



**MANUAL DE BIENVENIDA DEL INSTITUTO BIOFISIKA**  
**BIOSEGURIDAD Y AUTOPROTECCIÓN**



Fecha de aprobación:

Aprobado por: Comisión Rectora del IBF; Servicio de Prevención UPV/EHU

Actualizado: 09/01/2026

## ÍNDICE

Bienvenido al IBF – Primeros pasos	5
Normas de acceso y permanencia	7
Normas de confidencialidad en el uso de sistemas de información	10
Normas generales de bioseguridad	11
Agentes químicos	13
Agentes biológicos	15
Trabajo en Salas de Cultivo	21
Gestión de residuos	24
Radiaciones ópticas artificiales	29
Trabajo en Sala de Comportamiento	32
Procedimiento en caso de emergencia	34
Anexo IA: Ficha Personal	38
Anexo IB: Solicitud de Permiso de Estancia en IBF	39
Anexo IC: Acceso a Salas del IBF	41
Anexo II: Solicitud de Acceso Fuera del Horario de Apertura	42
Anexo III: Equipos de protección individual	43
Anexo IV: Pictogramas	46
Anexo V: Clasificación de los agentes biológicos	47
Anexo VI: Cabinas de seguridad biológica	54
Anexo VII: Envases para residuos peligrosos	56
Anexo VIII: Minimización de residuos	57
Anexo IX: Envases para residuos sanitarios	58
Anexo X: Documentación de referencia	59
Anexo XI: Compromiso de cumplimiento de las normas	60
Anexo XII: Teléfonos de interés	61
Anexo XIII: Plan de emergencia del IBF en horario laboral	62
Anexo XIV: Plan de emergencia del IBF fuera del horario laboral	63
Anexo XV: Formación de Bienvenida como nuevo miembro del IBF	67
Anexo XVI: Protocolo salas cultivos C2 S1B2, 0B9 y 1B9	68
Anexo XVII: Protocolo sala cultivos C1 S1B7	71
Anexo XVIII: Protocolo sala centrífugas S1B10	72
Anexo XIX: Protocolo sala ultracongeladores S2B10	81





## ¡Bienvenido al IBF! – Primeros pasos

El Instituto Biofisika (en adelante IBF) nace con vocación de ser centro de actividad investigadora de excelencia y de formación de personal investigador de calidad. Para conseguir estos objetivos es importante adherirse a las normas de funcionamiento que se presentan en este documento.

### Primeros pasos

- **Leer y comprender las normas de este documento**

Es importante leer con atención y comprender todas las normas que se presentan en este documento. Cualquier duda respecto de este Manual, o en general respecto de las Normas del IBF, puede ser remitida al Comité de Prevención: [gerencia.ibf@csic.es](mailto:gerencia.ibf@csic.es)

Un vez leído y comprendido, deberás entregar el Anexo XI en el despacho de la Secretaría de Dirección del Instituto.

- **Solicitud de accesos:**

Para poder llevar a cabo tu trabajo en el centro se requiere la posesión de una tarjeta de accesos de la UPV/EHU, con permisos para acceder a los distintos locales del Instituto (más información: Normas de Acceso y Permanencia).

Rellena las solicitudes de los Anexos IA o IB y el Anexo IC y entrégalos en el despacho de la Secretaría de Dirección del Instituto. Serás informado por email cuando tu solicitud haya sido tramitada.

- **Solicitud de cuenta para el sistema de reservas:**

El sistema de reservas Biofisika Booking System (BBS) permite reservar cualquier equipamiento científico de uso común del Instituto. La reserva de los equipos en este sistema es un requisito indispensable previo a su utilización.

Manda un email con tus datos a la siguiente dirección de email [igor.delaarada@ehu.eus](mailto:igor.delaarada@ehu.eus) y se te proporcionará una cuenta de usuario.

- **Solicitud de cuenta de email y acceso a internet (solo personal ajeno a la UPV/EHU):**

El personal de la UPV/EHU (alumnado, PAS o PDI) ya cuenta con una cuenta de email corporativa y con sus credenciales LDAP pueden conectarte a eduroam.

Las personas ajenas a la UPV/EHU, deben enviar un email a [marije.penha@ehu.eus](mailto:marije.penha@ehu.eus) con su nombre, apellidos y DNI solicitando una cuenta de email y acceso a internet.

- **Solicitud de batas de laboratorio:**

El personal de nueva incorporación podrá solicitar batas de laboratorio de uso general después de recibir y firmar el Anexo XV.

Para solicitar la bata envía un email con tus datos y la talla correspondiente a [jesussot@hotmail.com](mailto:jesussot@hotmail.com)

Las batas pertenecen al centro y se cederán mientras se pertenezca al IBF.

Se deberán devolver al abandonar el centro, no está permitido rotular ni pintar las batas.

- **Designación de un tutor/a (solo alumnado y personal investigador)**

El personal de nueva incorporación estará bajo la tutela de una persona de plantilla del IBF durante los dos primeros meses. El investigador/a responsable del grupo al que te incorporas, deberá designarte un miembro de su grupo que te asesorará en todo lo necesario, y te guiará en el uso del equipamiento del IBF, y en el cumplimiento de las normas de este documento.

## NORMAS DE ACCESO Y PERMANENCIA EN EL IBF

### Generales

- i. Todo personal adscrito al IBF deberá poseer y hacer uso de la tarjeta de acceso (bien sea tarjeta de profesorado, alumnado o visitante).
- ii. Las tarjetas de acceso identifican al personal, permiten el acceso a su lugar de trabajo y velan por la seguridad, bloqueando el acceso a todas las personas ajenas a las instalaciones.
- iii. Las tarjetas de acceso otorgan permisos para locales determinados en función de los requerimientos de trabajo de cada persona.
- iv. Las tarjetas son personales e intransferibles.
- v. Las tarjetas deben acompañar SIEMPRE al personal del Instituto.
- vi. Cualquier nueva incorporación que vaya a formar parte del Instituto (personal funcionario o laboral, alumnado de fin de grado, de fin de máster, predocs, postdocs, etc.), deberá llenar, bien la Ficha Personal o bien la Solicitud de Permiso de Estancia en el IBF (Anexo IA o IB respectivamente) y el Anexo IC, en cualquiera de los dos casos. Estas solicitudes deben ser entregadas a la Secretaría de Dirección del IBF.
- vii. El personal de nueva incorporación arriba mencionado, no podrá incorporarse al Instituto hasta que no obtenga el Vº Bº de la Dirección del IBF. Dicho personal estará bajo la tutela de una persona de plantilla del Instituto durante los dos primeros meses y se comprometerá, tan pronto como se incorpore, a realizar un curso de buenas prácticas de laboratorio. Este tutor/a asesorará a la nueva incorporación en todo lo necesario y le guiará en el uso del equipamiento del IBF y en el cumplimiento de las normas de este documento.
- viii. Las personas ya adscritas al Instituto que quieran modificar sus permisos, deberán presentar nuevamente el Anexo IC a la Secretaría de Dirección del Instituto.

### Personal ajeno al IBF

- i. Cualquier visita al Instituto por un periodo superior a 15 días o cualquier persona que vaya a realizar tareas de investigación en el mismo, deberá solicitar una tarjeta de acceso con los correspondientes permisos, tal y como se explica en el punto vi del apartado anterior.
- ii. Por otro lado, todas las visitas al Instituto por un periodo inferior a 15 días deberán registrarse, tanto a la entrada como a su salida, en la recepción del IBF y deberán observar las siguientes normas (iii-ix):

- iii. El personal ajeno al IBF que temporalmente deba acceder a las dependencias del Centro o a sus Sistemas de Información, deberá hacerlo siempre bajo la supervisión de algún miembro acreditado del IBF (en adelante *enlace*) y previa autorización de la DIRECCIÓN del Instituto.
- iv. Cualquier incidencia que surja antes o en el transcurso del acceso de terceros al IBF, deberá ponerse en conocimiento de su *enlace*. La función del *enlace* será dar asesoramiento, atender consultas o necesidades, transmitir instrucciones, ponerlos al corriente de sus cometidos, objetivos, etc.
- v. Para acceder a los edificios, instalaciones o dependencias del IBF deberá estar en posesión de la correspondiente documentación de identificación (DNI, pasaporte, etc.). Además, en el caso de personal de empresas externas, su identificación deberá estar incluida en la relación nominal proporcionada previamente por la empresa a la que pertenezciera.
- vi. La acreditación personal que se le proporcione en recepción deberá portarse en lugar visible en todo momento, debiendo ser entregada a la salida.
- vii. Una vez en el interior de los edificios, dependencias o instalaciones del IBF, el personal ajeno al IBF sólo tendrá autorización para permanecer en el puesto de trabajo que le haya sido asignado y en las zonas de uso común (aseos, comedor, zona de máquinas de cafetería, etc.).
- viii. Asimismo, deberán tener autorización del *enlace* cuando tengan necesidad de realizar desplazamientos entre distintos departamentos del IBF.
- ix. El personal ajeno al IBF atenderá siempre los requerimientos que le hiciere el personal de control y seguridad de los edificios, instalaciones o dependencias a los que tuvieran acceso.

### **Acceso y permanencia de proveedores**

- i. Sin excepción alguna, los proveedores serán recibidos en la entrada principal del IBF por una persona de la plantilla del IBF (*enlace*) que será responsable en todo momento de la permanencia y actividad del proveedor en las instalaciones desde su llegada y hasta el abandono de las mismas.
- ii. Como norma general, los proveedores sólo podrán acceder a las salas de visitas situadas en el vestíbulo del IBF (salas 0B28 y 0B29). Si por motivos justificados, precisasen acceder a otras dependencias, se acreditarán debidamente en el control de entrada, donde se les proporcionará una tarjeta que les identificará como visita y que deberán llevar en todo momento en lugar visible, debiendo ser entregada a la salida.

- iii. Los proveedores sólo podrán transitar por las instalaciones acompañados del *enlace* o persona responsable de su permanencia en el Centro y sólo accederán a las zonas y durante el tiempo estrictamente necesario para el cumplimiento del objeto de su visita.
- iv. La inobservancia de estas normas conllevará la prohibición de entrada en el IBF del proveedor incumplidor.

#### **Trabajo fuera del horario laboral**

- i. Para acceder al IBF fuera del horario de apertura del mismo, se deberá remitir una petición específica (Anexo II) a la Dirección del Instituto con al menos 4 días de antelación.
- ii. Una vez obtenida la autorización por parte de la Dirección del Instituto, el personal que desee acceder al centro fuera del horario laboral deberá avisar a Seguridad del Campus [ext. 2644 o 688604800] **tanto a la entrada como a la salida**, independientemente de que haya personas dentro del Instituto.
- iii. El personal de Seguridad de la UPV/EHU podrá identificar a las personas que accedan al IBF fuera del horario laboral, exigiéndoles los documentos que acrediten su identidad como miembros de la UPV/EHU y comprobando su autorización.

## **NORMAS DE CONFIDENCIALIDAD EN EL USO DE SISTEMAS DE INFORMACIÓN DEL IBF**

En relación con el uso de los sistemas de información por parte del personal del IBF, todo el personal que por razón de su labor tenga acceso a los mismos deberá contemplar las siguientes normas:

- i. La información a la que se puede acceder con el uso de las aplicaciones informáticas está restringida exclusivamente a personal autorizado.
- ii. La información se facilita al personal del IBF con el fin de realizar las tareas que se le han encomendado.
- iii. Está terminantemente prohibido, que el personal usuario de los sistemas del IBF, distribuya o muestre a terceros cualquier información a la que tengan acceso, como consecuencia de la utilización de dichos sistemas, independientemente de si los terceros realizan sus tareas en el IBF o en entidades externas.
- iv. No está permitido acceder a los sistemas con las credenciales de terceros, ni siquiera con la autorización de estos.
- v. Para los accesos de terceros a los sistemas de información del IBF, siempre que sea posible, se les crearán usuarios temporales que serán eliminados una vez concluido su trabajo en el IBF.
- vi. Tales personas, en lo que les sea de aplicación, deberán cumplir puntualmente la Normativa General del personal del Centro, así como el resto de normativa de seguridad del IBF, especialmente en lo referente a los apartados de salida y confidencialidad de la información.
- vii. Con el primer acceso o registro a los sistemas de información, se suscribirá la aceptación de estas normas, haciéndose responsable quien los use, de los perjuicios que se deriven como consecuencia del uso inadecuado de las credenciales asignadas.

## NORMAS GENERALES DE BIOSEGURIDAD

- i. Es necesario familiarizarse con las prácticas y procedimientos generales del laboratorio, así como con el uso de los equipos de protección (Anexo III) y emergencia.
- ii. Se debe estar atento al trabajo a realizar, así como valorar sus riesgos y las medidas de precaución necesarias, actuando siempre de la forma más segura posible. Utilizad siempre el sentido común.
- iii. Queda prohibido fumar, beber, comer y aplicarse cosméticos dentro de los laboratorios.
- iv. No está recomendado trabajar con lentillas, pelo suelto, sandalias o ropa que exponga grandes superficies de la piel, en el laboratorio.
- v. Los equipos de los laboratorios deben utilizarse, únicamente, para el objetivo para el que están diseñados.
- vi. El equipamiento común debe estar siempre limpio y preparado para ser utilizado.
- vii. Cualquier incidencia o anomalía en el funcionamiento de los equipos, se comunicará al personal técnico responsable de los mismos.
- viii. Las áreas de trabajo, los accesos, las salidas de emergencia y los pasillos deben mantenerse limpios, ordenados y libres de obstáculos. Ni los accesos, ni las salidas, ni los pasillos deben utilizarse como salas de espera o salas de reunión. Además, se deben recoger inmediatamente todos los vertidos que ocurran por pequeños que sean.
- ix. Las soluciones preparadas en los laboratorios deben etiquetarse adecuadamente y no se deben reutilizar los envases para otros productos, sin retirar la etiqueta original.
- x. Se debe reducir al máximo la utilización de llamas vivas en el laboratorio. Para el encendido de los mecheros Bunsen se recomienda utilizar preferentemente encendedores piezoeléctricos.
- xi. Queda prohibido pipetejar con la boca y siempre se utilizarán dispositivos de tipo mecánico o electrónico.
- xii. No utilizar ordenadores, teléfonos, ascensores o abrir puertas llevando los guantes puestos.

- xiii. Se recomienda lavarse las manos frecuentemente y siempre, antes de salir del laboratorio.
- xiv. El uso de agujas hipodérmicas y de jeringas debe evitarse siempre que sea posible. Cuando ello no sea posible, las agujas se recogerán en recipientes adecuados que eviten los pinchazos accidentales (Contenedores amarillos para residuos infecciosos).
- xv. Debido a los riesgos que implica el uso de autoclaves (explosiones, quemaduras, contaminaciones con residuos sanitarios, etc.), su manipulación requiere de formación específica y debe realizarse siempre con EPIs (guantes aislantes de calor, gafas, etc.; Anexo III). Queda totalmente prohibido autoclavlar materiales corrosivos, inflamables, punzantes y cortantes. Todas las bolsas con residuos biológicos, deberán ir identificadas con el nombre de la sala o laboratorio de origen.
- xvi. Se debe tener en cuenta que el trabajo con agentes químicos, con agentes biológicos, con láseres, en salas de cultivos celulares, el trabajo con animales u otros trabajos específicos, tienen sus propias normas.

## AGENTES QUÍMICOS

### Introducción

Se entiende por agente químico a todo elemento o compuesto químico o mezcla de los mismos que se utilice o vierta en una actividad laboral, incluyendo la investigación.

En la presente sección, se realizará especial hincapié en los agentes químicos peligrosos que se definen como, aquellos que puede representar un riesgo para la seguridad y salud de la plantilla 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 (Anexo IV). Por lo tanto, puede tratarse de agentes intrínsecamente peligrosos (p.ej. etanol, imidazol, Tris, etc.) o peligrosos por la forma en la que se utilizan (p.ej. agua a altas temperaturas).

### Normas aplicables a los agentes químicos

- i. Son de aplicación, además de las siguientes, todas las normas generales previamente descritas.
- ii. Antes de utilizar cualquier agente químico por primera vez, se recomienda revisar la información contenida en su ficha de datos de seguridad. Las fichas de seguridad de los agentes químicos del IBF se encuentran disponibles para su consulta en un armario destinado a tal fin y situado frente a la sala 0B2. Además, se pueden consultar en las páginas web de los proveedores habituales.
- iii. Se tenderá a la eliminación del agente químico peligroso mediante sustitución por otro agente químico que entrañe menos riesgo. En caso de no poder sustituirlo, se reducirán al mínimo las cantidades utilizadas, el número de personas expuestas y la duración de la exposición. Por ejemplo:
  - a. El bromuro de etidio por SYBR safe, Gel Red, etc.
  - b. Metanol en algunas aplicaciones por etanol.
  - c.  $\beta$ -mercaptoenol por DTT en algunas aplicaciones.
- iv. Se deben delimitar y separar lugares donde se utilicen agentes peligrosos.
- v. La eliminación o limpieza de pequeños derrames se hará con agentes absorbentes o neutralizantes que, una vez utilizados, se depositarán en recipientes para residuos (revisa la ficha de seguridad para saber qué absorbente/neutralizante usar).
- vi. Siempre que se utilicen agentes químicos peligrosos, se deberán seguir medidas de protección colectiva como el uso de las campanas de extracción además de utilizar los equipos de protección individual necesarios.

- vii. Es desaconsejable realizar operaciones con compuestos inestables, muy inflamables, explosivos o altamente tóxicos sin vigilancia o fuera del horario normal de trabajo
- viii. El almacenamiento de agentes químicos se realizará evitando el almacenamiento conjunto de productos incompatibles o muy reactivos

	Inflamable	Explosivo	Tóxico	Radiactivo	Comburente	Nocivo	Corrosivo
Inflamable	+	-	-	-	-	+	o
Explosivo	-	+	-	-	-	-	-
Tóxico	-	-	+	-	-	+	+
Radiactivo	-	-	-	+	-	-	-
Comburente	-	-	-	-	+	o	-
Nocivo	+	-	+	-	o	+	+
Corrosivo	o	-	+	-	-	+	+

*Tabla 3. Cuadro resumen de incompatibilidades de almacenamiento de agentes químicos peligrosos.*

+ Se pueden almacenar conjuntamente

O Solamente podrán almacenarse juntas si se adoptan ciertas medidas específicas de prevención

- No deben almacenarse juntas

- ix. Los líquidos inflamables existentes en el área de trabajo deben depositarse en armarios de seguridad y deben estar contenidos en recipientes que garanticen la seguridad en su empleo. Así mismo, los agentes corrosivos también deberán ser almacenados en armarios de seguridad, cumpliendo siempre con la tabla de incompatibilidades.
- x. Debido a la demostrada peligrosidad para la salud humana de los siguientes agentes químicos, queda estrictamente prohibido su uso, salvo autorización expresa del Comité de Prevención: 2-naftilamina, 4-aminodifenilo, bencidina y 4-nitrodifenilo.
- xi. Todos los recipientes que contengan agentes químicos deben estar correctamente etiquetados.

## AGENTES BIOLÓGICOS

### Introducción

Se entiende por agente biológico, microorganismos con inclusión de los genéticamente modificados y cultivos celulares, susceptibles de originar cualquier tipo de infección, alergia o toxicidad.

Los agentes biológicos se clasifican, en función del riesgo de infección, en cuatro grupos (ver tabla). Se puede encontrar una lista detallada en el Anexo V.

Tabla 1. Grupo de riesgo de los agentes biológicos.			
Agente biológico del grupo de riesgo	Riesgo infeccioso	Riesgo de propagación a la colectividad	Profilaxis o tratamiento eficaz
1	Poco probable que cause enfermedad	No	Innecesario
2	Pueden causar una enfermedad y constituir un peligro para los trabajadores	Poco probable	Possible generalmente
3	Pueden provocar una enfermedad grave y constituir un serio peligro para los trabajadores	Probable	Possible generalmente
4	Provocan una enfermedad grave y constituyen un serio peligro para los trabajadores	Elevado	No conocido en la actualidad

Dependiendo del grupo de riesgo del agente biológico, se establecen diferentes niveles de contención, que se definen como, las medidas de confinamiento físico del agente patógeno mediante los equipos de seguridad y construcción de las instalaciones del laboratorio. A cada grupo de riesgo le corresponde un nivel de contención: grupo 1 ☐ nivel de contención 1, grupo 2 ☐ nivel de contención 2, grupo 3 ☐nivel de contención 3 y grupo 4 ☐ nivel de contención 4.

### Normas generales aplicables a todos los agentes biológicos

- Son de aplicación, además de las siguientes, todas las normas generales previamente descritas.
- Los grupos de investigación proporcionarán un listado de los agentes biológicos en uso y almacenados, así como un listado de usuarios autorizados a trabajar con ellos.

- iii. Antes de utilizar cualquier agente biológico por primera vez, se recomienda revisar la información contenida en los siguientes enlaces, para conocer los riesgos que puede implicar su uso, las medidas de protección individual necesarias para su manejo, y la naturaleza del desinfectante a utilizar:  
<https://www.atcc.org/>  
<http://www.phac-aspc.gc.ca/lab-bio/res/psds-ftss/index-eng.php>
- iv. Está terminantemente prohibido, trabajar en el IBF con agentes biológicos de los grupos de riesgo 3 y 4.
- v. Sólo está permitido trabajar fuera de las salas de cultivo, con agentes biológicos pertenecientes al grupo de riesgo 1.
- vi. Deben utilizarse batas y guantes adecuados, durante todas las técnicas que comporten un riesgo de contacto con agente biológico, sangre o animales. Antes de abandonar el puesto de trabajo, éstos se retirarán siguiendo técnicas asépticas y se desecharán como residuos sanitarios.
- vii. Siempre que haya peligro de salpicaduras, se utilizarán gafas de seguridad, pantallas faciales u otros dispositivos de protección.
- viii. A fin de evitar los cortes accidentales, se preferirá el uso de material plástico al de cristal o metal.
- ix. Las superficies de trabajo se descontaminarán antes de comenzar el trabajo, después de acabarlo y siempre que haya un derrame.
- x. Todos los desechos biológicos tienen que ser descontaminados antes de su eliminación: los residuos líquidos deberán ser tratados con un desinfectante apropiado (p.ej. lejía, lisoformina, etc.) y los residuos sólidos deberán ser autoclavados.
- xi. Todo el personal se lavará las manos con jabón después de haber manipulado material o animales, así como al abandonar el laboratorio.
- xii. El material contaminado que deba ser descontaminado en un lugar externo al Instituto, se colocará en un contenedor especial y se cerrará antes de sacarlo.

### **Normas aplicables a los agentes biológicos del grupo 2**

- i. Son de aplicación, además de las siguientes, todas las normas generales y normas de agentes biológicos previamente descritas.

- ii. Solo el personal autorizado por el Comité de Prevención podrá trabajar con agentes biológicos del grupo II.
- iii. Todas las técnicas de manipulación de agentes de nivel 2 o de agentes biológicos de los que se desconozca su clasificación (ver Anexo V), se realizarán en Cabinas de Seguridad Biológica (CSBs; Anexo VI), dentro de las Salas de Cultivo (ver normas para el Trabajo en Salas de Cultivo).
- iv. Para la centrifugación de agentes infecciosos del grupo 2, se utilizará una centrífuga herméticamente cerrada (sistema "aerosol free") y tubos de seguridad. El llenado, el cierre y la apertura de los tubos debe efectuarse en CSBs.
- v. Se evitará la generación de aerosoles, incluyendo agitaciones, homogenizaciones y manipulaciones, tales como la inserción de asas o agujas calientes en un cultivo, y se utilizarán asas desechables; se evitará también la inyección violenta de fluidos a partir de pipetas o jeringas, ya que todos estos procedimientos pueden generar aerosoles.
- vi. El personal se lavará las manos con jabón desinfectante después de haber manipulado el material biológico, los animales y antes de dejar el laboratorio.
- vii. El empleo de jeringas y agujas hipodérmicas estará restringido a la inyección parenteral y a la aspiración de líquidos de los animales y de los viales con cápsula perforable, así como a la extracción de fluidos biológicos, debiendo extremar las precauciones en su manejo y eliminación. Por ello, se utilizarán agujas y jeringas de un solo uso, no se deberá reencapsular las agujas, y se eliminarán directamente en recipientes rígidos, aptos para la esterilización o para la incineración.
- viii. Es obligatorio el uso de las batas que se encuentran en la sala de cultivos. Queda totalmente prohibido el uso de estas batas fuera de estas salas, así como las batas de laboratorio para la sala de cultivos. Se recomienda el uso de gafas de seguridad, de máscaras o de otros dispositivos de protección. Antes de abandonar el puesto de trabajo quitarse, siguiendo técnicas asépticas, la ropa de protección.
- ix. Para la eliminación y limpieza de vertidos o derrames, es conveniente, como paso previo a su limpieza, impregnar los restos con desinfectantes apropiados y eficaces contra el agente biológico en cuestión y dejar actuar el tiempo recomendado.
- x. Los accidentes relacionados con agentes biológicos del grupo 2 deben informarse inmediatamente a la Dirección de Emergencias de IBF (ext. 3361).
- xi. El transporte de agentes biológicos o de materiales infecciosos dentro del Instituto, se debe realizar en un sistema de embalaje/envasado que se compone de dos elementos: el recipiente primario que contiene el agente biológico o el material infeccioso y el recipiente secundario para su transporte. El recipiente primario debe ser estanco, a prueba de fugas y estar debidamente etiquetado en relación con el contenido. Este recipiente debe ir envuelto en material absorbente suficiente, para absorber el líquido en caso de rotura o fuga y colocado en un recipiente/envase secundario para su

transporte. No se deben transportar en la mano ni en los bolsillos de la ropa de trabajo.

- xii. En el caso de que los agentes biológicos o los materiales infecciosos, o sospechosos de serlo, deban ser enviados al exterior del Instituto, los recipientes antes mencionados se colocarán en un tercer recipiente resistente a los daños físicos durante el transporte.

### **Organismos modificados genéticamente y sus normas**

Los organismos modificados genéticamente (OMGs) son cualquier organismo con excepción de los seres humanos, cuyo material genético ha sido modificado de una manera que no se produce de forma natural. La obtención del OMG se ha podido realizar mediante:

- a. Técnicas de recombinación del ácido nucleico, que incluyan la formación de combinaciones nuevas de material genético mediante la inserción de moléculas de ácido nucleico -obtenidas por cualquier medio fuera de un organismo- en un virus, plásmido bacteriano u otro sistema de vector y su incorporación a un organismo hospedador en el que no se encuentren de forma natural, pero puedan seguir reproduciéndose.
- b. Técnicas que suponen la incorporación directa en un organismo de material genético preparado fuera del organismo, incluidas la microinyección, macroinyección y la microencapsulación.
- c. Técnicas de fusión de células o de hibridación en las que se formen células vivas con nuevas combinaciones de material genético.

Son de aplicación, además de las siguientes, todas las normas generales y normas de agentes biológicos previamente descritas.

- i. Los OMGs deben ser utilizados de forma confinada. Para ello, cualquier actividad por la que se modifique el material genético de un organismo o por la que éste, así modificado, se cultive, almacene, emplee, transporte, destruya o elimine, se debe llevar a cabo teniendo en cuenta medidas de confinamiento, con el fin de limitar su contacto con la población y el medio ambiente.

- ii. La evaluación del riesgo y la catalogación del OMG en uno de los grupos de riesgo, vendrá determinada por dos factores: 1) la peligrosidad del organismo receptor según la clasificación comentada para los agentes biológicos, y 2) la naturaleza del inserto introducido. Estos insertos pueden codificar productos con actividad biológica potencialmente peligrosa, por ejemplo: toxinas, citoquinas, alérgenos, hormonas u oncogenes o pueden alterar los rasgos patogénicos existentes del organismo receptor: insertos que codifican determinantes de patogenicidad o virulencia; modificaciones que alteran el tropismo natural o el rango de hospedadores; modificaciones que alteran la susceptibilidad del organismo a la profilaxis; etc.
- iii. En función de la catalogación del OMG, las normas aplicables para su utilización son las normas descritas para los agentes biológicos.

### **Cultivos celulares y sus normas**

Los cultivos celulares son el resultado del crecimiento *in vitro* de células obtenidas de organismos pluricelulares.

Los cultivos celulares no contaminados generalmente presentan un riesgo bajo (ver tabla en la siguiente página). Sin embargo, el riesgo puede verse sustancialmente incrementado en estos casos:

- a. Estos cultivos pueden contribuir sustancialmente al riesgo de exposición a otros agentes biológicos, ya que permiten o facilitan la supervivencia y/o la replicación de agentes patógenos, o ser origen de otros riesgos potenciales.
- b. Cultivos celulares deliberadamente infectados con patógenos. En estos casos, el riesgo biológico del cultivo dependerá del riesgo biológico del patógeno <sup>[1]</sup> que lo ha infectado.
- c. Estos cultivos pueden expresar productos con actividad biológica potencialmente peligrosa, por ejemplo: toxinas, citoquinas, alérgenos, hormonas u oncogenes.
- d. Células inmortalizadas. Se trata generalmente de OMGs con el objetivo de que puedan dividirse de forma ilimitada. Dependiendo del método de inmortalización, se puede incrementar o no, el riesgo del cultivo celular. La inmortalización mediada por virus humanos supone un riesgo carcinogénico alto (p.ej. HeLa, HEK, etc.; ver Anexo V).

Son de aplicación, además de las siguientes, todas las normas generales y normas de agentes biológicos previamente descritas.

- i. Los cultivos celulares se han de manipular siempre dentro de una CSB clase II (ver Anexo VI).

- ii. Si se trabaja con más de una línea celular a la vez, evitar la contaminación cruzada. Limpiar y desinfectar las superficies y útiles de trabajo, cada vez que se trabaja con líneas distintas (Etanol al 70%).
- iii. Las células humanas para cultivo, deberán obtenerse solamente de individuos que no tengan relación con el trabajo experimental.

Tabla 1. Cultivos celulares. Riesgos según origen y tipo de cultivo.		
Especie origen de las células <sup>(1)</sup>	Tipos de células o de tejidos <sup>(2)</sup>	Tipo de cultivo
Orden creciente de riesgo ↓	Orden creciente de riesgo ↓	Orden creciente de riesgo ↓
• Células aviares y células de invertebrados	Fibroblastos y células epiteliales	Cultivo de líneas celulares bien caracterizadas
• Células de mamíferos (ni humanas ni de primates)	Células de la mucosa intestinal	Cultivo de líneas celulares continuas
• Células de primates no humanos	Células endoteliales	Cultivos celulares primarios
• Células humanas	Tejido nervioso	
(1) Cuanto mayor sea la relación genética entre las células del cultivo y las humanas, mayor es el riesgo para los humanos, ya que los agentes patógenos suelen tener barreras de especies específicas. ¡ATENCIÓN! Algunos organismos contaminantes podrían cruzar la barrera de las especies habituales (por ejemplo: la gripe H5N1, la EEB, el SRAS, etc.)	Células hematopoyéticas	
	(2) Tomar en consideración que algunos tipos de células son capaces de inducir tumores.	

### Trabajo con sangre y fluidos biológicos y sus normas

- i. Independientemente de su fuente, la sangre, los fluidos biológicos o cualquier material impregnado con ellos, se considerará potencialmente infeccioso por lo que se deberán seguir las normas generales para agentes biológicos.
- ii. Los protocolos de trabajo deberán minimizar la exposición y el contacto del personal investigador con sangre y otros fluidos biológicos, así como reducir el número de personas expuestas.
- iii. El principal riesgo del trabajo con sangre es, la manipulación de objetos cortantes y punzantes, por lo que se deberán extremar las precauciones y seguir las normas descritas anteriormente.
- iv. Se deberán usar guantes limpios en cada manipulación de sangre. Las manos se deben lavar y secar inmediatamente tras quitarse los guantes.
- v. Se recomienda que todos los investigadores en contacto con sangre y otros fluidos biológicos se vacunen contra: Hepatitis B, Gripe, Rabia, Triple vírica y Tétanos-Difteria.

## TRABAJO EN SALAS DE CULTIVO

En el IBF hay tres salas para cultivos celulares:

- Sala S1B2 en el sótano -1, para células eucariotas.
- Sala 0B9 en la planta 0, para cultivos primarios de células de mamífero.
- Sala 1B9 en la planta 1, para bacterias.

En las salas de cultivos celulares, además de la exposición a los agentes biológicos potencialmente peligrosos, el personal investigador puede estar expuesto a los riesgos asociados con agentes físicos y químicos, como CO<sub>2</sub>, luz ultravioleta (UV) y desinfectantes (Biocidal, Mycoplasma-off).

Responsable Salas de Cultivo

Jesús Sot ext. 3350 jesussot@hotmail.com

### Características de las salas de cultivos

- En cada sala de cultivos hay un sistema de distribución de CO<sub>2</sub> conectado con los incubadores, y unos manómetros que indican la presión de salida de este gas. Para evitar intoxicaciones accidentales, en la sala S1B2, se dispone de un sensor portátil de CO<sub>2</sub>, dado que esta sala presenta un mayor riesgo de intoxicación. Los niveles normales y saludables de concentración de CO<sub>2</sub> en el aire están entre 0,03 y 0,06 % v/v.
- Las salas de cultivos están equipadas con lámparas de luz UV. Una señal luminosa azul en el techo, y roja en la pared, indican que la luz ultravioleta está encendida. Es importante no encender accidentalmente la luz UV ya que su interruptor se encuentra próximo al de la luz normal.
- Las salas de cultivos cuentan con una pre-sala de acceso. Entre la pre-sala y la sala principal existe una diferencia de presión para evitar los riesgos de contaminación.
- También se dispone de un sistema mecánico que impide la apertura simultánea de las puertas de las salas cultivos y de las pre-salas con el objetivo de reducir los riesgos de contaminación. En caso de emergencia, se puede inactivar este sistema de bloqueo de las puertas presionando el botón rojo, que se encuentra al lado de las mismas.

### **Normas para trabajar en las salas de cultivos celulares:**

- i. Solo el personal autorizado por el Comité de Prevención tendrá acceso a las Salas de Cultivo.
- ii. El personal usuario de estas salas debe prestar atención al sistema de detección de CO<sub>2</sub>. En caso de fuga, se activará una señal acústica de alarma y las personas que se encuentren en la sala deberán salir inmediatamente y avisar al personal técnico responsable y/o a Seguridad (ext. 2644). Aunque no se active la alarma, deberán salir y avisar también si advierten indisposición o mareos, y en el caso de que el sensor, esté apagado o roto.
- iii. El personal usuario de estas salas, debe informar a alguien de que están trabajando en las salas de cultivos, especialmente fuera del horario de apertura del Instituto.
- iv. No se debe abrir a la vez la puerta de la pre-sala y la puerta de las salas de cultivos. Cerrad bien las puertas.
- v. Todos los cultivos celulares, deben rotularse al menos con el nombre del usuario y el nombre del agente biológico.
- vi. Los usuarios deben comprobar visualmente el estado de los incubadores (temperatura, humedad y porcentaje de CO<sub>2</sub>) e informar al personal técnico responsable si observan alguna irregularidad.
- vii. Al abrir los incubadores, se debe evitar hablar y reducir al mínimo el tiempo en el que están abiertos.
- viii. Los lunes y los viernes de 9 a 10 de la mañana, las salas de cultivos están cerradas por limpieza, mantenimiento y desinfección. Está prohibido acceder a las salas de cultivos durante este periodo.
- ix. Los residuos líquidos se deben aspirar con la bomba de aspiración. Y se debe añadir lejía al matraz kitasato o vaciarlo, si está lleno.
- x. No se debe utilizar paraformaldehído dentro de las cabinas de flujo laminar. El proceso de fijado de las células se debe hacer en las campanas de extracción de gases de los laboratorios.

- xi. Al terminar el trabajo con un agente biológico, se debe sacar el material usado, limpiar todas las superficies de trabajo con etanol 70%, o con el desinfectante adecuado, y aspirar unos mililitros de lejía/etanol con la bomba de aspiración para limpiar el circuito. El tubo de aspiración debe colocarse fuera de la campana. Y una vez cerrada la campana, se debe activar el sistema de desinfección UV durante 15 minutos.
- xii. Se deberán tomar todas las medidas necesarias para evitar la contaminación de los agentes biológicos con los que se esté trabajando, con otras bacterias, levaduras, micetos o líneas celulares. Hay que controlar especialmente las bacterias Mycoplasma, ya que su detección es difícil y pueden perturbar los resultados de los experimentos.
- xiii. Periódicamente los grupos deben realizar dicho test de detección de Mycoplasma, sobre todo si detectan contaminaciones o problemas en el crecimiento de los cultivos eucariotas, y de manera obligatoria, si se introducen nuevas líneas celulares de fuera del IBF.
- xiv. Se debe minimizar el movimiento de las manos dentro de las Cabinas de Seguridad Biológica, con el objetivo de no perturbar el flujo laminar. Así mismo, se recomienda tener todo el material necesario dentro de la cabina al empezar el trabajo.
- xv. Si se trabaja con más de un agente biológico, se recomienda hacerlo de forma separada, temporal y espacialmente.
- xvi. Si se comienza a trabajar con un agente biológico que no ha estado en cultivo con anterioridad en el IBF,
  1. Se deberá avisar al responsable para adjuntarlo al listado de agentes biológicos del IBF.
  2. Antes de cultivarlo, se deberá realizar el test de Mycoplasmas.

## GESTIÓN DE RESIDUOS

Son objeto de este capítulo todos los residuos, o mezcla de residuos, que presentan riesgo para la salud pública o efectos adversos para el medio ambiente. Este riesgo o efecto adverso se puede deber, independientemente de su estado físico, a su toxicidad, inflamabilidad, explosividad, reactividad, corrosividad o infectividad. Los residuos se pueden clasificar en químicos, sanitarios, de animales de experimentación o de aparatos eléctricos.

Responsable de residuos (Jesús Sot ext. 3350 jesus.sot@hotmail.com)

### Residuos peligrosos (químicos)

Estos residuos se agrupan en grandes conjuntos, dependiendo de las propiedades y del posterior tratamiento que se les dará. La siguiente tabla muestra una clasificación de residuos que se gestionan en envases separados:

Residuo	Consideraciones
<b>Disolventes orgánicos halogenados</b>	Productos líquidos orgánicos con más de un 2% de algún halógeno.
<b>Disolventes orgánicos no halogenados</b>	Productos líquidos orgánicos con menos de un 2% de algún halógeno.
<b>Disoluciones inorgánicas ácidas</b>	Corresponden a este grupo los ácidos inorgánicos y sus soluciones acuosas concentradas a más del 10% en volumen. Debe tenerse en cuenta que su mezcla puede producir alguna reacción química peligrosa.
<b>Disoluciones inorgánicas alcalinas</b>	Disoluciones inorgánicas no inflamables con un pH superior a 7.
<b>Disoluciones con metales pesados</b>	Soluciones acuosas de productos orgánicos e inorgánicos que contengan en su formulación metales como Vanadio, Cromo, Manganese, Cobalto, Níquel, Cobre, Plata, Zinc, Cadmio, Mercurio, Talio, Plomo, Selenio.
<b>Bromuro de Etido</b>	Cuando sea posible se introducirán los restos contaminados con este agente en bidones.
<b>Acrilamida</b>	-
<b>Envases vacíos de vidrio</b>	Botellas, botes y otros envases de vidrio vacíos que no contengan restos sólidos o líquidos
<b>Líquidos de revelado</b>	Soluciones de revelado con disolventes. Líquidos fotográficos.

*Se muestran solo algunos de los tipos de residuos más importantes. Información más detallada en:*

<http://www.ehu.eus/documents/3027802/3208170/Sugerencias+para+la+clasificaci%C3%B3n+de+los+residuos>

Las normas para la gestión de los residuos peligrosos en el IBF son las siguientes:

- i. Cada laboratorio será responsable de aquellos residuos peligrosos que genere, almacenándolos de manera correcta, según los criterios indicados. Cada laboratorio deberá tener una persona responsable de los residuos generados.
- ii. Es obligación de quien produce residuos peligrosos, separar adecuadamente y no mezclar o diluir los residuos peligrosos entre sí, ni con otros que no sean peligrosos. Para ello, se deberá hacer uso de la tabla clasificatoria y del enlace de la página anterior y de la tabla de incompatibilidades de la página 12.
- iii. Solicitud de envases y etiquetas para residuos: la persona responsable de cada laboratorio deberá enviar un e-mail al personal técnico responsable de residuos, indicando el residuo generado, y solicitando el tipo de recipiente y etiqueta necesario. El personal técnico responsable de residuos le suministrará el material solicitado, indicando, el tipo de residuo, los datos del centro productor, el laboratorio de procedencia, el nombre de la persona responsable del residuo y la fecha de comienzo de llenado. Existen distintos tipos de envases según el tipo de residuo (ver Anexo VII).
- iv. Solicitud de recogida de envases con residuos: la persona responsable de cada laboratorio, deberá enviar un e-mail al personal técnico responsable de residuos solicitando la recogida, indicando el tipo de envase y el residuo que contiene. El personal técnico responsable de residuos, retirará el residuo, comprobando previamente, que está almacenado y etiquetado correctamente y lo trasladará al almacén central de residuos peligrosos del IBF
- v. Es importante utilizar el envase apropiado, para evitar posibles incompatibilidades entre los envases y los residuos.
- vi. Es importante cerrar bien los envases y tenerlos abiertos el menor tiempo posible. El llenado de los envases nunca debe sobrepasar su capacidad útil de seguridad (aproximadamente el 80%).
- vii. Se recomienda minimizar la generación de residuos peligrosos (consultar Anexo VIII).
- viii. El envasado y almacenamiento de los residuos peligrosos, se hará de forma que se evite generación de calor, explosiones, igniciones, formación de sustancias tóxicas o cualquier efecto que aumente su peligrosidad, o dificulte su gestión.

## Residuos sanitarios y sus normas de gestión

La UPV/EHU dispone de un sistema de gestión de residuos sanitarios en coordinación con una empresa externa contratada autorizada.

Los residuos sanitarios se clasifican en 3 grupos:

- Residuos sanitarios asimilables a urbanos: son residuos cuyo riesgo de infección está limitado al interior del Instituto. Estos residuos incluyen material de un sólo uso y que no están incluidos en el grupo de residuos sanitarios específicos. Dentro de estos se encuentran: guantes y material de laboratorio desechable, siempre que no haya estado en contacto con agentes infecciosos.
- Residuos sanitarios específicos: son residuos sobre los cuales se han de observar medidas de prevención en la manipulación, la recogida, el almacenamiento, el transporte, el tratamiento y la eliminación y cuyo riesgo de infección requieren una gestión diferenciada tanto dentro como fuera del Instituto, ya que pueden representar un riesgo para la salud laboral, la salud pública y el medio ambiente. Dentro de estos residuos se pueden encontrar residuos sanitarios infecciosos (cultivos de agentes biológicos infecciosos, vacunas vivas y atenuadas, etc.), residuos anatómicos, sangre y hemoderivados líquidos, y agujas y material punzante y cortante.
- Residuos con normativa específica: Son los residuos cuya gestión está sujeta a requerimientos especiales, desde el punto de vista higiénico y medioambiental, tanto dentro como fuera del Instituto. Estos residuos incluyen, entre otros, residuos sanitarios citotóxicos, carcinogénicos, mutagénicos y teratogénicos y todo el material que haya estado en contacto con ellos.

Las normas para la gestión de los residuos sanitarios en el IBF son las siguientes:

- i. Cada laboratorio será responsable de aquellos residuos sanitarios que generen, almacenándolos y etiquetándolos de manera correcta, según los criterios sugeridos. Cada laboratorio deberá designar una persona responsable de los residuos generados.
- ii. Solicitud de envases y etiquetas para residuos: la persona responsable de cada laboratorio deberá enviar un e-mail al personal técnico responsable de residuos indicando el residuo generado y solicitando el tipo de recipiente y etiqueta necesario. El personal técnico responsable de residuos le suministrará el material solicitado, indicando el tipo de residuo, los datos del centro productor, el laboratorio de procedencia, el nombre de la persona responsable del residuo y la fecha de comienzo de llenado. Existen distintos tipos de envases según el tipo de residuo (ver Anexo IX).
- iii. Solicitud de recogida de envases con residuos: la persona responsable de cada laboratorio deberá enviar un e-mail al personal técnico responsable de residuos solicitando la recogida, indicando el tipo de envase y el residuo que contiene. El

personal técnico responsable de residuos retirará el residuo comprobando previamente que está almacenado correctamente y lo trasladará al almacén central de residuos sanitarios del Instituto Biofisika.

### **Residuos de animales de experimentación y sus normas de gestión**

Los residuos de animales de experimentación generados en el IBF, se gestionarán conforme a la legislación vigente en materia de subproductos de origen animal no destinados al consumo humano (SANDACH).

Las normas para la gestión de los residuos de animales de experimentación en el IBF son las siguientes:

- i. Los cadáveres se transportarán al Animalario en contenedores destinados a tal efecto (residuo sanitario), y debidamente identificados con el tipo de residuo (animales). No habrá ningún otro tipo de residuo en su interior.
- ii. Los cadáveres y restos de animales se depositarán en el congelador del Servicio de Animalario de la UPV/EHU, que centraliza la recogida de estos residuos provenientes de investigación.
- iii. El resto de residuos animales (heces, serrín, etc.) se consideran residuo urbano, siempre que provengan de animales no tratados con agentes peligrosos o contaminantes. En el caso de animales contaminados, estos residuos (heces, serrín, etc.) deberán eliminarse a través del animalario.
- iv. En el caso de animales infectados, el manejo del cadáver se deberá realizar en cabinas de seguridad biológica (CSB). El cadáver se depositará en el contenedor apropiado, el cual se sellará dentro de la CSB. El contenedor no se llenará más del 80% de su capacidad, y no se manipulará su contenido una vez desecharido. Una vez sellado el contenedor, se almacenará en el congelador hasta su retirada, mediante petición vía web de dichos contenedores.

## **Residuos de aparatos eléctricos y electrónicos (RAEE) y sus normas de gestión**

Son residuos de aparatos eléctricos y electrónicos (RAEE) todos los aparatos inutilizados que para funcionar debidamente necesitan corriente eléctrica o campos electromagnéticos. No están incluidos en este grupo el cableado, las baterías, los mecanismos eléctricos (interruptores, bases de enchufe, etc.) o el aparataje sencillo sin placas electrónicas.

Las normas para la gestión de RAEE en el IBF son las siguientes:

- i. Cada laboratorio será responsable de aquellos RAEE que se generen.
- ii. Cuando se genere un RAEE se le comunicará al personal técnico responsable de residuos, y se deberá dar de baja el equipo en el inventario correspondiente (UPV/EHU, CSIC, etc.). Cuando el equipo esté dado de baja, se trasladará al lugar habilitado para el almacenaje de RAEE en la planta 2 del Instituto, para su posterior eliminación.
- iii. En el caso de equipos informáticos se recomienda ponerse en contacto con el Centro de atención al usuario CAU (154400) para verificar si procede la retirada del equipo como RAEE o se puede reutilizar a nivel interno.
- iv. El personal técnico responsable de residuos se encargará de solicitar a la UPV/EHU la recogida de los RAEE generados en el IBF.

## RADIACIONES ÓPTICAS ARTIFICIALES

### Introducción

Se considera radiación óptica (RO) toda radiación electromagnética cuya longitud de onda esté comprendida entre 100 nm y 1 mm. El espectro de la radiación óptica se divide en:

- Radiación ultravioleta: de longitud de onda comprendida entre 100 y 400 nm.
- Radiación visible: de longitud de onda comprendida entre 380 nm y 780 nm.
- Radiación infrarroja: de longitud de onda comprendida entre 780 nm y 1 mm.

A su vez, la radiación óptica puede dividirse en:

- Radiación incoherente: toda radiación óptica distinta de una radiación láser.
- Láser: radiación óptica amplificada principalmente mediante el proceso de emisión estimulada controlada. Las ondas que forman la radiación láser suelen cumplir las siguientes características:
  - Son direccionales. Se propagan en la dirección del haz.
  - Su emisión tiene una baja divergencia, es decir, el haz se dispersa poco al propagarse, de forma que mantiene su potencia o energía dentro de un área dada a lo largo de distancias considerables.
  - Son de una única longitud de onda o de un pequeño número de longitudes de onda discretas.
  - Son coherentes en espacio y tiempo (están en fase y coinciden en frecuencia).



Estas características de los láseres permiten enfocar un pequeño punto y concentrar una gran densidad de energía en las zonas deseadas.

### Clasificación de láseres

La clasificación de los láseres en categorías de riesgo permite identificar la peligrosidad de los mismos, así como las medidas de protección colectiva e individual a adoptar:

- Clase 1. Son láseres seguros en las condiciones de funcionamiento razonablemente previsibles, incluyendo el uso de instrumentos ópticos para mirar directamente al haz.
- Clase 1M. Son seguros en las condiciones de funcionamiento razonablemente previsibles, pero pueden ser peligrosos si el usuario emplea elementos ópticos en el haz.

- c. Clase 2. Emiten en el visible (400 a 700 nm). Se entiende que la protección ocular se basa en la respuesta de aversión, consistente en apartar los ojos y parpadear. Cabe esperar que esta reacción proporcione la protección adecuada en las condiciones de funcionamiento razonablemente previsibles, incluyendo el uso de instrumentos ópticos. No obstante, pueden resultar peligrosos si se fija la vista voluntariamente en el haz.
- d. Clase 2M. Se entiende que la protección ocular también se basa normalmente en la respuesta de aversión. Sin embargo, mirar a la salida del haz puede ser peligroso si el usuario emplea elementos ópticos.
- e. Clase 3R. Es potencialmente peligroso mirar directamente al haz.
- f. Clase 3B. Son láseres normalmente peligrosos cuando hay exposición directa al haz. Observar las reflexiones difusas es generalmente seguro.
- g. Clase 4. Son láseres cuya exposición directa e indirecta (difusa) es peligrosa. Pueden producir daños en la piel y podrían presentar también riesgo de incendio. Su utilización requiere extremar la precaución.

### Riesgos para la salud

Las radiaciones ópticas, debido a su escaso poder de penetración, sólo producen efectos adversos en los ojos y la piel. Estos efectos se producen mediante dos mecanismos distintos:

- a. *Mecanismos fotoquímicos*: cuando la RO tiene energía suficiente para inducir una reacción química.
- b. *Mecanismos térmicos*: producen quemaduras por una elevación parcial o total de la temperatura en el órgano expuesto.

Los efectos adversos por sobreexposición a radiación UV en piel son: eritema, elastosis y fotocarcinogenesis. En los ojos el principal efecto crónico son las cataratas y entre los efectos agudos se encuentran la fotoqueratitis y la fotoconjuntivitis.

Los efectos adversos por sobreexposición a radiación visible e IR son quemaduras en piel, retina y córnea, fotorretinitis y cataratas.

## **Normas aplicables a la radiación óptica**

- i. Son de aplicación, además de las siguientes, todas las normas generales previamente descritas.
- ii. En las zonas de trabajo con láseres queda terminantemente prohibida la presencia de productos explosivos o inflamables.
- iii. La trayectoria del haz debe acabar siempre sobre un material con reflexión difusa.
- iv. Los haces no podrán cruzar zonas de paso.
- v. El láser encendido no podrá quedar bajo ninguna circunstancia desatendido.
- vi. Es recomendable no portar relojes ni cualquier otro objeto que pueda provocar reflexiones del haz.
- vii. Solo el personal formado y específicamente autorizado podrá acceder a los locales donde se trabaje con láseres 3B y 4.
- viii. Para trabajar con láseres tipo 3B y 4 es obligatorio el uso de gafas de protección láser (ver Anexo III).

## TRABAJO EN SALA DE COMPORTAMIENTO

Solo el personal autorizado por el Comité de Prevención del IBF podrá trabajar con animales y tendrá acceso a la Sala de Comportamiento y al Quirófano.

Se recomienda que todo el personal investigador en contacto con animales se vacune al menos contra Tétanos-Difteria. Para ello se debe contactar con el Servicio Médico correspondiente en función de la vinculación con el IBF.

### Entrada de animales

- i. Previamente a la entrada de animales en el Instituto, el personal investigador deberá poseer la autorización del Comité de Bioética de la UPV/EHU para la experimentación con animales.
- ii. Los animales con destino al IBF deberán ser solicitados al Servicio General de Animalario de la UPV/EHU. Solo los animales procedentes de dicho Servicio podrán acceder al IBF.
- iii. La entrada de los animales debe ser notificada al Comité de Prevención del IBF.
- iv. El traslado de los animales desde el Servicio General de Animalario al IBF será anotado en el registro de entrada, junto con la referencia del proyecto autorizado al que pertenecen.

### Condiciones ambientales

- v. Para mantener un nivel higiénico satisfactorio, el personal investigador realizará una limpieza periódica de los locales y anotará el tipo de limpieza realizada y la fecha.
- vi. No se alojarán en la misma sala especies incompatibles.
- vii. La ventilación asegurará que la circulación de aire, los niveles de polvo y las concentraciones de gases no sean nocivos.
- viii. La temperatura estará adaptada a la especie y edad de los animales.
- ix. Se deben mantener fotoperiodos regulares, que no se podrán alterar sin autorización previa.
- x. El acceso al local será restringido, solo pudiendo acceder el personal autorizado por el Comité de Prevención del IBF.

### Cuidados básicos

- xi. Los animales se mantendrán sobre lecho seco. El cambio del mismo se realizará periódicamente de acuerdo con la población de la jaula.
- xii. El número de animales por jaula no excederá lo legalmente permitido.
- xiii. Se proporcionará alimentación adecuada y agua "*ad libitum*" excepto si lo requiere el protocolo experimental autorizado.

### **Identificación de jaulas**

- xiv. Todas las jaulas estarán etiquetadas. Los datos mínimos a indicar de forma legible serán: cepa, sexo, fecha de nacimiento y de llegada si fuera necesario, situación y código del proyecto autorizado al que están asignados.

### **Experimentación animal**

- xv. Todos los procesos de experimentación se regirán estrictamente según lo indicado en los proyectos de experimentación animal autorizados por el Comité de Bioética de la UPV/EHU.
- xvi. Las salas de comportamiento y quirófano deberán reservarse con al menos una semana de antelación, sin excederse de los horarios y con una escrupulosa limpieza tras los experimentos.

## PROCEDIMIENTOS EN CASO DE EMERGENCIA

### **Modo de actuación ante accidentes con agentes químicos (derrames, etc.)**

- i. Evacua la zona afectada por el derrame, y si se trata de un producto inflamable, elimina todas las posibles fuentes de ignición.
- ii. Consulta la Ficha de Datos de Seguridad del producto.
- iii. Dependiendo del agente químico, utiliza un absorbente específico para recogerlo: ROTISORB para compuestos orgánicos, BASOSORB para bases y PYRACIDOSORB para ácidos. Estos absorbentes se encuentran disponibles en todas las zonas de pesada de reactivos de los laboratorios preparativos.
- iv. El material con el que se ha absorbido el líquido derramado debe tratarse como un residuo químico peligroso, por lo que ha de envasarse y etiquetarse adecuadamente.
- v. Los accidentes o incidentes relacionados con agentes químicos deben informarse inmediatamente a la Dirección de Emergencias del IBF (ext. 3361).

### **Modo de actuación ante accidentes con agentes biológicos**

- i. Rotura o derramamiento de recipientes de cultivo: cubre los recipientes rotos con un trapo empapado en el desinfectante adecuado y deja actuar el tiempo requerido (al menos 10 minutos).
- ii. Inoculación accidental, cortes, proyecciones y abrasiones: quítate la ropa de trabajo y los EPIs, lávate bien las manos y la zona afectada y aplícate un desinfectante cutáneo. Dirígete al Área Sanitaria del Servicio de Prevención de la UPV/EHU facilitando información detallada sobre el agente biológico que se estaba manipulando.
- iii. Ingestión accidental de material contaminado con agentes biológicos: traslada de inmediato a la persona afectada al Área Sanitaria del Servicio de Prevención de la UPV/EHU aportando información detallada sobre el agente biológico.
- iv. Los accidentes o incidentes relacionados con agentes biológicos del grupo 2 deben informarse inmediatamente a la Dirección de Emergencias del IBF (ext. 3361).

### **En caso de que descubras un incendio**

- vi. Mantén la calma y busca a algún miembro del Comité de Autoprotección (ver tablas de las siguientes páginas).
- vii. Si el fuego es pequeño, intenta extinguirlo. Si el fuego es grande, no lo intentes extinguir. La extinción solo es efectiva si el fuego es pequeño, temprano y sólo si usas el agente extintor adecuado.
- viii. Intenta eliminar todos los productos inflamables y/o combustibles de las proximidades.
- ix. En caso de cualquier riesgo, pide ayuda y sal del área afectada.
- x. A tu salida, cierra todas las puertas por las que pases.
- xi. Protégete de los gases tóxicos con ropa mojada o tírate al suelo para evitar respirarlos.

### **Si suena la alarma de evacuación (en horario laboral)**

- i. Deja inmediatamente todo lo que estés haciendo.
- ii. Apaga, si es posible, los equipos que estuvieras utilizando.
- iii. Atiende atentamente y sin discutir las instrucciones del Comité de Autoprotección.
- iv. No te pares, ni malgastes el tiempo recogiendo tus efectos personales.
- v. Cierra las puertas y ventanas a tu paso.
- vi. No corras, camina de forma calmada en línea, siempre pegado a las paredes, y no utilices el ascensor.
- vii. Protégete de los gases tóxicos con ropa mojada o camina agachado para evitar respirarlos.
- viii. Ayuda a la gente en problemas, siempre y cuando no comprometa tu propia seguridad.
- ix. En caso de que los miembros del Comité de Autoprotección ordenen la evacuación, sigue sus instrucciones, sigue los símbolos de Salida de Emergencia, ve al punto de encuentro y espera nuevas indicaciones.
- x. No entres de nuevo al edificio bajo ninguna circunstancia. En su caso, la autorización para entrar al edificio será comunicada a todo el personal por la Dirección de Emergencias.

### **Si suena la alarma de evacuación fuera del horario laboral**

- i. Deja inmediatamente lo que estés haciendo y evacua inmediatamente el edificio.

## Punto de encuentro



## Comité de Autoprotección - Dirección de emergencias

Nombre	Teléfono
Iban Ubarretxena Belandia	Ext. 8010 / 688673837
Javier Martínez Gonzalo	Ext. 3361 / 630594291
Artur Escalada Massanés	Ext. 5695 / 655490186

**Comité de Autoprotección – Centro de Control:**

Área	Nombre	Teléfono
<b>Planta 0: Centro de Control</b>	Begoña Cerezo	2246
	Sustituta: Maite Valdoseda	2246

**Comité de Autoprotección – Equipo de primera intervención:**

Área	Nombre	Teléfono
<b>Planta 1ª: Primera intervención</b>	Jesús Sot	3350
	Sustituta: Covadonga Malo	3351

**Comité de Autoprotección – Equipo de Evacuación y alarmas:**

Área	Nombre	Teléfono
<b>Planta -2</b>	Jorge Pedro López	
	Igor Tascón	
<b>Planta -1</b>	David Gil	
	Igor de la Arada	
<b>Planta 0</b>	Borja Ochoa	
	Magdalena Wojtas	
<b>Planta 1</b>	Javier Martínez	
	Marije Peña	
	Adai Colom	
	Davide Bello	
<b>Fiske Planta 3</b>		

**VER PROTOCOLO ESPECÍFICO DE ACTUACIÓN: ANEXO XIII y XIV**

**Consideraciones generales**

- La persona que esté ocupando una sala en el momento que suene la alarma, es la responsable de hacer evacuar dicha sala.
- Las personas que ocupen los últimos despachos del IBF, al igual que los últimos laboratorios, deberán proceder a evacuar los despachos y laboratorios que encuentren a su paso, según van abandonando el centro.

## ANEXO IA: FICHA PERSONAL

*Cumplimenta este anexo solo en el caso de que te incorpores al Instituto como funcionario, personal contratado temporal o personal contratado indefinido por la UPV/EHU, el CSIC u otra empresa. En el caso de alumnado, visitantes provenientes de otras instituciones, etc. pasa directamente a llenar el Anexo IB.*

Nombre y apellidos: \_\_\_\_\_

DNI/NIE/pasaporte: \_\_\_\_\_ Nacionalidad: \_\_\_\_\_

Fecha y lugar de nacimiento: \_\_\_\_\_

Domicilio: \_\_\_\_\_

Teléfono de contacto: \_\_\_\_\_ Correo electrónico: \_\_\_\_\_

Titulación: \_\_\_\_\_

Persona y teléfono de contacto en caso de emergencia: \_\_\_\_\_

Tipo de personal:

- Funcionario
- Laboral indefinido
- Laboral temporal
- Personal externo de empresa (indicar empresa) \_\_\_\_\_

Número de referencia del proyecto de adscripción (si procede): \_\_\_\_\_

Laboratorio y/o despacho de incorporación: \_\_\_\_\_

Extensión telefónica del laboratorio y/o despacho: \_\_\_\_\_

Fecha: \_\_\_\_\_

<sup>1,2</sup>Firma

<sup>1</sup>Adjuntar documento que acredite vinculación con el IBF (contrato de trabajo, concesión de beca, toma de posesión en el puesto de trabajo, o lo que proceda) y una fotografía tamaño carnet.

<sup>2</sup>PROTECCIÓN DE DATOS: En cumplimiento de lo establecido en la Ley Orgánica 3/2018, de 5 de diciembre, de Protección de Datos Personales y garantía de los derechos digitales, se informa que los datos personales obtenidos mediante el presente formulario se incorporarán para su tratamiento en un fichero automatizado. La recogida y tratamiento de estos datos se adaptará a lo previsto en dicha Ley, para lo cual se adoptan las medidas técnicas y legales que garantizan la confidencialidad de sus datos personales, comprometiéndose a no cederlos de conformidad con lo dispuesto en la misma norma. Queda informado de la posibilidad de ejercitar los derechos de acceso, rectificación, cancelación y oposición de sus datos personales en la Agencia Estatal Consejo Superior de Investigaciones Científicas. C/ Serrano, 117.-28006.-Madrid.

## ANEXO IB: SOLICITUD DE PERMISO DE ESTANCIA EN EL INSTITUTO BIOFISIKA

D. / Dña. \_\_\_\_\_ con  
DNI/NIE/pasaporte \_\_\_\_\_ Fecha de nacimiento \_\_\_\_\_ Teléfono de  
contacto \_\_\_\_\_ E-mail \_\_\_\_\_

Solicita del Instituto Biofísika Permiso de Estancia en el Centro, siendo su caso: (señalar el que proceda)

Personal contratado de la UPV/EHU, en servicio activo, que pretendan realizar trabajos de investigación o colaboraciones por tiempo limitado, manteniendo su retribución en la UPV/EHU (duración máxima 12 meses).

Investigador con el que se colabora: \_\_\_\_\_

Personal de las Administraciones Públicas o personal empleado en alguna empresa, en servicio activo, que pretendan realizar trabajos de investigación o aprendizaje por tiempo limitado, manteniendo su retribución en la correspondiente Administración o empresa.

En caso de ser personal de la Administración Pública:

Categoría: \_\_\_\_\_

Departamento: \_\_\_\_\_

Organismo: \_\_\_\_\_

En caso de ser personal de empresa:

Categoría: \_\_\_\_\_

Empresa: \_\_\_\_\_

Dirección: \_\_\_\_\_

Perceptores de becas o ayudas que no reúnan la condición de ser personal funcionario, laboral indefinido o temporal con destino en la UPV/EHU o CSIC, ni estén desarrollando una actividad en el IBF en virtud de convenio de colaboración con la UPV/EHU o CSIC.

En este caso, entidad financiadora: \_\_\_\_\_

Personas que vayan a realizar trabajos preliminares de Tesis Doctoral cuando por razones de plazos o fechas no hubieran podido solicitar beca predoctoral (duración máxima 6 meses).

Estudiantes, licenciados/as, graduados/as o equivalentes que deseen realizar prácticas, o proyectos de fin de grado o máster (duración máxima: 12 meses), o trabajos de investigación dentro del programa de Doctorado correspondiente. En estos casos, indicar:

TFG

TFM

Doctorado

Otros

Trabajo a realizar: \_\_\_\_\_

Nombre del Investigador/a con el que realizará el trabajo: \_\_\_\_\_

Periodo de estancia solicitado: Desde\_\_\_\_\_ Hasta\_\_\_\_\_

Personas que soliciten realizar el aprendizaje de técnicas (duración máxima: 3 meses).

Técnica a aprender: \_\_\_\_\_

Nombre del Investigador/a con el que realizará la estancia: \_\_\_\_\_

Periodo de estancia solicitado: Desde\_\_\_\_\_ Hasta\_\_\_\_\_

La persona solicitante DECLARA que CONOCE Y ACEPTE las siguientes condiciones:

- a. Que su estancia en el IBF no tiene significado de puesto de trabajo ni establece relación laboral alguna con la UPV/EHU o CSIC.
- b. En el caso de personal contratado de la UPV/EHU la estancia en el IBF, no implica la afiliación a dicho centro.
- c. Que se compromete a suscribir una póliza individual de seguro de accidentes y responsabilidad civil, en caso de carecer de esta cobertura (cuyo pago correrá a su cargo y que se acompaña a esta solicitud).
- d. En el caso de personal de la Administración Pública o personal empleado de empresas, se acompaña a esta solicitud una carta oficial de la dependencia de la Administración o de la Gerencia de la empresa, donde la persona solicitante presta sus servicios justificando esta situación.
- e. En el caso de preceptores de ayudas o becas financiadas por organismos públicos o privados tanto nacionales como extranjeros, se acompaña a esta solicitud documento oficial de concesión de la ayuda donde exprese claramente el periodo de disfrute de la misma y la entidad financiadora.

Fecha: \_\_\_\_\_

<sup>1</sup>Firma solicitante

Firma investigador/a  
responsable

Vº Bº Dirección del IBF

<sup>1</sup>PROTECCIÓN DE DATOS: En cumplimiento de lo establecido en la Ley Orgánica 3/2018, de 5 de diciembre, de Protección de Datos Personales y garantía de los derechos digitales, se informa que los datos personales obtenidos mediante el presente formulario se incorporarán para su tratamiento en un fichero automatizado. La recogida y tratamiento de estos datos se adaptará a lo previsto en dicha Ley, para lo cual se adoptan las medidas técnicas y legales que garantizan la confidencialidad de sus datos personales, comprometiéndose a no cederlos de conformidad con lo dispuesto en la misma norma. Queda informado de la posibilidad de ejercitar los derechos de acceso, rectificación, cancelación y oposición de sus datos personales en la Agencia Estatal Consejo Superior de Investigaciones Científicas. C/ Serrano, 117.-28006.-Madrid.

### ANEXO IC: ACCESO A SALAS DEL IBF

*Cumplimenta los siguientes campos para que se te asignen los permisos de acceso al Instituto.*

Nombre y apellidos \_\_\_\_\_

DNI/NIE/pasaporte\_\_\_\_\_

¿Ya posees tarjeta identificativa de la UPV/EHU?:

Alumnado        Profesorado        Visitante        NO

Tipo de solicitud:

Personal nuevo        Modificación de accesos (miembros del Instituto)

Accesos que consideras necesarios para ejercer tu trabajo:

- Entrada al IBF
- Accesos generales del Instituto (pasillos principales, atrio, sala S1B7.1 de bacterias C1, cromatografía, centrifugas, espectroscopía, fluorescencia, ultracongeladores)
- Accesos a las Salas de Cultivo. En tal caso, indica la sala: \_\_\_\_\_
- Accesos a los microscopios. En tal caso, indica la sala: \_\_\_\_\_
- Otros accesos. Indicar cuales: \_\_\_\_\_

Fecha: \_\_\_\_\_

<sup>1</sup>Firma solicitante

Firma investigador/a responsable

<sup>1</sup>PROTECCIÓN DE DATOS: En cumplimiento de lo establecido en la Ley Orgánica 3/2018, de 5 de diciembre, de Protección de Datos Personales y garantía de los derechos digitales, se informa que los datos personales obtenidos mediante el presente formulario se incorporarán para su tratamiento en un fichero automatizado. La recogida y tratamiento de estos datos se adaptará a lo previsto en dicha Ley, para lo cual se adoptan las medidas técnicas y legales que garantizan la confidencialidad de sus datos personales, comprometiéndose a no cederlos de conformidad con lo dispuesto en la misma norma. Queda informado de la posibilidad de ejercitar los derechos de acceso, rectificación, cancelación y oposición de sus datos personales en la Agencia Estatal Consejo Superior de Investigaciones Científicas. C/ Serrano, 117. 28006. Madrid.

## **ANEXO II: SOLICITUD DE ACCESO AL INSTITUTO BIOFISIKA FUERA DEL HORARIO DE APERTURA DEL CENTRO**

*Para obtener el permiso, todos los campos de la presente solicitud deben estar debidamente cumplimentados.*

Nombre:

Apellidos:

DNI:

Teléfono fijo:

Teléfono móvil:

Fecha de acceso:

Hora de entrada:

Locales en los que permanecerá y teléfonos de contacto de los locales:

Hora prevista de salida:

Descripción de la actividad a desarrollar:

Por la presente, acepto las condiciones de uso de las instalaciones del IBF, y declaro que conozco y asumo todas las normas, protocolos y medidas de seguridad del mismo.

Fecha: \_\_\_\_\_

<sup>1</sup>Firma solicitante

Firma investigador/a  
responsable

Autorización de la  
Dirección del IBF

<sup>1</sup>PROTECCIÓN DE DATOS: En cumplimiento de lo establecido en la Ley Orgánica 3/2018, de 5 de diciembre, de Protección de Datos Personales y garantía de los derechos digitales, se informa que los datos personales obtenidos mediante el presente formulario se incorporarán para su tratamiento en un fichero automatizado. La recogida y tratamiento de estos datos se adaptará a lo previsto en dicha Ley, para lo cual se adoptan las medidas técnicas y legales que garantizan la confidencialidad de sus datos personales, comprometiéndose a no cederlos de conformidad con lo dispuesto en la misma norma. Queda informado de la posibilidad de ejercitar los derechos de acceso, rectificación, cancelación y oposición de sus datos personales en la Agencia Estatal Consejo Superior de Investigaciones Científicas. C/Serrano, 117-28006-Madrid.

### ANEXO III: EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL (EPIs)

Se define como EPI a cualquier equipo destinado a ser llevado por el personal investigador para que le proteja de uno o varios riesgos, que puedan amenazar su seguridad o su salud en el trabajo. Es fundamental destacar que, desde el ámbito preventivo y legal, a estos equipos se les otorga un carácter de última protección. Deberán utilizarse cuando los riesgos no puedan evitarse o limitarse suficientemente por medios técnicos de protección colectiva o mediante medidas, métodos o procedimientos de organización del trabajo. Según la parte del cuerpo que protejan se distinguen:

PARTES A PROTEGER	EPI
Vías respiratorias	Mascarillas, máscaras, equipos autónomos
Cabeza, cara y ojos	Gafas, pantallas de protección facial
Manos y brazos	Guantes, manguitos
Pies y piernas	Calzado adecuado, patucos, calzas
Cuerpo	Batas, monos
Oído	Orejeras

#### Protección respiratoria: mascarillas para partículas

Las mascarillas se codifican con el color blanco y con el símbolo FFP. Se clasifican como FFP1, FFP2 y FFP3, según sean de eficacia baja, media o alta:

- a. FFP1: por lo menos 80% de retención (frente a un ensayo estándar).
- b. FFP2: por lo menos 96% de retención.
- c. FFP3: por lo menos 99% de retención.

Desde el punto de vista de la protección respiratoria contra agentes biológicos, la premisa básica de la que se parte es que, cuando se transportan en el aire, los agentes biológicos se comportan como las partículas a las que van normalmente asociados, de ahí que la protección respiratoria frente a la inhalación de agentes biológicos se trate como la protección respiratoria frente a partículas.



## Protección respiratoria: máscaras para gases y vapores

Al contrario de lo que ocurre con los filtros frente a partículas, los filtros frente a gases son específicos para los contaminantes:



Blanco – Protección frente a Partículas  
 Marrón – Protección frente a Vapores Orgánicos  
 Gris – Protección frente a Gases Inorgánicos  
 Amarillo – Protección frente a Gases Ácidos  
 Verde – Amoniaco y sus derivados

## Protección dérmica: guantes

El nivel de protección del guante frente a un producto químico depende fundamentalmente del tipo de material y del producto químico específico. Este nivel de protección se determina basándose en la resistencia del material a la permeación del producto.

El pictograma de los guantes indica cuál es el nivel de protección de los mismos:

DEFINICIÓN	PICTOGRAMA
Pictograma de protección química	EN 374 
Pictograma de baja resistencia química	
Pictograma de riesgos mecánicos	
Pictograma de protección contra microorganismos	

Existen guantes especiales para la manipulación en caso de riesgos térmicos:

Contra el frío	UNE EN 511
Contra riesgos térmicos (calor y/o fuego)	UNE EN 407

### Protección ocular y facial

Los protectores adecuados para su uso frente a agentes químicos o biológicos son aquellos que lleven marcado en la montura el símbolo 3, para contaminantes líquidos, o el símbolo 5, para gases, vapores, aerosoles, etc.



### Protección frente a radiaciones ópticas

Es imprescindible el uso de gafas de protección laser para láseres y leds de clase 3B y 4. La correcta identificación de las gafas y filtros de protección se consigue mediante el marcado especificado en la norma UNE EN 207/A1 de 2003. El marcado que debe aparecer o en la montura de la gafa o en propio filtro debe indicar: la longitud de onda frente a la que protegen (una o varias bandas espectrales) y el grado de protección del filtro.

### Protección auditiva: orejeras

Se utilizarán orejeras para la protección auditiva en aquellos casos en los que el personal investigador este expuesto a ruidos intensos o ultrasonidos.

## ANEXO IV: PICTOGRAMAS

### Pictogramas de peligro químico



### Riesgo biológico



### Peligro por radiación láser



## ANEXO V: CLASIFICACIÓN DE LOS AGENTES BIOLÓGICOS

### Líneas celulares

La siguiente lista no presenta una relación exhaustiva de las líneas celulares existentes, sino solo algunas de las que son más comúnmente usadas en el IBF. Por lo tanto:

- a. La no inclusión en la lista de una determinada línea celular no significa su clasificación en el grupo 1.
- b. Puedes consultar otras líneas celulares u obtener más información en el siguiente enlace, que se recomienda revisar antes de usar cualquier línea celular, para conocer los riesgos que puede implicar su uso, las medidas de protección para su manejo y la naturaleza del desinfectante a utilizar:

<https://www.atcc.org/>

Línea celular	Clasificación	Notas	Línea celular	Clasificación	Notas
<b>CHO</b>	<b>1</b>	-	<b>HeLa</b>	<b>2</b>	<b>Contiene papilomavirus</b>
<b>SKBR3</b>	<b>1</b>	-	<b>HEK</b>	<b>2</b>	<b>Contiene adenovirus</b>
<b>MCF-10A,-7</b>	<b>1</b>	-	<b>COS-7</b>	<b>2</b>	<b>Contiene SV-40</b>
<b>HepG2</b>	<b>1</b>	-	<b>MEF-1</b>	<b>2</b>	<b>Contiene papovavirus</b>

### Bacterias, virus, hongos y protozoos

Aspectos a tener en consideración respecto de la clasificación de los agentes biológicos de las siguientes páginas:

- a. La no inclusión en la lista de un determinado agente no significa su implícita y automática clasificación en el grupo 1.
- b. En el caso de los agentes para los que se indica tan solo el género, deberán considerarse excluidas de la clasificación las especies y cepas no patógenas para el ser humano.
- c. Todos los virus no incluidos en la lista que hayan sido aislados en seres humanos, se considerarán clasificados como mínimo en el grupo 2
- d. T: producción de toxinas. V: vacuna eficaz disponible. (\*): normalmente no infeccioso a través del aire. spp: otras especies del género, además de las explícitamente indicadas, pueden constituir un riesgo para la salud.

Agente biológico	Clasificación	Notas
<b>Bacterias y afines</b>		
<i>Actinobacillus actinomycetemcomitans</i>	2	
<i>Actinomadura madureae</i>	2	
<i>Actinomadura pelletieri</i>	2	
<i>Actinomyces gerencseriae</i>	2	
<i>Actinomyces israelii</i>	2	
<i>Actinomyces pyogenes</i>	2	
<i>Actinomyces spp</i>	2	
<i>Arcanobacterium haemolyticum</i> ( <i>Corynebacterium haemolyticum</i> )	2	
<i>Bacillus anthracis</i>	3	
<i>Bacteroides fragilis</i>	2	
<i>Bartonella (Rochalimae) spp</i>	2	
<i>Bartonella bacilliformis</i>	2	
<i>Bartonella quintana</i> ( <i>Rochalimaea quintana</i> )	2	
<i>Bordetella bronchiseptica</i>	2	
<i>Bordetella parapertussis</i>	2	
<i>Bordetella pertussis</i>	2	V
<i>Bordetia burgdorferi</i>	2	
<i>Bordetia duttonii</i>	2	
<i>Bordetia recurrentis</i>	2	
<i>Bordetia spp</i>	2	
<i>Brucella abortus</i>	3	
<i>Brucella canis</i>	3	
<i>Brucella melitensis</i>	3	
<i>Brucella suis</i>	3	
<i>Burkholderia mallei</i> ( <i>Pseudomonas mallei</i> )	3	
<i>Burkholderia pseudomallei</i> ( <i>Pseudomonas pseudomallei</i> )	3	
<i>Campylobacter fetus</i>	2	
<i>Campylobacter jejuni</i>	2	
<i>Campylobacter spp</i>	2	
<i>Cardiobacterium hominis</i>	2	
<i>Chlamydia pneumoniae</i>	2	
<i>Chlamydia trachomatis</i>	2	
<i>Chlamydia psittaci</i> (cepas aviares)	3	
<i>Chlamydia psittaci</i> (cepas no aviares)	2	
<i>Clostridium botulinum</i>	2	T
<i>Clostridium perfringens</i>	2	

Agente biológico	Clasificación	Notas
<b>Bacterias y afines</b>		
<i>Clostridium tetani</i>	2	T.V.
<i>Clostridium spp</i>	2	
<i>Corynebacterium diphtheriae</i>	2	T.V.
<i>Corynebacterium minutissimum</i>	2	
<i>Corynebacterium pseudotuberculosis</i>	2	
<i>Corynebacterium spp</i>	2	
<i>Coxiella burnetii</i>	3	
<i>Edwardsiella tarda</i>	2	
<i>Ehrlichia sennetsu</i> ( <i>Rickettsia sennetsu</i> )	2	
<i>Ehrlichia spp</i>	2	
<i>Eikenella corrodens</i>	2	
<i>Enterobacter aerogenes/doceae</i>	2	
<i>Enterobacter spp</i>	2	
<i>Enterococcus spp</i>	2	
<i>Erysipelothrix rhusiopathiae</i>	2	
<i>Escherichia coli</i> (excepto las cepas no patógenas)	2	
<i>Escherichia coli</i> , cepas verocytóxicas (por ejemplo O157:H7 o O103)	3 (*)	T
<i>Flavobacterium meningosepticum</i>	2	
<i>Fluoribacter bozemanae</i> ( <i>Legionella</i> )	2	
<i>Francisella tularensis</i> (tipo A)	3	
<i>Francisella tularensis</i> (tipo B)	2	
<i>Fusobacterium necrophorum</i>	2	
<i>Gardnerella vaginalis</i>	2	
<i>Haemophilus ducreyi</i>	2	
<i>Haemophilus influenzae</i>	2	
<i>Haemophilus spp</i>	2	
<i>Helicobacter pylori</i>	2	
<i>Klebsiella oxytoca</i>	2	
<i>Klebsiella pneumoniae</i>	2	
<i>Klebsiella spp</i>	2	
<i>Legionella pneumophila</i>	2	
<i>Legionella spp</i>	2	
<i>Leptospira interrogans</i> (todos los serotipos)	2	
<i>Listeria monocytogenes</i>	2	
<i>Listeria ivanovii</i>	2	
<i>Morganella morganii</i>	2	

EXPOSICIÓN A AGENTES BIOLÓGICOS

51

Agente biológico	Clasificación	Notas
<b>Bacterias y afines</b>		
<i>Mycobacterium africanum</i>	3	V
<i>Mycobacterium avium/intraacellularare</i>	2	
<i>Mycobacterium bovis</i> (excepto la cepa BCG)	3	V
<i>Mycobacterium chelonae</i>	2	
<i>Mycobacterium fortuitum</i>	2	
<i>Mycobacterium kansasi</i>	2	
<i>Mycobacterium leprae</i>	3	
<i>Mycobacterium malmoense</i>	2	
<i>Mycobacterium marinum</i>	2	
<i>Mycobacterium microti</i>	3 (*)	
<i>Mycobacterium paratuberculosis</i>	2	
<i>Mycobacterium scrofulaceum</i>	2	
<i>Mycobacterium simiae</i>	2	
<i>Mycobacterium szulgai</i>	2	
<i>Mycobacterium tuberculosis</i>	3	V
<i>Mycobacterium ulcerans</i>	3 (*)	
<i>Mycobacterium xenopi</i>	2	
<i>Mycoplasma caviae</i>	2	
<i>Mycoplasma hominis</i>	2	
<i>Mycoplasma pneumoniae</i>	2	
<i>Neisseria gonorrhoeae</i>	2	
<i>Neisseria meningitidis</i>	2	V
<i>Nocardia asteroides</i>	2	
<i>Nocardia brasiliensis</i>	2	
<i>Nocardia farcinica</i>	2	
<i>Nocardia nova</i>	2	
<i>Nocardia otitidiscaeciavium</i>	2	
<i>Pasteurella multocida</i>	2	
<i>Pasteurella</i> spp	2	
<i>Peptostreptococcus anaerobius</i>	2	
<i>Plesiomonas shigelloides</i>	2	
<i>Porphyromonas</i> spp	2	
<i>Prevotella</i> spp	2	
<i>Proteus mirabilis</i>	2	
<i>Proteus penneri</i>	2	
<i>Proteus vulgaris</i>	2	
<i>Providencia alcalifaciens</i>	2	
<i>Providencia rettgeri</i>	2	

Agente biológico	Clasificación	Notas
<b>Bacterias y afines</b>		
<i>Providencia</i> spp	2	
<i>Pseudomonas aeruginosa</i>	2	
<i>Rhodococcus equi</i>	2	
<i>Rickettsia akari</i>	3 (*)	
<i>Rickettsia canadensis</i>	3 (*)	
<i>Rickettsia conorii</i>	3	
<i>Rickettsia montana</i>	3 (*)	
<i>Rickettsia typhi</i> ( <i>Rickettsia mooseri</i> )	3	
<i>Rickettsia prowazekii</i>	3	
<i>Rickettsia rickettsii</i>	3	
<i>Rickettsia tsutsugamushi</i>	3	
<i>Rickettsia</i> spp	2	
<i>Salmonella arizona</i>	2	
<i>Salmonella enteritidis</i>	2	
<i>Salmonella typhimurium</i>	2	
<i>Salmonella paratyphi</i> A, B, C	2	V
<i>Salmonella typhi</i>	3 (*)	V
<i>Salmonella</i> (otras variedades serológicas)	2	
<i>Serpulina</i> spp	2	
<i>Shigella boydii</i>	2	
<i>Shigella dysenteriae</i> (tipo 1)	3 (*)	T
<i>Shigella dysenteriae</i> (con excepción del tipo 1)	2	
<i>Shigella flexneri</i>	2	
<i>Shigella sonnei</i>	2	
<i>Staphylococcus aureus</i>	2	
<i>Streptobacillus moniliformis</i>	2	
<i>Streptococcus pneumoniae</i>	2	
<i>Streptococcus pyogenes</i>	2	
<i>Streptococcus suis</i>	2'	
<i>Streptococcus</i> spp	2	
<i>Treponema carateum</i>	2	
<i>Treponema pallidum</i>	2	
<i>Treponema pertenue</i>	2	
<i>Treponema</i> spp	2	
<i>Vibrio cholerae</i> (incluido El Tor)	2	
<i>Vibrio parahaemolyticus</i>	2	
<i>Vibrio</i> spp	2	
<i>Yersinia enterocolitica</i>	2	

Agente biológico	Clasificación	Notas
<b>Bacterias y afines</b>		
<i>Yersinia pestis</i>	3	V
<i>Yersinia pseudotuberculosis</i>	2	
<i>Yersinia</i> spp	2	
<b>Virus</b>		
<i>Adenoviridae</i>	2	
<i>Arenaviridae</i>		
Complejos virales LCM-Lassa (arenavirus del Viejo Continente):		
Virus Lassa	4	
Virus de la coriomeningitis linfocítica (cepas neurotrópicas)	3	
Virus de la coriomeningitis linfocítica (otras cepas)	2	
Virus Mopeia	2	
Otros complejos virales LCM-Lassa	2	
Complejos virales Tacaribe (arenavirus del Nuevo Mundo):		
Virus Flexal	3	
Virus Guanarito	4	
Virus Junin	4	
Virus Machupo	4	
Virus Sabia	4	
Otros complejos virales Tacaribe	2	
<i>Astroviridae</i>		
<i>Bunyaviridae</i>		
Belgrade (también conocido como Dobrava)	3	
Bhanja	2	
Virus Bunyamwera	2	
Germiston	2	
Sin nombre (antes Muerto Canyon)	3	
Virus Oropouche	3	
Virus de la encefalitis de California	2	
<i>Hantavirus:</i>		
Hantaan (Fiebre hemorrágica de Corea)	3	
Virus Seoul	3	
Virus Puumala	2	
Virus Prospect Hill	2	
Otros hantavirus	2	

Agente biológico	Clasificación	Notas
<b>Virus</b>		
<i>Nairovirus:</i>		
Virus de la fiebre hemorrágica de Crimea/Congo	4	
Virus Hazara	2	
<i>Flebovirus:</i>		
De la Fiebre del valle Rift	3	V
Virus de los flebotomos	2	
Virus Toscana	2	
Otros bunyavirus de patogenicidad conocida	2	
<i>Caliciviridae</i>		
Virus de la Hepatitis E	3 (*)	
Virus Norwalk	2	
Otros Calicivirusidae	2	
<i>Coronaviridae</i>		
<i>Filoviridae</i>		
Virus Ebola	4	
Virus de Marburg	4	
<i>Flaviviridae</i>		
Encefalitis de Australia (Encefalitis del Valle Murray)	3	
Virus de la encefalitis de las garapatas de Europa Central	3 (*)	V
Absettarov	3	
Hanzalova	3	
Hypr	3	
Kumlinge	3	
Virus del dengue tipos 1-4	3	
Virus de la hepatitis C	3 (*)	D
Hepatitis G	3 (*)	D
Encefalitis B japonesa	3	V
Bosque de Kyasanur	3	V
Mal de Louping	3 (*)	
Omsk (a)	3	V
Powassan	3	
Rocio	3	
Encefalitis verno-estival rusa (a)	3	V
Encefalitis de St Louis	3	
Virus Wesselsbron	3 (*)	

Agente biológico	Clasificación	Notas
<b>Virus</b>		
Virus del Nilo occidental	3	
Fiebre amarilla	3	V
Otros flavivirus de conocida patogenicidad	2	
<i>Hepadnaviridae</i>		
Virus de la hepatitis B	3 (*)	V. D.
Virus de la hepatitis D (Delta) (b)	3 (*)	V. D.
<i>Herpesviridae</i>		
Cytomegalovirus	2	
Virus de Epstein-Barr	2	
Herpesvirus simiae (virus B)	3	
Herpes simplex virus tipos 1 y 2	2	
Herpesvirus varicella-zoster	2	
Virus linfotrópico humano B (HBLV-HHV6)	2	
Herpes virus humano 7	2	
Herpes virus humano 8	2	D
<i>Orthomyxoviridae</i>		
Virus de la influenza tipos A, B y C	2	V (c)
Ortomixovirus transmitidos por garrapatas: Virus Dhori y Thogoto	2	
<i>Papovaviridae</i>		
Virus BK y JC	2	D (d)
Virus del papiloma humano	2	D (d)
<i>Paramyxoviridae</i>		
Virus del sarampión	2	V
Virus de las paperas	2	V
Virus de la enfermedad de Newcastle	2	
Virus de la parainfluenza tipos 1 a 4	2	
Virus respiratorio sincitial	2	
<i>Parvoviridae</i>		
Parvovirus humano (B 19)	2	
<i>Picornaviridae</i>		
Virus de la conjuntivitis hemorrágica (AHC)	2	
Virus Coxsackie	2	
Virus Echo	2	
Virus de la hepatitis A (enterovirus humano tipo 72)	2	V
<i>Poxviridae</i>		
Buffalopox virus (e)	2	
Cowpox virus	2	
Elephantpox virus (f)	2	
Virus del nódulo de los ordeñadores	2	
Molluscum contagiosum virus	2	
Monkeypox virus	3	V
Orf virus	2	
Rabbitpox virus (g)	2	
Vaccinia Virus	2	
Variola (major& minor) virus	4	V
"Whitepox" virus (variola virus)	4	V
Yatapox virus (Tana & Yaba)	2	
<i>Reoviridae</i>		
Coltivirus	2	
Rotavirus humanos	2	
Orbivirus	2	
Reovirus	2	
<i>Retroviridae</i>		
Virus de inmunodeficiencia humana	3 (*)	D
Virus de las leucemias humanas de las células T (HTLV) tipos 1 y 2	3 (*)	D
Virus SIV(h)	3 (*)	
<i>Rhabdoviridae</i>		
Virus de la rabia	3 (*)	V
Virus de la estomatitis vesicular	2	
<i>Togaviridae</i>		
Alfavirus:		
Encefalomielitis equina americana oriental	3	V
Virus Bebaru	2	
Virus Chikungunya	3 (*)	
Virus Everglades	3 (*)	
Virus Mayaro	3	
Virus Mucambo	3 (*)	
Virus Ndumu	3	
Virus O'nyong-nyong	2	

Agente biológico	Clasificación	Notas
<b>Virus</b>		
Virus del río Ross	2	
Virus del bosque Semliki	2	
Virus Sindbis	2	
Virus Tonate	3 (*)	
De la encefalomielitis equina venezolana	3	V
De la encefalomielitis equina americana occidental	3	V
Otros alfavirus conocidos	2	
Rubivirus (rubeola)	2	V
<i>Toroviridae</i>	2	
<i>Virus no clasificados:</i>		
Virus de la hepatitis todavía no identificados	3 (*)	D
Morbillivirus equino	4	
<i>Agentes no clasificados asociados a encefalopatías espongiformes transmisibles (TSE)</i>		
La enfermedad de Creutzfeldt-Jakob	3 (*)	D (d)
Variante de la enfermedad de Creutzfeldt-Jakob (CJD)	3 (*)	D (d)
Encefalopatía espongiforme bovina (BSE) y otras TSE de origen animal afines (i)	3 (*)	D (d)
El síndrome de Gerstann-Sträussler-Scheinker	3 (*)	D (d)
Kuru	3 (*)	D (d)
<b>Parásitos</b>		
<i>Acanthamoeba castellanii</i>	2	
<i>Ancylostoma duodenale</i>	2	
<i>Angiostrongylus cantonensis</i>	2	
<i>Angiostrongylus costaricensis</i>	2	
<i>Ascaris lumbricoides</i>	2	A
<i>Ascaris suum</i>	2	A
<i>Babesia divergens</i>	2	
<i>Babesia microti</i>	2	
<i>Balantidium coli</i>	2	
<i>Brugia malayi</i>	2	
<i>Brugia pahangi</i>	2	
<i>Capillaria philippinensis</i>	2	
<i>Capillaria</i> spp	2	
<i>Clonorchis sinensis</i>	2	

Agente biológico	Clasificación	Notas
<b>Parásitos</b>		
<i>Clonorchis viverrini</i>	2	
<i>Cryptosporidium parvum</i>	2	
<i>Cryptosporidium</i> spp	2	
<i>Cydospora cayetanensis</i>	2	
<i>Dipetalonema streptocerca</i>	2	
<i>Diphyllobothrium latum</i>	2	
<i>Draunculus medinensis</i>	2	
<i>Echinococcus granulosus</i>	3 (*)	
<i>Echinococcus multilocularis</i>	3 (*)	
<i>Echinococcus vogeli</i>	3 (*)	
<i>Entamoeba histolytica</i>	2	
<i>Fasciola gigantica</i>	2	
<i>Fasciola hepatica</i>	2	
<i>Fasidopsis buski</i>	2	
<i>Giardia lamblia</i> ( <i>Giardia intestinalis</i> )	2	
<i>Hymenolepis diminuta</i>	2	
<i>Hymenolepis nana</i>	2	
<i>Leishmania braziliensis</i>	3 (*)	
<i>Leishmania donovani</i>	3 (*)	
<i>Leishmania aethiopica</i>	2	
<i>Leishmania mexicana</i>	2	
<i>Leishmania peruviana</i>	2	
<i>Leishmania tropica</i>	2	
<i>Leishmania major</i>	2	
<i>Leishmania</i> spp	2	
<i>Loa loa</i>	2	
<i>Mansonella ozzardi</i>	2	
<i>Mansonella persans</i>	2	
<i>Naegleria fowleri</i>	3	
<i>Necator americanus</i>	2	
<i>Oncocerca volvulus</i>	2	
<i>Opisthorchis felineus</i>	2	
<i>Opisthorchis</i> spp	2	
<i>Paragonimus westermani</i>	2	
<i>Plasmodium falciparum</i>	3 (*)	
<i>Plasmodium</i> spp (humano y simico)	2	
<i>Sarcocystis suis hominis</i>	2	
<i>Schistosoma haematobium</i>	2	
<i>Schistosoma intercalatum</i>	2	

Agente biológico	Clasificación	Notas
<b>Parásitos</b>		
<i>Schistosoma japonicum</i>	2	
<i>Schistosoma mansoni</i>	2	
<i>Schistosoma mekongi</i>	2	
<i>Strongyloides stercoralis</i>	2	
<i>Strongyloides spp</i>	2	
<i>Taenia saginata</i>	2	
<i>Taenia solium</i>	3 (*)	
<i>Toxocara canis</i>	2	
<i>Toxoplasma gondii</i>	2	
<i>Trichinella spiralis</i>	2	
<i>Trichuris trichiura</i>	2	
<i>Trypanosoma brucei brucei</i>	2	
<i>Trypanosoma brucei gambiensis</i>	2	
<i>Trypanosoma brucei rhodesiense</i>	3 (*)	
<i>Trypanosoma cruzi</i>	3	
<i>Wuchereria bancrofti</i>	2	
<b>Hongos</b>		
<i>Aspergillus fumigatus</i>	2	A
<i>Blastomyces dermatitidis</i> ( <i>Ajellomyces dermatitidis</i> )	3	
<i>Candida albicans</i>	2	A
<i>Candida tropicalis</i>	2	
<i>Cladophialophora bantiana</i> (antes: <i>Xylomypha bantiana</i> , <i>Cladosporium bantianum</i> o <i>trichoides</i> )	3	
<i>Coccidioides immitis</i>	3	A
<i>Cryptococcus neoformans</i> var. <i>neoformans</i> ( <i>Filobasidella neoformans</i> var. <i>neoformans</i> )	2	A
<i>Cryptococcus neoformans</i> var. <i>gattii</i> ( <i>Filobasidella bacillispora</i> )	2	A
<i>Emmonsia parva</i> var. <i>parva</i>	2	
<i>Emmonsia parva</i> var. <i>crescens</i>	2	
<i>Epidermophyton floccosum</i>	2	A
<i>Fonsecaea compacta</i>	2	
<i>Fonsecaea pedrosoi</i>	2	
<i>Histoplasma capsulatum</i> var. <i>capsulatum</i> ( <i>Ajellomyces capsulatus</i> )	3	
<i>Histoplasma capsulatum</i> <i>duboisii</i>	3	
<i>Madurella grisea</i>	2	
<i>Madurella mycetomatis</i>	2	
<i>Microsporum spp</i>	2	A

Agente biológico	Clasificación	Notas
<b>Hongos</b>		
<i>Neotestudina rosatii</i>	2	
<i>Paracoccidioides brasiliensis</i>	3	
<i>Penicillium marneffei</i>	2	A
<i>Scedosporium apiospermum</i> ( <i>Pseudallescheria boydii</i> )	2	
<i>Scedosporium prolificans</i> ( <i>inflatum</i> )	2	
<i>Sporothrix schenckii</i>	2	
<i>Trichophyton rubrum</i>	2	
<i>Trichophyton spp</i>	2	
(a) Encefalitis vehiculada por la garrapata. (b) El virus de la hepatitis D precisa de otra infección simultánea o secundaria a la provocada por el virus de la hepatitis B para ejercer su poder patógeno en los trabajadores. La vacuna contra el virus de la hepatitis B protegerá, por lo tanto, a los trabajadores no afectados por el virus de la hepatitis B, contra el virus de la hepatitis D (Delta). (c) Sólo por lo que se refiere a los tipos A y B. (d) Recomendado para los trabajos que impliquen un contacto directo con estos agentes. (e) Se pueden identificar dos virus distintos bajo este epígrafe: un género «buffalopox» virus y una variante de “vaccinia” virus. (f) Variante de “cowpox”. (g) Variante de “vaccinia”. (h) No existe actualmente ninguna prueba de enfermedad humana provocada por otro retrovirus de origen simio. Como medida de precaución, se recomienda un nivel 3 de contención para los trabajos que supongan una exposición a estos retrovirus. (i) No hay pruebas concluyentes de infecciones humanas causadas por los agentes responsables de las TSE en los animales. No obstante, para el trabajo en laboratorio se recomiendan medidas de contención para los agentes clasificados en el grupo de riesgo 3 (*) como medida de precaución, excepto para el trabajo en el laboratorio relacionado con el agente identificado de la tembladera (scrapie) de los ovinos, para el que es suficiente un nivel 2 de contención.		

## ANEXO VI: CABINAS DE SEGURIDAD BIOLÓGICA

Las cabinas de seguridad biológica (CSB) son cámaras de circulación forzada de aire que proporcionan diferentes niveles de protección al personal investigador, al ambiente y al producto manipulado, frente a los riesgos asociados a agentes biológicos peligrosos y otros materiales infecciosos. Su instalación debe estar alejada de puertas y ventanas, así como de corrientes de aire que puedan interferir en los flujos, incluyendo la actividad en el entorno de la cabina.

### Clasificación de CSBs

Existen tres clases diferentes de CSBs que se diferencian por sus características técnicas y por los grados de protección que proporcionan: clase I, clase II y clase III. En la actualidad en el IBF todas las CSBs son de clase II (tipo A2).

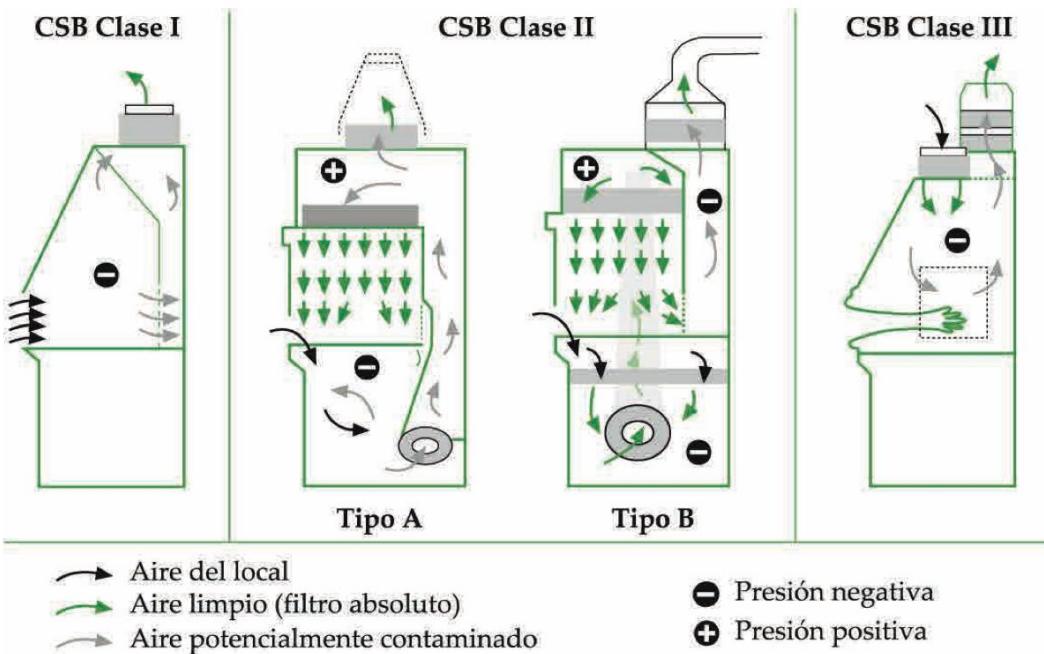
- CSB clase II<sup>[1]</sup>

En las CSB clase II el aire del local entra por la abertura frontal, es succionado a través de la rejilla situada en la parte frontal de la superficie de trabajo y pasa a un pleno desde donde es dirigido a la zona superior de la cabina. En ese punto, parte del aire es expulsado y parte es recirculado al interior de la cabina tras su paso por un filtro absoluto y en régimen de flujo laminar. Protegen al personal, el ambiente y el producto.

Se distinguen cuatro tipos de CSB clase II: A1, A2, B1 y B2. La diferencia fundamental radica en que las de tipo A recirculan generalmente a la sala aproximadamente un 70% del aire filtrado, mientras que las de tipo B recirculan solo entre un 30% y un 0% del aire filtrado, expulsando el resto al exterior.

### Cabina de seguridad biológica según el trabajo realizado

- Agentes biológicos del grupo 1: Clase I, Clase II
- Agentes biológicos de los grupos 2, 3: Clase II
- Agentes biológicos del grupo 4: Clase III
- Sustancias químicas no volátiles: Clase I, Clase II (excepto A1), Clase III
- Sustancias químicas volátiles: Clase II (excepto A1 y A2), Clase III



### Uso de las CSB

- i. Introducir las manos lentamente en el área de trabajo y trabajar con movimientos lentos.
- ii. Mantener los elementos al menos 10 cm detrás de la rejilla frontal y procurar realizar las operaciones más contaminantes hacia el fondo de la cabina
- iii. En el caso de que sea necesario, realizar el trabajo sobre paños absorbentes empapados de desinfectante para la recogida de salpicaduras y derrames.
- iv. No trabajar dos personas en la misma CSB. Evitar la presencia de otras personas en las inmediaciones.
- v. Queda terminantemente prohibido usar llamas dentro de las CSB.
- vi. Al acabar el trabajo, retirar los recipientes de bioseguridad y los materiales y equipos que hayan estado en contacto con el material biológico potencialmente contaminado, y descontaminarlos. La retirada de material potencialmente contaminado se realizará según los protocolos establecidos de Gestión de Residuos.
- vii. Al acabar el trabajo, la descontaminación o la esterilización de las CSB se realizará siguiendo los procedimientos establecidos. Para ello se utilizarán desinfectantes adecuados; en su elección se tendrá en cuenta su eficacia sobre el agente biológico en cuestión.

## ANEXO VII: ENVASES PARA RESIDUOS PELIGROSOS

Tipo de residuo	Envases disponibles UPV/EHU	Precio gestión €/unidad
<b>RESIDUOS QUÍMICOS LÍQUIDOS</b>  <i>Garrafas de polietileno de alta densidad y alto peso molecular</i>		<ul style="list-style-type: none"> <li>- Garrafa 10L. = 4,50 €</li> <li>- Garrafa 25L = 5,50 €</li> </ul>
<b>RESIDUOS QUÍMICOS SÓLIDOS</b>  <i>Bidones de apertura total de polietileno de alta densidad y alto peso molecular. Tapa de polietileno de alta densidad. Cierre de acero galvanizado.</i>		<ul style="list-style-type: none"> <li>- Bidón 30L. = 4,50 €</li> <li>- Bidón 60L = 5,50 €</li> <li>- Bidón 200L. = 30 € (de plástico)</li> <li>- Bidón 200L. = 20 € (metálico)</li> </ul>
<b>RESIDUOS SANITARIOS, CORTANTES Y PUNZANTES</b>  <i>Contenedores de polipropileno rígido. Resistentes a choques, perforaciones y disolventes.</i>		<ul style="list-style-type: none"> <li>- Envase 1,8L. = 1,50 €</li> <li>- Envase 3L. = 2 €</li> <li>- Envase 5L. = 4 €</li> <li>- Envase 10L. = 6 €</li> </ul>

## ANEXO VIII: MINIMIZACIÓN DE RESIDUOS

### RESIDUOS TÓXICOS Y PELIGROSOS GENERADOS EN LA UPV/EHU

#### DECÁLOGO PARA LA MINIMIZACIÓN DE RESIDUOS EN LOS LABORATORIOS UNIVERSITARIOS

1. **Sustituir las sustancias peligrosas por sustancias menos o nada peligrosas y reducir la variedad de productos utilizados** abarata costes de compra y mantenimiento, aumenta las posibilidades de reutilización y reciclado y reduce la cantidad de residuos peligrosos a gestionar.
2. **No comprar productos químicos en exceso**, de esta forma se evita que muchas de las sustancias que se adquieren caduquen y se terminen gestionando como residuos. **Comprar lo estrictamente necesario** para la actividad a desarrollar y **utilizar primero los productos más antiguos**, desechar los productos sólo cuando haya finalizado su vida útil.
3. **Realizar inventarios de los productos químicos periódicamente** ayuda a conocer la cantidad específica de producto disponible, las necesidades de nuevos productos, la fecha de compra y la fecha de caducidad.
4. **Centralizar la compra de productos químicos** para evitar la adquisición redundante de sustancias y abaratar costes.
5. **Compartir productos químicos con otros laboratorios**, sobre todo cuando se va a utilizar un producto de manera esporádica.
6. **Utilizar el producto justo y necesario**; se reducirá de forma considerable la cantidad de residuos generados.
7. Valorar poder **reutilizar los recipientes vacíos** de productos químicos para almacenar residuos, siempre que cumplan unos requisitos mínimos de seguridad.
8. **Revisar el etiquetado de los productos químicos** y disoluciones que se utilizan, para evitar que una ausencia de etiquetado haga que ese producto químico se convierta directamente en un residuo peligroso.
9. **Reutilizar los residuos generados en las prácticas** para realizar otros experimentos
10. Tener en cuenta la minimización de residuos en la **adquisición de equipos e instrumentos para los laboratorios**. Considerar las necesidades de mantenimiento y limpieza para prolongar la vida útil de la instrumentación, así como los costes asociados a su gestión.

## ANEXO IX: ENVASES DE RESIDUOS SANITARIOS

<b>Residuo Sanitario</b>	<b>Envases disponibles UPV/EHU</b>	<b>Precio gestión €/unidad</b>
<b>OBJETOS CORTANTES Y PUNZANTES</b>		<ul style="list-style-type: none"> <li>- Envase 1,8L. = 1,50 €</li> <li>- Envase 3L. = 2 €</li> <li>- Envase 5L. = 4 €</li> <li>- Envase 10L. = 6 €</li> </ul>
<b>SANITARIOS ESPECÍFICOS</b>		<ul style="list-style-type: none"> <li>- Bolsa roja = 11€</li> <li>- Recipiente de 30L. = 6 €</li> <li>- Recipiente de 60L. = 13 €</li> </ul>
<b>MEDICAMENTOS CITOTÓXICOS Y CITOSTÁTICOS</b>  LER 180108		<ul style="list-style-type: none"> <li>- Recipiente de 30L. = 6 €</li> <li>- Recipiente de 60L. = 13 €</li> </ul>
<b>MEDICAMENTOS CADUCADOS Y/O DESECHADOS</b>  LER 180109		<ul style="list-style-type: none"> <li>- Recipiente de 30L. = 6 €</li> <li>- Recipiente de 60L. = 13 €</li> </ul>

## ANEXO X: DOCUMENTACIÓN DE REFERENCIA

- 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.
- 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.
- Real Decreto 486/2010, de 23 de abril sobre la protección de la salud y la seguridad de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición a radiaciones ópticas artificiales.
- Real Decreto 53/2013, de 1 de febrero por el que se establecen las normas básicas aplicables para la protección de los animales utilizados en experimentación y otros fines científicos incluyendo la docencia.
- Ley 22/2011, de 28 de julio de residuos y suelos contaminados.
- Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo, NTP 432: Prevención del riesgo en el laboratorio. Organización y recomendaciones generales.
- Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo, NTP 464: Prevención del riesgo en el laboratorio químico: operaciones básicas.
- Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo, NTP 376: Exposición a agentes biológicos: seguridad y buenas prácticas de laboratorio.
- Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo, NTP 517: Prevención del riesgo en el laboratorio. Utilización de equipos de protección individual: aspectos generales.
- Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo, NTP 480: La gestión de los residuos peligrosos en los laboratorios universitarios y de investigación.
- Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo, NTP 838: Gestión de residuos sanitarios.
- Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo, NTP 1054: Gestión de residuos: clasificación y tratamiento.
- Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo, NTP 571: Exposición a agentes biológicos: equipos de protección individual.
- Datos de seguridad sobre los distintos microorganismos:

<http://www.phac-aspc.gc.ca/lab-bio/res/psds-ftss/index-eng.php>

## **ANEXO XI: COMPROMISO DE CUMPLIMIENTO DE LAS NORMAS**

Yo, ..... (nombre y apellidos del que suscribe las normas), con DNI ....., confirmo que he recibido:

- Las Normas de acceso y permanencia en el IBF.
- Las Normas de confidencialidad en el uso de sistemas de información.
- Las Normas de seguridad en laboratorios, incluyendo las normas generales de bioseguridad, las respectivas a agentes químicos y las respectivas a agentes biológicos.
- Las Normas sobre la gestión de residuos.
- Las Normas de trabajo en las salas de cultivos celulares.
- Las Normas de trabajo en la sala de comportamiento.
- Las Normas para el trabajo con radiaciones ópticas artificiales.
- Los procedimientos en caso de emergencia.
- El curso de buenas prácticas de laboratorio.

las he leído, las comprendo y las acepto, comprometiéndome a cumplir lo que en ellas se dice.

Para que así conste, firmo el presente documento en Leioa a ..... (fecha) y lo entrego a la Secretaría de Dirección del IBF.

Firma:

## ANEXO XII: TELÉFONOS DE INTERÉS

Seguridad UPV/EHU:	<b>2644</b>
Mantenimiento UPV/EHU:	<b>2208 / 5079</b>
Área Sanitaria del Servicio de Prevención UPV/EHU	<b>3188 / 3189</b>
Personal técnico responsable Salas de Cultivo Jesús Sot	<b>3350</b>
Personal técnico responsable de residuos Jesús Sot	<b>3350</b>
Recepción IBF	<b>2246</b>
Dirección de Emergencias:	<b>3361</b>
Emergencias:	<b>112</b>
Emergencias sanitarias:	<b>061</b>
Bomberos:	<b>080</b>
Instituto de Información Toxicológica:	<b>915620420</b>

### **ANEXO XIII: PROTOCOLO DE ACTUACIÓN EN CASO DE EMERGENCIA DEL IBF EN HORARIO LABORAL.**

**Centro de Control:**

Área	Nombre	Teléfono
<b>Planta 0: Centro de Control</b>	Begoña Cerezo	2246
	Sustituta: Maite Valdosedo	2246

En caso de activación de alguno de los detectores de incendios ubicados en el edificio, se activará en el panel de control ubicado en recepción, una pequeña señal acústica y luminosa que indicará el local y código de la sala donde se ha activado.

Siempre que se active la alarma de incendios hay que evacuar.

Ante esta situación, el personal del Centro de control deberá avisar al equipo de primera intervención y a Dirección de Emergencias, e indicará el local donde se ha activado el detector.

El equipo de primera intervención determinará si es un falso aviso por fallo del detector, o por el contrario, si hay conato o fuego real.

**Equipo de primera intervención:**

Área	Nombre	Teléfono
<b>Planta 1ª: Primera intervención</b>	Jesús Sot	3350
	Sustituta: Covadonga Malo	3351

- ✓ Acudirá al lugar que le ha indicado el personal del Centro de Control.
- ✓ Una vez en el lugar afectado procederá según observación:

**No hay incendio.**

- Indicará al Centro de control que ha habido un fallo en el detector activado.
- El Centro de control procederá a desactivar el aviso en el panel de control.
- Se dará parte a Sercoin de que el detector en cuestión no funciona correctamente para su reparación/sustitución.

**Sí hay incendio.**

- Es pequeño y se decide hacer uso de los extintores.
  - ❖ Se consigue extinguirlo. Se comunica a la Dirección de emergencias y al Centro de Control.
- No se hace uso de extintores o no se consigue extinguirlo, el equipo de primera intervención sala del edificio.

### Dirección de Emergencias:

Área	Nombre	Teléfono
<b>Planta 1<sup>a</sup>:</b> <b>Dirección de Emergencias</b>	Iban Ubarretxena Belandia	Ext. 8010 / 688673837
	Javier Martínez Gonzalo	Ext. 3361 / 630594291
	Artur Escalada Massanés	Ext. 5695 / 655490186

### Equipo de Evacuación y alarmas:

Área	Nombre	Teléfono
<b>Planta -2</b>	Jorge Pedro López	
	Igor Tascón	
<b>Planta -1</b>	David Gil	
	Igor de la Arada	
<b>Planta 0</b>	Borja Ochoa	
<b>Planta 1</b>	Magdalena Wojtas	
	Javier Martínez	
<b>Fiske Planta 3</b>	Marije Peña	
	Adai Colom	
	Davide Bello	

- ✓ El equipo de evacuación y alarma irá barriendo al personal desde la parte trasera del edificio hasta la parte delantera, cerrando las puertas de las salas evacuadas.
- ✓ El personal evacuado deberá ubicarse en el punto de encuentro habilitado.
- ✓ El personal de primera intervención permanecerá en la entrada del edificio hasta comprobar que todo el mundo haya sido correctamente evacuado.

### Punto de encuentro



En el mismo momento que se activa la alarma de incendios en el IBF, el servicio de seguridad del campus, que también recibe la alarma acudirá de inmediato al punto de encuentro para evaluar la emergencia.

El personal de seguridad está capacitado para llamar al servicio de emergencias 112 y a los bomberos en caso de ser necesario.

## **ANEXO XIV: PROTOCOLO DE ACTUACIÓN EN CASO DE EMERGENCIA EN EL IBF FUERA DEL HORARIO LABORAL, FESTIVOS Y FINES DE SEMANA.**

En caso de necesitar acceder al IBF fuera del horario laboral, el trabajador debe haber rellenado previamente el Anexo II del manual de Bienvenida al IBF y éste debe estar firmado por todas las partes.

Una vez en la puerta del IBF, el trabajador debe llamar al servicio de seguridad del campus e identificarse para que sepan en todo momento quién está en el edificio. Igualmente, deberá avisar cuando se abandone el lugar de trabajo.

Si durante el tiempo que se permanezca en el IBF, el trabajador sufre un accidente, sucede un conato o suena la alarma de incendios, deberá actuar de la siguiente manera:

➤ En caso de **ACCIDENTE**.

- I. Si es grave llamar directamente al 112.
- II. En segundo lugar, llamar a la seguridad del campus informando de lo ocurrido.
- III. Avisar a la Dirección de emergencias informando de lo sucedido.

➤ En caso de **INCENDIO**.

- I. Salir del edificio y ubicarse en el punto de encuentro.
- II. Si sabe de algún otro trabajador que estuviera en las instalaciones durante el mismo periodo de tiempo, si la situación lo permite, avisarle para que también salga al punto de encuentro.
- III. Llamar al servicio de seguridad del campus lo antes posible indicando con detalle lo ocurrido.  
El servicio de seguridad tiene la formación necesaria para actuar frente a un conato y la capacidad de evaluar la necesidad o no de llamar al servicio de emergencias 112 y a los bomberos.
- IV. Avisar a la Dirección de emergencias informando de lo sucedido.

Nombre	Teléfono
Iban Ubarretxena Belandia	688673837
Javier Martínez Gonzalo	630594291
Artur Escalada Massanés	655490186

## **ANEXO XV: FORMACIÓN DE BIENVENIDA COMO NUEVO MIEMBRO DEL IBF**

Yo :

Con DNI:

Como miembro del laboratorio de investigación:

A cargo del investigador principal:

He recibido formación de bienvenida básica sobre funcionamiento general del INSTITUTO BIOFISIKA, por parte de:

Me han entregado los siguientes EPIs: -

-

De los cuales soy conocedor/a que pertenecen al centro y me comprometo a cuidarlos y devolverlos cuando deje de formar parte del IBF.

He respondido correctamente a ... preguntas de 5 sobre dicha formación que demuestran que me comprometo a seguir correctamente las pautas de funcionamiento del IBF.

Y para que conste se me entrega una copia de este acuse de recibo.

Firma del nuevo miembro del IBF  
Principal  
En Leioa, a día... del mes... del año 20..

// Firma Investigador

## **ANEXO XVI: PROTOCOLO SALAS CULTIVOS C2; S1B2, 0B9 Y 1B9**

Al acceder por primera vez a la sala el usuario debe leer y comprender las normas de uso de la Sala. Deberá entrar acompañado hasta que aprenda las técnicas y uso de los equipos sin riesgo a dañarlos.

Acceso a la Sala:

-Antes de entrar:

- Comprobar que la puerta de la sala de cultivos está cerrada para poder acceder a la pre-sala.
- Es OBLIGATORIO acceder a la sala de Cultivos Celulares con las batas habilitadas para las salas de cultivos (con puño). En la pre-sala se dispondrá de un perchero para colgar la bata de Laboratorio y otro perchero para colgar la bata de Cultivos Celulares.

Se dispondrá de varias batas de cultivos por talla

S1B2	4 batas talla M	0B9	2 batas talla M	1B9	2 batas talla M
	4 batas talla L		2 batas talla L		2 batas talla L
	2 batas talla XL				
	2 batas talla XXL				

- Comprobar que el sensor de CO<sub>2</sub> está dentro de los valores aceptados (ver protocolo adjunto).

-Antes de Salir:

- Comprobar que la puerta de la pre-sala está cerrada para poder abrir la puerta de la sala de cultivos.

EL CIRCUITO DE AIRE DEBE ESTAR SIEMPRE CERRADO.

- Dejar la bata de cultivos en su lugar correspondiente según la talla. Si la bata se ensucia durante su uso a causa de un vertido u otro motivo, depositala en el contenedor habilitado en la sala de las taquillas.

### Cabina de Flujo Laminar:

#### *-Antes de usar:*

- Apuntarse y reservarse en la hoja de reserva de la Cabina situada en la pre-sala.
- Limpiar la superficie de la Cabina y la pantalla de cristal con EtOH 70%.

#### *-Después de usar:*

- Dejar la cabina completamente vacía; excepto por las gradillas metálica, el permanente y el pipeteador automático.
- Limpiar la superficie de la Cabina y la pantalla de cristal con EtOH 70%.
- Comprobar el nivel del sobrenadante aspirado del matraz-kitasato. Si está lleno habrá que vaciarlo en el bidón habilitado en la propia sala y añadirle hipoclorito sódico.
- Eliminar las pipetas de vidrio en el contenedor para punzantes y cortantes, dejándolas bien introducidas y con la tapa cerrada. NUNCA se verterá vidrio en ningún otro contenedor.
- Si ves que la bolsa de residuos para autoclavar está llena, sustitúyela por una nueva y déjala en la cocina (S1B3).

### Centrífuga:

#### *-Después de centrifugar:*

- Retirar los cuatro adaptadores de tubos de 50 y 15 ml.
- Secar la centrífuga con papel.
- Apagar la centrífuga dejando la tapa abierta.

### Microscopio:

- Cubrir el microscopio después de su uso y apagar la lámpara.
- Se debe proteger la óptica frente a la lámpara.

### Seguridad y Prevención:

Todo aquel accidente ocasionado por el uso de esta sala deberá indicarse lo antes posible al Técnico responsable para minimizar el riesgo para la salud del usuario.

#### *-Material contaminado:*

- Todo material SÓLIDO contaminado con restos biológicos debe ser depositado en la bolsa de residuos biológicos para esterilizar. Si después de usar, está llena, se repone la bolsa y se deposita en la Sala S1B3 (cocina) para su esterilización.
- Todo material de VIDRIO contaminado con restos biológicos debe ser eliminado al correspondiente contenedor amarillo de “punzantes y cortantes”. Es OBLIGATORIO cerrar la tapa del contenedor tras su uso.
- Todo material contaminado con AZUL DE TRIPÁN para el recuento celular deberá ser depositado en el contenedor específico para su posterior eliminación como residuos tóxicos y cancerígenos.

- Los restos de cultivo LÍQUIDO que no se eliminan a través de las bombas de vacío, deberán eliminarse en el bidón habilitado para ello con lejía. NO ECHAR PUNTAS NI TUBOS (esos deberán ir a la bolsa de residuos autoclavables sólidos).

*-Líneas celulares:*

- Se debe comunicar a la persona responsable de la Sala de Cultivos las líneas celulares de cada laboratorio. Tanto las que estén cultivándose como las que estén congeladas, a fin de elaborar su específico plan de actuación en caso de accidente.
- Todos los usuarios deben conocer los riesgos de las líneas celulares con las que trabajan.

Mantenimiento:

Toda aquella incidencia respecto al funcionamiento de los equipos deberá indicarse al Técnico responsable para subsanarlo.

- *Semanalmente* se reservará dos horas de mantenimiento y limpieza de la Sala de Cultivos por parte del Técnico responsable para las salas S1B2 y 0B9.  
Lunes y jueves de 9 a 10 de la mañana.  
Para la sala 1B9 se reserverán los miércoles de 9 a 10 de la mañana.  
Es OBLIGATORIO respetar dicho horario.
- *Quincenalmente* se procederá a la limpieza de las batas de Cultivos.  
En caso de vertido accidental de cualquier resto biológico durante su uso, se deberá depositar en el cesto habilitado en la sala de taquillas.
- *Anualmente* se realizará la calibración de las Cabinas de Flujo Laminar e Incubadores de CO<sub>2</sub>.
- *Antes* de que se cultiven cepas nuevas procedentes del exterior del IBF el usuario deberá realizar el test de Micoplasma para el control de contaminaciones.
- *Anualmente* se realizará la comprobación del correcto funcionamiento del sistema de filtrado de aire.

## **ANEXO XVII: PROTOCOLO SALA CULTIVOS C1 S1B7**

Se debe mantener la sala limpia, sobre todo, de restos de LB susceptibles a contaminarse.

Está prohibido tirar agar por la fregadera, tirar cultivos por el fregadero, ni a la basura. El agar se deja solidificar y se tira a la basura normal. En la bolsa de residuos a autoclavar sólo debe haber residuos SÓLIDOS.

### **Incubadores orbitales**

- Para usar los incubadores orbitales deberás reservarte a través del BBS, indicando; usuario, fecha inicio y fecha fin.
- El incubador deberá quedar apagado una vez finalizado su uso.
- Únicamente el incubador de preinóculos estará siempre encendido y a 37ºC.
- Antes de abandonar la sala deberás comprobar que los matraces están bien sujetos y colocados en el adaptador acorde a su volumen.
- Las bandejas donde se anclan los clamps de diferentes volúmenes están atornillados a la base que orbita.  
Éstos cuatro tornillos deben estar SIEMPRE puestos.
- En el caso de tener que cambiar la bandeja del incubador, deberás atornillarlos SIEMPRE.
- En caso de derrame de cultivo limpiar inmediatamente con etanol al 70%.

### **Cabinas de Seguridad Biológica**

- Limpiar con etanol 70% ANTES y DESPUÉS de usar.
- Sacar todo el material que hayamos introducido en la cabina al terminar.
- Sólo debe estar dentro las pipetas y el pequeño contenedor de residuos sólidos.
- En caso de derrame limpiar inmediatamente con etanol 70%.
- **A partir de las 17:00 horas apagar las cabinas y encender UV.**

### **Espectrofotómetro**

- Hacer uso de la hoja de registro; indicando fecha, hora inicio, usuario y observaciones en caso de cualquier incidencia.
- Apagarlo después de usar si no hay nadie más apuntado.
- No dejar restos de cubetas con LB.

## ANEXO XVIII: PROTOCOLO SALA CENTRÍFUGAS S1B10

Es fundamental mantener los rotores limpios, ya que cualquier resto desuciedad producirá una variación en la masa de los mismos que a su vez puede provocar problemas de equilibrado. Hay que tener claro que LIMPIEZA es igual a SEGURIDAD.

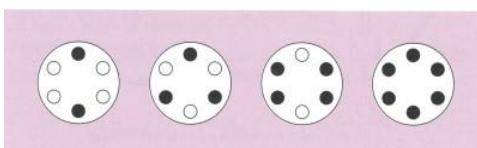
Para la correcta limpieza de los rotores se dispone de escobillas y jabones específicos. Por regla general deberán ser limpiados después de haber sido utilizados, aunque a priori, dé la impresión de que no se han ensuciado. Hay alguna excepción que se especificará en el punto correspondiente.

Así mismo, después de centrifugar es recomendable secar la cámara y colocar un trozo de papel alrededor de la misma para evitar que la humedad se filtre al interior del aparato.

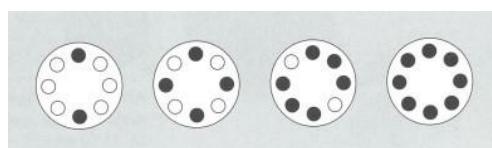
- **Equilibrado de los tubos:**

Es obligatorio colocar los tubos enfrentados en el rotor, (excepto cuando se quieran centrifugar 3 tubos en el rotor de 6 cavidades) y perfectamente equilibrados. Para ello se pesarán en la balanza normal en la de precisión cuando sea necesario.

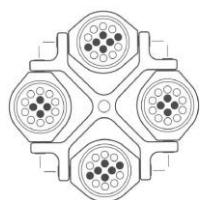
A continuación, se muestran diversos ejemplos:



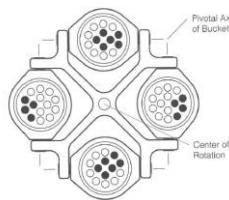
Correcto



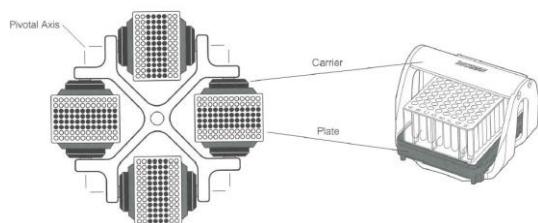
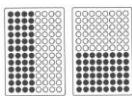
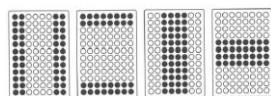
Incorrecto



Correcto



Incorrecto



- **Vigilancia y control:**

Para asegurarse del correcto funcionamiento de las centrífugas, los usuarios deberán permanecer junto a la misma hasta que se alcance la velocidad de centrifugación. Así mismo se ha habilitado un “cuaderno de incidencias” para cada centrífuga en el que el usuario deberá cumplimentar los datos requeridos cada vez que haga uso de las mismas. En caso de que ocurra cualquier contratiempo se deberá informar inmediatamente al responsable de la sala.

### 1. LISTADO DE CENTRÍFUGAS, ULTRACENTRÍFUGAS Y ROTORES:

1. Centrífugas **Beckman Coulter AVANTI J-25I** y **Beckman Coulter AVANTI J-20XPI**
- Rotores: JA-25.50, JA-14, JLA-9100 y rotor de placas JS-5.3.



- **A TENER EN CUENTA:**

En todos los casos, (excepto en el rotor de placas JS-5.3), es de vital importancia asegurarse de que la tapa del rotor está colocada correctamente antes de empezar a centrifugar, ya que es ésta la que sujetla el rotor al eje de la centrífuga. De lo contrario, los daños ocasionados tanto en el rotor como en la propia centrífuga serán muy graves. Por su parte, el rotor JS-5.3, que no dispone de tapa, posee una rosca que debe colocarse para una correcta sujeción.

En el caso del rotor JLA-9100 es obligatorio colocar las 4 camisas y los 4 tubos. Además, habrá que asegurarse de que todos los elementos estén correctamente colocados antes de poner en marcha la centrífuga.

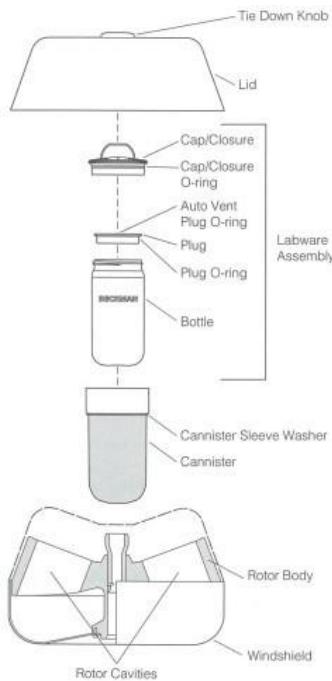
Se procederá de la siguiente manera:

Colocar suavemente el rotor tal y como se indica más adelante.

Encargar las camisas en las 4 cavidades comprobando que cada una dispone de su junta amarilla.

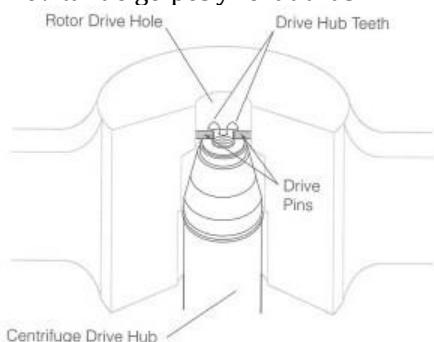
Disponer los tubos previamente equilibrados comprobando igualmente que cada uno tiene su tapa, tapa roscada y juntas correspondientes y finalmente poner la tapa del rotor.

Se deberán poner, siempre, las cuatro camisas del rotor y además se deberán poner 4L aunque tu volumen de centrifugado sea menor a fin de proteger la centrífuga y el rotor. Esquemáticamente:



- **Colocación del rotor en la centrífuga.**

Los rotores JLA-9100, JL-14 y JS-5.3 disponen de dos “dientes” que deberán colocarse **paralelamente** a los “pins” del eje de la centrífuga, tal y como se indica en la siguiente figura. En caso contrario, el desgaste sufrido por el rotor será mayor. Esta operación se debe realizar cuidadosamente, evitando golpes y rozaduras.



- **Limpieza**

Las dimensiones del rotor JLA-9100 dificultan su limpieza, y además éste se utiliza con camisas por lo que los posibles derrames quedarán confinados en ellas. Es por eso que no será necesario limpiarlo después de cada centrifugación, siempre y cuando el usuario se asegure de que el rotor queda limpio y en perfectas condiciones. Para los rotores JA-14 y JA-25.50 se seguirá el procedimiento de limpieza habitual.

## 2. Centrífuga Beckman Coulter ALLEGRA X-22R.

- Rotor de ángulo fijo: F0685



- Rotor basculante: SX 4250



## 3. Centrífuga Heraeus BIOFUGE PRIMO

- Rotor: Sorvall 7588



- **A TENER EN CUENTA:**

En ambos casos, los rotores de ángulo fijo se usan con sus correspondientes camisas, por lo que no es necesario limpiarlo cada vez que se utiliza, siempre y cuando no haya habido derrames y se compruebe que el rotor queda en perfectas condiciones. Una vez a la semana la responsable de la sala procederá a una limpieza exhaustiva de los mismos.

Debido a que estas dos centrífugas se utilizan con mucha frecuencia, se ha decidido que los rotores permanezcan puestos.

Dado que en ambos casos el rotor se ancla al eje de la centrífugamediente un tornillo, cabe la posibilidad de utilizar el rotor sin tapa, de hecho en el caso de la centrífuga *Beckman Allegra* es imposible su colocación. Aún así, se recomienda su uso en el casode la centrífuga *Heraeus*.

4. Ultracentrífugas Beckman Coulter OPTIMA L-90k y CENTRIKON T- 2190

- Rotores de ángulo fijo: TFT 50.38, TFT 80.13



- Rotor basculante: SW 28.1



- A TENER EN CUENTA:

Las velocidades que se alcanzan en una ultra son considerables (de hasta 100.000 rpm). Por tanto, hay que tener especial cuidadoa la hora de equilibrar los tubos.

En el caso de la ultracentrífuga **Beckman Coulter OPTIMA L-90k**, es importante destacar que una vez que acaba el ciclo de centrifugación el vacío se mantiene, por lo que es necesario deshacerlo antes de abrir la puerta. Para ello habrá de pulsarse latecla "VACUUM".

Es OBLIGATORIO limpiar el rotor después de haberlo utilizado.

En cuanto al rotor basculante, es necesario señalar que es de suma importancia el exhaustivo equilibrado de tubos y *buckets*,así como su correcta colocación en el rotor, dado que cualquier error puede tener consecuencias muy graves. Los *buckets*, las roscas, y la posición que han de ocupar en el rotor, se encuentran señalados con un número, por lo que el usuario debe fijarse que coloca todo correctamente.

Es sumamente importante:

- Comprobar que cada rosca dispone de una junta negra.
- Roscar completamente las tapas de los *buckets*.

- Equilibrar exhaustivamente.
- Además, independientemente del número de muestras que se vayan a centrifugar, el rotor debe contener TODOS los buckets con sus correspondientes tubos, llenados de tal forma que todos pesen lo mismo. En el caso de los gradientes de sacarosa, se recomienda llenar el contrapeso con este mismo compuesto para que las densidades sean similares.

Los rotores, cuando no se están utilizando, deben colocarse SIEMPRE sobre sus soportes (excepto cuando se dejen secando que se dispondrán boca abajo).

## 5. Ultacentrífuga de mesa **Beckman Coulter OPTIMA MAX.**

- Rotores: TLA 120.2, TLA 55



- A TENER EN CUENTA:

No se disponen de escobillas para limpiar estos rotores, por lo que se recomienda aclararlos bien con agua y comprobar que no quedan restos.

## 6. Micro Ultracentrífuga **MX150+**

- Rotores: S52-ST, S140-AT, S55-A2

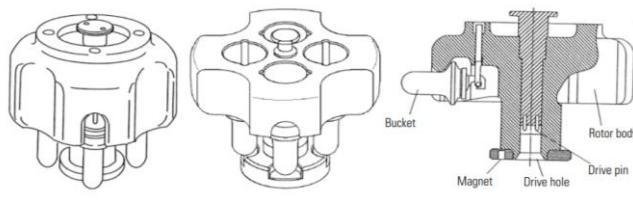


Figure 1-3 Appearance and part names of self-locking swinging bucket rotor

Rotor	Maximum speed (rpm)	Maximum R.C.F. (x g)	? factor	Tube* (number x ml)	Rotor capacity (ml)	Weight(kg)	Rotor body material	Bucket material
S55-S	55,000	258,826	44	4 x 2.2	8.8	1.2	Aluminum alloy	Titanium alloy
S52-ST	52,000	275,458	79	4 x 5.0	20	1.7	Titanium alloy	
S50-ST	50,000	252,721	77	4 x 7.0	28	1.8		



ROTOR SPECIFICATIONS		
Type	Fixed Angle	
Material	Titanium	
Capacity	10 x 2.0 mL	
Maximum Speed	140,000 rpm	
Tube Dimensions Ø x L	11 x 34 mm	
Angle	35°	
K Factor	5.0	
Net Weight	0.8 kg/1.8 lbs	
Warranty	5 years	
RCF	RADIUS	
Maximum	1,048,084 xg	47.9 mm
Minimum	713,718 xg	32.6 mm



ROTOR SPECIFICATIONS		
Type	Fixed Angle	
Material	Aluminum	
Capacity	12 x 1.5 mL	
Maximum Speed	55,000 rpm	
Tube Dimensions Ø x L	11 x 42 mm	
Angle	45°	
K Factor	39.8	
Net Weight	0.8 kg/1.8 lbs	
Warranty	5 years	
RCF	RADIUS	
Maximum	201,046 xg	59.5 mm
Average	163,202 xg	48.3 mm
Minimum	125,020 xg	37.0 mm

- ATENER EN CUENTA:**

No se disponen de escobillas para limpiar estos rotores, por lo que se recomienda aclararlos bien con agua y comprobar que no quedan restos.

## 7. LISTADO DE CAMISAS Y TUBOS CORRESPONDIENTES A CADA ROTOR:

- Rotor **JA-14**: No lleva camisas y en él se utilizan los tubos que semuestran a continuación. Éstos deberán ser llenados por lo menos hasta un 80% de su capacidad para evitar que colapsen.



**Velocidad máxima de centrifugación:** 13.200 rpm.

**Material:** Polypropilene copolymer (PPCO).

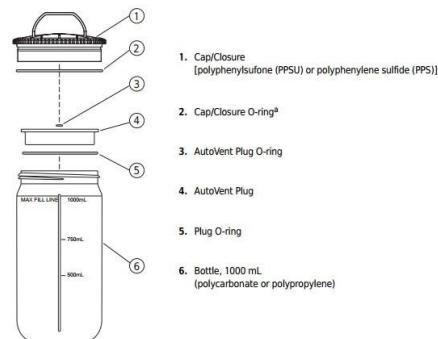
- Rotor **JA-25.50**: también para utilizar sin camisas, y al igual que en el caso anterior, el volumen mínimo de llenado será el 80% de su capacidad.

**Velocidad máxima de centrifugación:** 25.000 rpm.

**Material:** Polypropilene copolymer (PPCO).



- Rotor **JLA-9100**: imprescindible el uso de camisas. Además, como se ha indicado anteriormente, es necesario poner las 4 camisas y los cuatro tubos aunque sólo se vayan a centrifugar 2 medios de cultivo. Los tubos han de llenarse por lo menos hasta la mitad de su capacidad (entre las marcas de máximo y mínimo), y el usuario debe comprobar que, tanto los tubos como las tapas, contienen todos los elementos necesarios para un correcto funcionamiento tal como se indica en la siguiente figura:



**Velocidad máxima de centrifugación:** 9.000 rpm.  
**Material:** Polycarbonate.

- Rotor **F0685** y **Sorvall 7588**: ambos rotores se utilizan para centrifugar falcon 50, falcon 15 y concentradores (de 15 ml o 4ml). Hay dos tipos de camisas, dependiendo del tipo de falcon que se utilice. No hay volumen mínimo de llenado.

**Velocidad máxima de centrifugación F0685:** 10.000 rpm.  
**Velocidad máxima de centrifugación Sorvall 7588:** 8.500 rpm.



- Rotor **TFT 50.38** y **TFT 80.13**: en ambos casos se deben llenar los tubos al máximo de su capacidad.

**Velocidad máxima de centrifugación TFT 50.38:** 50.000 rpm.  
**Material:** Polycarbonate thickwall threaded.

**Velocidad máxima de centrifugación TFT 80.13:** 40.000 rpm.  
**Material:** Polycarbonate thickwall threaded.

- Rotor **SW 28.1**: hay dos tipos de tubos correspondientes a los dos tipos de *buckets*. En ambos casos se deben llenar hasta el máximo de su capacidad.

**Velocidad máxima de centrifugación:** 28.000 rpm.



**Material:** Polyallomer.

Rotor **TLA 120.2**: No hay volumen mínimo



**Velocidad máxima de centrifugación:** 120.000 rpm.

**Material:** Polycarbonate.

- Rotor **TLA 55**: Se deben llenar hasta el máximo de su capacidad.

**Velocidad máxima de centrifugación:** 55.000rpm.

**Material:** Polyallomer.



## ANEXO XIX: PROTOCOLO SALA ULTRACONGELADORES S2B10

Todas las muestras deberán de estar identificadas y colocadas en racks.

### El uso correcto de los ultra congeladores es el siguiente:

- ✓ Abrir el -80.
- ✓ Sacar el rack donde se encuentra la muestra.
- ✓ Cerrar el -80.
- ✓ Coger la muestra del rack.
- ✓ Volver a meter el rack en el -80.
- ✓ **NUNCA** se podrá dejar la puerta del -80 abierta mientras se busca la muestra en el rack.

**En caso de emergencia:** el Servicio de Seguridad del Campus recibe el aviso de la alarma cuando la temperatura es aproximadamente **-65ºC**.

El CO<sub>2</sub> de las balas arranca a **-50ºC** aprox.

### DENTRO DEL HORARIO LABORAL (de 8.00 a 20.00 h):

Seguridad llamará a conserjería y se procederá de la siguiente manera:

- ✓ Bajar a la sala S2B10 y localizar el -80 que está dando fallo de temperatura.
- ✓ Se avisará a los responsables del -80 correspondiente.  
Los propios usuarios se encargarán (si así se requiere) de cambiar rápidamente los racks al -80 de backup (nº7).  
Cualquier muestra dentro de estos -80 se sacará de los mismos para hacer sitio a las muestras del -80 estropeado.
- ✓ En el caso de no encontrar a ninguna de estas personas se avisará a los encargados generales de la sala de los -80ºC:  
**Jesús Sot (3350)**

### FUERA DEL HORARIO LABORAL:

- ✓ Cuando se active la alarma, el Servicio de Seguridad del Campus se presentará en el Instituto, identificará el -80 que está fallando y llamará a alguno de los responsables del mismo, cuyos móviles estarán explicitados en el propio -80.
- ✓ La persona que reciba la llamada podrá preguntar al guarda de seguridad sobre la temperatura que indica el aparato y podrá así valorar la situación.
- ✓ Ofrecerán la opción de que el Servicio de Seguridad vuelva al cabo de cierto tiempo (una hora más o menos) para comprobar la evolución del -80 con el fin de que la persona de contacto pueda tomar una decisión al respecto.
- ✓ Sugerimos que las acciones a tomar sean:
  - Si en una hora **no** ha subido la temperatura, se puede dejar cerrado el -80 esperando a que baje la temperatura.

- Si en una hora se ve que la temperatura ha seguido subiendo, la decisión puede ser la de trasladar las muestras al -80°C backup.

**NOTA:** No se garantizará el traslado de las muestras sueltas y/o sin identificar.

**En caso de tener que desconectar un -80:**

- Desconectar la atería auxiliar que se encuentra en la parte inferior del -80.



- Cerrar la bala de CO<sub>2</sub> con la llave inglesa que encontrareis en la misma sala.

