedimiento, según lo dispuesto en el apartado 6 del procedimiento PPRL-001, el Servicio de Prevención de Riesgos Laborales conservará copia del escrito de la Gerencia que acompañará el envío, vía registro general, de este procedimiento tras su aprobación por el Comité de Seguridad y Salud de la Universidad y su consiguiente inclusión en el Plan de Prevención de Riesgos Laborales de la Universidad Politécnica de Madrid.