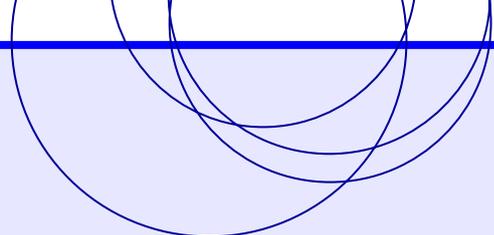
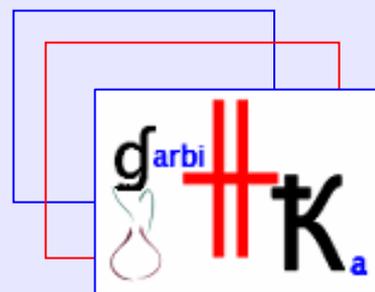




ZTF-FCT
Zientzia eta Teknologia Fikzioak
Facultad de Ciencias y Ecología



IMPLANTACIÓN DE ACCIONES DE MEJORA RELACIONADAS CON LA SEGURIDAD



ÍNDICE

| | |
|--|-----------|
| CAPÍTULO 1. Presentación..... | 1 |
| CAPÍTULO 2. Deficiencias detectadas..... | 7 |
| 2.1. Aspectos relativos a inmuebles y mobiliario..... | 9 |
| 2.1.1. Condiciones estructurales de los locales..... | 10 |
| 2.1.2. Sistemas de emergencia y primeros auxilios..... | 12 |
| 2.1.3. Espacios comunes..... | 15 |
| 2.1.4. Almacenamiento de productos peligrosos..... | 17 |
| 2.1.5. Uso de gases a presión..... | 18 |
| 2.1.6. Uso de gas butano / gas natural..... | 18 |
| 2.1.7. Uso de vitrinas y cabinas de flujo..... | 19 |
| 2.1.8. Instalaciones radioactivas..... | 19 |
| 2.1.9. Otros..... | 20 |
| 2.2. Aspectos relativos a las condiciones y procedimientos de trabajo..... | 22 |
| 2.2.1. EPI´s..... | 23 |
| 2.2.2. Uso de productos químicos..... | 23 |
| 2.2.3. Gestión de residuos químicos y material contaminado..... | 24 |
| 2.2.4. Uso de materiales biológicos..... | 24 |
| 2.2.5. Gestión de residuos biológicos y material contaminado..... | 25 |
| 2.2.6. Cobertura sanitaria..... | 26 |
| 2.2.7. Actuación en caso de accidentes..... | 27 |
| 2.2.8. Otros..... | 27 |
| 2.3. Diagramas causa-efecto o de Ishikawa..... | 29 |
| - <i>Inmuebles y mobiliario</i> | 30 |
| - <i>Condiciones y procedimientos de trabajo</i> | 31 |
| CAPÍTULO 3. Acciones de mejora..... | 33 |
| 3.1. Introducción..... | 34 |
| 3.2. Acciones de mejora..... | 34 |
| CAPÍTULO 4. Priorización de las deficiencias detectadas..... | 43 |
| 4.1. Introducción..... | 44 |
| 4.2. Resultados..... | 45 |
| 4.3. Conclusiones..... | 47 |

| | |
|---|-----------|
| CAPÍTULO 5. Manejo correcto de productos químicos y de agentes biológicos..... | 49 |
| 5.1. <i>Preámbulo</i> | 51 |
| 5.2. <i>Manejo de productos químicos</i> | 55 |
| 5.2.1. Recomendaciones de seguridad..... | 56 |
| 5.2.2. Recomendaciones para el almacenamiento..... | 56 |
| 5.2.3. Compatibilidad de almacenamiento de productos químicos..... | 58 |
| 5.3. <i>Manejo de agentes biológicos</i> | 61 |
| 5.3.1. Marco legislativo..... | 62 |
| 5.3.2. Clasificación de los agentes biológicos..... | 62 |
| 5.3.3. Medidas de contención para el manejo de agentes biológicos..... | 64 |
| 5.3.4. Riesgos derivados del trabajo con cultivos celulares..... | 64 |
| 5.3.5. Medidas higiénicas de contención para las actividades en locales con animales..... | 65 |
| 5.3.6. Manejo de agentes biológicos en la Facultad de Ciencia y Tecnología de la UPV/EHU..... | 66 |
| | |
| CAPÍTULO 6. Procedimientos para la gestión de residuos..... | 69 |
| 6.1. <i>Preámbulo</i> | 70 |
| 6.2. <i>Gestión de residuos químicos</i> | 73 |
| 6.2.1. Introducción..... | 74 |
| 6.2.2. Identificación..... | 75 |
| 6.2.3. Clasificación..... | 75 |
| 6.2.4. Envasado..... | 77 |
| 6.2.5. Etiquetado e identificación..... | 78 |
| 6.2.6. Almacenamiento..... | 78 |
| 6.2.7. Manipulación y transporte..... | 79 |
| 6.2.8. Responsabilidades..... | 81 |
| 6.2.9. Diagrama general para la eliminación de residuos químicos... | 81 |
| 6.3. <i>Gestión de residuos biológicos</i> | 83 |
| 6.3.1. Marco legislativo..... | 84 |
| 6.3.2. Tipos de residuos biológicos y formas de eliminación..... | 84 |
| A) Residuos sólidos biosanitarios asimilables a urbanos..... | 84 |
| B) Residuos biosanitarios especiales..... | 85 |
| C) Residuos sólidos procedentes de cultivos de agentes biológicos de los grupos 1 y 2..... | 86 |

| | |
|--|-----|
| D) Residuos biológicos líquidos..... | 86 |
| D1. Líquidos procedentes de cultivo de agentes biológicos de los grupos 1 y 2..... | 86 |
| D2. Fluidos corporales..... | 86 |
| E) Animales muertos..... | 87 |
| 6.3.3. Diagrama general para la eliminación de residuos biológicos.... | 88 |
| | |
| 6.4. <i>Gestión de residuos electrónicos</i> | 91 |
| 6.4.1. Introducción..... | 92 |
| 6.4.2. Gestión de residuos eléctricos y electrónicos..... | 93 |
| | |
| CAPÍTULO 7. Procedimiento de actuación en caso de accidente | |
| y/o incidente | 95 |
| 7.1. <i>Introducción</i> | 96 |
| 7.2. <i>Actuación en caso de que existan personas accidentadas</i> | 96 |
| 7.3. <i>Actuaciones en caso de derrames y/o vertidos accidentales</i> | 97 |
| 7.3.1. <i>Recomendaciones generales</i> | 97 |
| 7.3.2. <i>Procedimientos de actuación en caso de derrames</i> | 98 |
| 7.3.3. <i>Procedimientos de actuación en caso de fugas de gases</i> | 100 |
| | |
| CAPÍTULO 8.- Consideraciones finales | 103 |
| | |
| CAPÍTULO 9.- Bibliografía y enlaces de interés | 109 |
| | |
| CAPÍTULO 10. Anexos | 115 |
| ANEXO I. Agentes biológicos, clasificados en los grupos 2, 3 ó 4..... | 116 |
| ANEXO II. Indicaciones relativas a las medidas de contención y a los niveles de contención..... | 133 |
| ANEXO III. Requerimientos de los laboratorios según su nivel de contención | 135 |
| ANEXO IV. Precauciones universales..... | 145 |

| | |
|---|------------|
| ANEXO V. Medidas y niveles de contención para las actividades en locales con | |
| Animales..... | 153 |
| ANEXO VI. Modelo de etiquetado de residuos químicos peligrosos..... | 162 |
| ANEXO VII. Documento para la notificación al servicio de prevención en | |
| caso de accidente y/o incidente..... | 163 |

CAPÍTULO 1. PRESENTACIÓN

El grupo de mejora “Garbika”, en el que intervienen diferentes estamentos de la Facultad de Ciencia y Tecnología (profesorado, PAS y alumnado), así como el Servicio de Prevención de la UPV/EHU, se creó a iniciativa del Sr. Vicedecano de la Facultad de Ciencia y Tecnología, D. Gotzon Madariaga, con el objetivo de mejorar las condiciones de seguridad y prevenir de los riesgos que se derivan de las actividades docentes e investigadoras que se desarrollan en la Facultad de Ciencia y Tecnología.

Durante la elaboración del Plan Estratégico de este Centro, se constató que la situación de la Facultad de Ciencia y Tecnología en cuestiones de seguridad es preocupante debido a la diversidad de las actividades que se desarrollan en la misma, a la inadecuada gestión para la eliminación de residuos que actualmente se aplica y a la existencia de un sistema de prevención de riesgos ineficaz.

Las actividades de riesgo que habitualmente se llevan a cabo en el Centro implican la manipulación de productos que generan residuos peligrosos de diversa índole (químicos, biológicos y radioactivos), en todo tipo de estados de agregación (sólidos, líquidos y gases). Su manejo inadecuado genera situaciones de riesgo no sólo para el personal que trabaja en la Facultad sino también para el entorno y, por extensión, para la sociedad.

Ante esta situación general, el equipo de dirección de la Facultad decidió constituir un equipo de mejora que estudiara las posibles medidas a implantar para mejorar la seguridad en el Centro.

Para ello, el equipo decidió realizar el trabajo abordando las siguientes cuestiones:

1. Detección de deficiencias
2. Propuestas de acciones de mejora
3. Establecimiento de protocolos de actuación, al menos aquellos que conciernen a:
 - a) Manejo seguro de productos químicos y biológicos
 - b) Gestión y eliminación de residuos

c) Líneas generales de formación

4. Recomendaciones finales

El equipo se constituyó de manera que estuvieran representados diferentes estamentos de la Facultad, además del Servicio de Prevención de la UPV/EHU. Se procuró además que en el equipo estuviesen representadas áreas implicadas directamente en la manipulación y generación de los diferentes tipos residuos. De este modo, la composición del equipo de mejora fue la siguiente:

Gotzon Madariaga (**Promotor**), Vicedecano de Recursos Materiales y Financieros de la Facultad de Ciencia y Tecnología.

Ana Aguirre Escobal (**Coordinadora**), profesora del departamento de Genética, Antropología Física y Fisiología Animal, Facultad de Ciencia y Tecnología.

Juan García Góngora (**Secretario**), alumno de tercer ciclo, departamento de Química Analítica, Facultad de Ciencia y Tecnología.

Agurtzane Ortiz Jauregi (**Facilitadora**), profesora del departamento de Neurociencias, Facultad de Medicina y Odontología.

Alicia Muela Blázquez (**Registradora**), profesora del departamento de Inmunología, Microbiología y Parasitología, Facultad de Ciencia y Tecnología.

Ana Escobal González, Responsable del Área Técnica del Servicio de Prevención de la Universidad del País Vasco/ Euskal Herriko Unibertsitatea.

Luis Lezama Diago, profesor del departamento de Química Inorgánica, Facultad de Ciencia y Tecnología.

Nuria Sotomayor Anduiza, profesora del departamento de Química Orgánica, Facultad de Ciencia y Tecnología.

Esther Roiz Corcuera, Administradora de Centro de la Facultad de Ciencia y Tecnología.

El equipo de mejora comienza su andadura el 15 de abril de 2005, momento en el cual el Promotor Gotzon Madariaga presenta y expone el encargo a todos los miembros de Garbika. A partir de este momento, las reuniones se han ido desarrollando con una periodicidad semanal a excepción de la etapa final, en la que se ha conjugado el trabajo individual y de las subcomisiones de trabajo, con las reuniones del grupo completo.

En resumen, el grupo se ha reunido en 19 ocasiones y ha realizado su trabajo en seis meses de actividad real ya que durante los meses de Julio y Agosto el trabajo quedó transitoriamente interrumpido.

Durante este tiempo, la implicación y dedicación del equipo ha sido importante en aras a conseguir procedimientos de actuación que permitan mejorar la situación actual. Para la consecución de esta meta, el equipo ha contado con la colaboración de expertos invitados en diferentes materias, como se indica a continuación:

Gotzon Madariaga, profesor del departamento de Física de la Materia Condensada. Su participación en calidad de supervisor de las instalaciones radiactivas de 3ª categoría, asociadas al departamento de Física de la Materia Condensada y al departamento de Mineralogía y Petrología de la Facultad de Ciencia y Tecnología y de vicedecano, ha aportado información relevante sobre las actuales instalaciones radiactivas de la Facultad.

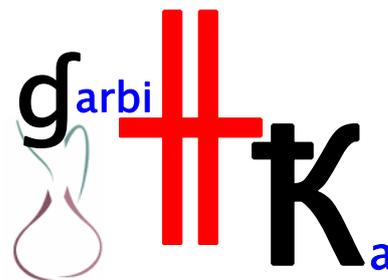
Marta Rodríguez Juliá, y Cristina Madariaga, responsables Técnicos del Departamento de Sanidad del Gobierno Vasco de la comarca Salud Pública de Uribe Costa. Su participación se ha centrado en el análisis de la reglamentación a aplicar en relación a la gestión de los residuos sanitarios .

Julio Rodríguez, Director Técnico y Javier Rementería,, Agente Comercial, ambos de la empresa Ekonor, S.A. El intercambio de información con estos cargos de la empresa que actualmente gestiona los residuos tóxicos de la UPV/EHU ha sido fundamental para la elaboración de la propuesta de procedimiento de gestión de los residuos químicos.

Luis Escribano Sardón, Técnico responsable de Medio Ambiente, del Servicio de Prevención de la UPV/EHU. Es de destacar que su incorporación al grupo en la recta final del trabajo ha permitido incluir entre los procedimientos de actuación un protocolo específico para la gestión de residuos eléctricos y electrónicos.

Así mismo, quisiéramos agradecer la aportación realizada por los becarios del Dpto. de Química Analítica de la Facultad de Ciencia y Tecnología, en la elaboración del documento para la comunicación de incidencias al Servicio de Prevención, en especial a Luis Javier Bartolomé Moro (Representante de 3 Ciclo), Nerea Ferreirós Bouzas, Gorka Iriarte Sáenz de Ojer y Juanma García Góngora.

Confiamos que el esfuerzo realizado sirva realmente para avanzar en la seguridad de nuestro centro, avance que no solamente dependerá del éxito de las propuestas que planteamos sino también de la participación de los agentes implicados: órganos de Gobierno, investigadores, profesorado, alumnado y colaboradores que trabajan en los laboratorios de investigación de la Facultad de Ciencia y Tecnología, personal de administración y servicios y personal de limpieza, además del Servicio de Prevención de la UPV/EHU.



GARBIKA

CAPÍTULO 2. DEFICIENCIAS DETECTADAS

Como primera medida para la propuesta de acciones de mejora se ha procedido a un examen exhaustivo de las deficiencias existentes en la Facultad de Ciencia y Tecnología que pueden tener implicación en la situación actual de seguridad limitada.

Para una presentación más ordenada, las deficiencias detectadas se han clasificado en dos grupos, por un lado las cuestiones relativas a inmuebles y mobiliario y, en un segundo grupo, los aspectos relativos a las condiciones y procedimientos de trabajo.

2.1. ASPECTOS RELATIVOS A INMUEBLES Y MOBILIARIO

- 2.1.1. Condiciones estructurales de los locales
- 2.1.2. Sistemas de emergencia y primeros auxilios
- 2.1.3. Espacios comunes
- 2.1.4. Almacenamiento de productos peligrosos
- 2.1.5. Uso de gases a presión
- 2.1.6. Uso de gas butano / gas natural
- 2.1.7. Uso de vitrinas y cabinas de flujo
- 2.1.8. Instalaciones radioactivas
- 2.1.9. Otros

2.1.1. Condiciones estructurales de los locales

▫ *Temperatura de trabajo*

→ En muchos laboratorios docentes y de investigación, la temperatura de trabajo que se alcanza, especialmente durante los meses que rodean al verano, es muy elevada, bien por un exceso de exposición solar, bien porque los techos no son suficientemente aislantes o bien porque existen potentes fuentes de calor internas (gran número de personas trabajando, motores que despiden calor, aparatos que trabajan a altas temperaturas, etc).

▫ *Ventilación*

→ Se detecta insuficiente ventilación en muchos laboratorios. Esta falta de ventilación ocurre especialmente en laboratorios en los que, por el tipo de trabajo, no resulta apropiada la apertura de ventanas exteriores y en laboratorios donde no existen ventanas (laboratorios ciegos). Aunque se han instalado ventilaciones forzadas en algunos edificios, todavía existen espacios en los que la renovación forzada de aire sería deseable y no existe o, si existe, resulta insuficiente.

→ En los casos en los que existe la renovación forzada, faltan procedimientos de actuación para el caso de fallos en el sistema de renovación de aire.

→ Los pasillos también están insuficientemente ventilados debido a la ausencia de manillas en las ventanas y a la falta de medidas concretas para proceder a la ventilación de estas zonas.

▫ *Iluminación*

→ Existe una deficiente iluminación artificial en muchos laboratorios, especialmente en los laboratorios ciegos

→ Por contra, hay otros laboratorios con un exceso de iluminación natural, fundamentalmente por falta de protectores solares

▫ *Sistema eléctrico*

→ No están previstas revisiones periódicas de la instalación eléctrica general en canaleta exterior.

- La instalación de los enchufes tiene importantes deficiencias en seguridad ya que, entre otras situaciones de riesgo, existen enchufes estándar en las cercanías de zonas de agua (cerca de grifos, depósitos, zonas de elevada humedad, etc.).
 - Las cajas de enchufes instaladas por los laboratorios y la propia canaleta requieren serias reparaciones y un mantenimiento periódico que no se está produciendo.
 - La falta de control y de revisiones periódicas en la instalación eléctrica propicia la sobrecarga del sistema.
 - Faltan equipos electrógenos autónomos que eviten riesgos en los aparatos eléctricos cuando se producen cortes del suministro eléctrico.
 - Faltan estabilizadores de corriente, imprescindibles para evitar averías en equipos eléctricos y para evitar retrasos en las investigaciones en curso.
 - No existen protocolos de actuación para potenciales accidentes que puedan ocurrir en relación a aparatos eléctricos conectados a la red. Establecer un procedimiento de actuación para el conjunto del personal del centro sería especialmente apropiado para problemas o accidentes que puedan ocurrir fuera del horario del Personal de Administración y Servicios.
 - En los cuadros eléctricos faltan identificadores de distribución, lo cual genera desconocimiento de la situación de la instalación eléctrica en los usuarios y en el Servicio de Mantenimiento.
 - En zonas de especial peligro de explosión o inflamación, los distintos elementos de la instalación eléctrica no son antideflagrantes.
- *Distribución de espacios en los laboratorios*
- En laboratorios en los que se utilizan productos peligrosos, no están convenientemente separadas las zonas en las que se trabaja con este tipo de productos de las zonas dedicadas a otras actividades como lectura, trabajos con productos no peligrosos,...
 - La ausencia de locales habilitados como comedores y/o áreas de ocio propicia que el personal de la Facultad, el alumnado de tercer ciclo y los colaboradores en investigación utilicen los laboratorios para estas actividades.

- *Ruido*
 - En varios laboratorios el nivel de ruido ambiental es excesivo por la acumulación de aparatos emisores (vitrinas, bombas de vacío, ...)
 - En laboratorios donde hay aparatos con motores muy potentes se producen vibraciones que pueden afectar a otros locales cercanos.

- *Olores*
 - En locales productores de olores no se ha prestado especial atención a la ventilación. Como consecuencia, los olores se acumulan o se canalizan a lugares inadecuados.
 - Los residuos que se incineran en la caldera de la calefacción, producen olores y residuos potencialmente peligrosos (como PCBs) que pueden afectar a los usuarios de edificios cercanos.

- *Taquillas*
 - La ausencia de taquillas en el exterior de los laboratorios docentes, para que el alumnado deposite su ropa y pertenencias durante el desarrollo de la práctica, obliga a que las introduzcan en los laboratorios, lo cual genera situaciones de riesgo.

2.1.2. Sistemas de emergencia y primeros auxilios

- *Duchas y lavaojos*
 - Las duchas y lavaojos instalados hasta el momento son claramente insuficientes en número. Hay zonas de laboratorios que no tienen acceso a este tipo de instalaciones de emergencia.
 - Su ubicación inadecuada, fuera de los laboratorios, y la falta de desagües en muchos de ellos, es otro aspecto a mejorar.
 - No hay control sobre el estado de estas instalaciones puesto que no se examina su funcionamiento regularmente.

- *Extintores y mantas ignífugas*
 - Hay zonas de la Facultad en las que los extintores instalados no son del tipo adecuado: hay laboratorios que tienen extintores de agua, en lugar de polvo polivalente; hay zonas con numerosos equipos eléctricos, en las que están instalados extintores cuyo uso es arriesgado (extintores de agua) en lugar de otros más adecuados (extintores de CO₂). La ubicación de los extintores es otro aspecto problemático ya que en muchas ocasiones se encuentran localizados sólo en el exterior de los laboratorios.
 - En los pasillos, además de los extintores, existen bocas de incendio equipadas (BIES). Estas BIES actualmente son revisadas periódicamente por una empresa subcontratada. Se detecta, no obstante, que en el momento de la elaboración de este listado de deficiencias, la presión de estos BIES es aproximadamente el doble de la adecuada (6 bares).
 - El personal de la Facultad no tiene experiencia en el manejo de extintores y de BIES.
 - Es poco frecuente la existencia de mantas ignífugas en los laboratorios. Además, no existe un procedimiento centralizado para su adquisición y control.

- *Equipos de salvamento: Bomberos*
 - La mejora en el acceso para los bomberos ha sido una demanda continuada del Servicio de Prevención. La apertura de la vía Julia por la zona de Bellas Artes mejora sustancialmente el problema de accesibilidad de los equipos de intervención química. Sin embargo, el bloqueo de la vía Julia por estacionamiento de vehículos y por maniobras de carga y de descarga puede entorpecer el acceso de los camiones de intervención habitual.
 - No está claro que se pueda proceder correctamente al llenado de agua de las cisternas de los camiones de bomberos en caso necesario, porque las bocas de riego no están identificadas, porque no se sabe si están en uso y porque no están sometidas a revisión alguna.

▫ *Sistema de alarma y/o evacuación*

- En el momento de redactar este informe, seguimos sin tener el Plan de Emergencias en funcionamiento, por lo que el personal de la Facultad desconoce la metodología de actuación en caso de emergencias.
- Se constata el desconocimiento general del funcionamiento del sistema de alarmas entre el personal del centro. Se desconoce cómo se pueden activar en caso de necesidad, qué zonas se verían afectadas por la activación, cómo se desactiva la alarma cuando ha saltado inadecuadamente (tanto durante la jornada laboral del personal de administración como fuera de este horario), cómo debe actuarse en caso de que se conecte, etc.
- En laboratorios de grandes dimensiones no existe ningún sistema de alarma adicional para evacuaciones limitadas.

▫ *Botiquines*

- Se desconoce si existen laboratorios de investigación que no disponen de botiquín.
- No está determinado el material que deberían contener los botiquines, en función de las tareas que se realizan en los laboratorios de la Facultad.
- No está suficientemente establecido el procedimiento para la reposición del material de los botiquines.
- No están identificados los responsables del correcto mantenimiento del material contenido en los botiquines.

▫ *Equipos de Protección Individual (EPIs)*

- La selección de los EPIs más adecuados para cada tipo de riesgo no está garantizada con el sistema de adquisición actual (no centralizado).

- Además, la identificación de los responsables de la adquisición y/o pago de los EPIs en investigación y en docencia es un tema pendiente de definición. Lo que es claro es que, según la legislación, la adquisición de EPIs (batas y gafas de seguridad incluidas, especialmente cuando se trabaja con compuestos cancerígenos o en usos biológicos) es competencia y responsabilidad de la empresa, en este caso la Universidad del País Vasco /Euskal Herriko Unibertsitatea.

2.1.3. Espacios comunes

- *Pasillos, escaleras, ascensores y montacargas*
 - Es habitual la presencia de bultos diversos en las zonas de evacuación, dificultando el paso y la potencial salida de emergencia.
 - En el caso de frigoríficos y congeladores situados en los pasillos, se destaca además el riesgo añadido de que sus contenidos estén a libre disposición.
 - Se han detectado locales dispersos por la Facultad que son utilizados como almacén, desconociéndose el contenido, y por lo tanto el riesgo, de los mismos.
 - Se destaca la peligrosidad de determinados accesos, como escaleras con peldaños rotos, salida a la azotea y uso de la rampa situada entre el pasillo A y B en la planta 1^a.
 - Se destaca el riesgo de circular por los pasillos, especialmente por los docentes, portando materiales peligrosos. No existe regulación de los horarios, condiciones de transporte e itinerarios por los que se podría circular con materiales peligrosos, a fin de minimizar los riesgos en caso de accidentes.
 - Se subraya el funcionamiento aún incompleto de los montacargas de la Facultad, cuyo uso ayudaría a minimizar los riesgos del punto anterior
 - Existen diversos objetos voluminosos, especialmente en la Vía Julia, tanto en el exterior de los edificios como en los vestíbulos de la Facultad (contenedores de agua, tanque de nitrógeno, tanques de residuos líquidos, basura, escombros y otros enseres de diversa índole) que generan problemas de accesibilidad. Se destaca, asimismo, que algunos contenedores no presentan identificación de su contenido.

▫ *Azoteas y patinillos*

- Actualmente hay total permisividad en cuanto al acceso a la azotea.
- El riesgo en la azotea se ve aumentado por la ausencia de una barandilla de protección en los patinillos de la misma
- Las galerías de servicio de los sótanos también se encuentran completamente accesibles (puertas totalmente abiertas). Quizás esto tenga relación con la falta de ventilación de estas galerías. Se llama la atención sobre la falta de iluminación y los riesgos que genera esta deficiencia para los encargados del mantenimiento de los equipos ahí situados.
- Se destaca la presencia de agujeros peligrosos en el suelo de algunos patinillos y galerías de servicio y la falta de mantenimiento y limpieza de los mismos. Su estado actual resulta inadecuado e inseguro por la acumulación de suciedad y de materiales diversos.
- Se subraya la peligrosidad de los patinillos y de las galerías de servicios en caso de incendio, por tratarse de zonas de contacto entre plantas y porque destruyen la estanqueidad que pretenden las puertas anti-incendios.
- La cercanía de las salidas de las cabinas situadas en la azotea con las zonas de localización de algunas balas de gases, hacen que los cambios de balas generen riesgos indeterminados en los encargados de esta actividad.

▫ *Puertas de los laboratorios*

- Se detectan algunas puertas de laboratorios de investigación sin “ojos de buey” y otras que aunque los tienen, no realizan su función preventiva porque los cristales de seguridad han sido anulados.
- Algunas de las puertas interiores en laboratorios de investigación tienen un sentido de apertura hacia el interior. Aunque esto no constituye incumplimiento de la norma, puesto que la obligatoriedad de la apertura en el sentido de la evacuación es aplicable únicamente a ocupaciones superiores a 100 personas, se invade espacio de trabajo, lo que genera un incremento del riesgo de accidentes.

2.1.4. Almacenamiento de productos peligrosos

- *Almacenamiento de productos tóxicos*
 - El almacenamiento en los laboratorios de los productos peligrosos suele estar condicionado por un número insuficiente de mobiliario específico y por un espacio insuficiente para adquirir mayor número de armarios especiales. Se detectan además problemas relacionados con la instalación de las salidas de ventilación de este tipo de mobiliario.
 - El almacenamiento de productos peligrosos en neveras domésticas tiene especiales inconvenientes cuando se trata de productos inflamables. Existe riesgo de inflamación y de explosión si se produce un fallo de corriente que produzca un recalentamiento en algún producto inflamable, o si se genera una chispa del sistema eléctrico interior. En general, no se aplica la recomendación de inutilizar las bombillas interiores de las neveras domésticas.
 - Se detectan riesgos por introducción en las neveras de los laboratorios de material comestible junto con productos químicos y/o biológicos.
 - Se advierte del riesgo de mezclar en las neveras productos químicos que pueden reaccionar entre sí.
 - Se detectan problemas relacionados con el almacenamiento de reactivos en grandes cantidades (disolventes, fundamentalmente) fuera de los laboratorios. El actual almacén resulta inadecuado en cuanto a tamaño, ubicación y gestión.
 - Se echa en falta un almacén general, de características y tamaño adecuado, gestionado por personal especializado.
 - Parecen existir un número indeterminado de locales, dispersos por la Facultad, que funcionan como “almacenes” con un contenido de reactivos desconocido.

- *Almacenamiento de residuos químicos para su posterior recogida y eliminación*
 - El actual almacén de residuos no parece adecuado ni en tamaño, ni en ubicación, ni en las condiciones en las que se está gestionando.

2.1.5. Uso de gases a presión

- *En relación al almacenamiento*
 - No parece adecuada la actual gestión de recepción y almacenamiento de las botellas de gases en un vestíbulo de la Facultad. No existe una zona de recepción y almacenamiento de gases con acceso restringido para los usuarios (almacén de gases).
 - El tanque de nitrógeno líquido es de libre acceso, con el peligro potencial que ello supone.

- *En relación a su uso en los laboratorios*
 - Se detecta una inadecuada instalación de las botellas en algunos lugares de trabajo (falta de anclajes,..)

2.1.6. Uso de gas butano/gas natural

- *Deficiencias respecto al uso de bombonas de butano en la Facultad*
 - En muchos laboratorios no existen certificaciones de las instalaciones de gas butano existentes. La gestión de estas certificaciones debería correr a cargo de la Facultad y no de cada usuario.
 - En muchas ocasiones, la gestión de la compra de bombonas de butano se está llevando a cabo de manera irregular puesto que la empresa suministradora no realiza la distribución a los laboratorios.
 - No se realizan revisiones de las conducciones de gas ni se comprueba la situación de las salidas de ventilación.

- Se desconoce cuál es la previsión futura para la instalación de gas natural

- Los problemas que se están produciendo con el suministro de butano han favorecido la utilización de mecheros de alcohol. El uso de este tipo de mecheros aumenta el peligro de accidentes, especialmente en personal no adiestrado, como ocurre en los laboratorios docentes.

2.1.7. Uso de vitrinas y cabinas de flujo

- Se detectan problemas importantes relacionados con la escasez del número de vitrinas de gases en algunos laboratorios, especialmente en los docentes de Química. En muchos casos existe una limitación estructural que impide aumentar su número.
- La escasez general de vitrinas conlleva a que, en ocasiones, se trabaje en el exterior de ellas, en contra de lo aconsejable según criterios de seguridad.
- Existen también problemas relacionados con la adecuación de las vitrinas para su uso con determinados reactivos.
- Las emisiones que vierten las vitrinas al medio ambiente es un tema de interés, del que parece se está encargando el Servicio de Prevención. No obstante, existen indicios de que las emisiones que realizamos al exterior no van a ser un problema medioambiental grave.

- Son destacables, sin embargo, los problemas que pueden derivarse de la acumulación de un compuesto tóxico en un laboratorio, por un funcionamiento insuficiente de las vitrinas.
- Actualmente no está funcionando en nuestra Facultad ningún servicio de mantenimiento de vitrinas y de cabinas de flujo, que proporcione seguridad en cuanto al adecuado funcionamiento de ambos tipos de campanas (revisiones, sustituciones de piezas, filtros, etc)

2.1.8. Instalaciones radiactivas

Dadas las especiales características de estas instalaciones y de sus repercusiones sobre la seguridad, se ha decidido incluir en este informe información relevante sobre las instalaciones radiactivas actualmente autorizadas en nuestro centro:

IR-1535; *Laboratorio asociado al Departamento de Bioquímica y Biología Molecular*, instalación de 3ª categoría. Supervisores: Miguel Trueba, Aida Marino y Adelina Prado.

IR-1804; *Laboratorio de RX asociado al Departamento de Mineralogía y Petrología*, instalación de 3ª categoría. Supervisor: Gotzon Madariaga.

IR-1791; *Laboratorio de RX asociado al Departamento de Física de la Materia Condensada*, instalación de 3ª categoría. Supervisores. Francisco Javier Zuñiga y Gotzon Madariaga.

IR-1721; *Laboratorio de Espectroscopía Mossbauer y de Positrones, asociado al Departamento de Electricidad y Electrónica*, instalación de 2ª categoría. Supervisores: Fernando Plazaola y José Manuel Barandiaran.

En cuanto a las deficiencias que se detectan en relación al trabajo con radiaciones ionizantes, son las siguientes:

- Falta de formación en los usuarios de estas instalaciones, especialmente en becarios/as que son, además, los que generalmente están más implicados en este tipo de actividad.
- El uso de controles dosimétricos y la realización de controles sanitarios es obligatorio sólo para los supervisores de las instalaciones. Según el Servicio de Protección, el conjunto de los usuarios está controlado mediante dosimetría de área y pueden hacer uso voluntario de los reconocimientos médicos.
- Existe constancia de que algunas investigaciones con compuestos radiactivos se estén realizando fuera de las instalaciones autorizadas. Puede, por tanto, que se esté produciendo libre circulación de radioisótopos por lugares públicos.
- Dentro de algunas instalaciones radiactivas no existe separación entre la zona de trabajo y la de acumulación de residuos radiactivos.

2.1.9. Otros

- No existe un procedimiento establecido para la eliminación de material inventariado obsoleto (impresoras, ordenadores, aparatos de investigación o de docencia, etc)

- En general se detecta una falta de orden y de limpieza derivados del insuficiente personal de limpieza asignado a la Facultad, especialmente por las mañanas. La falta de personal se ve agravada porque el número de trabajadores sigue siendo el mismo, a pesar del aumento de superficie conseguida tras la reforma de la Facultad.

2.2. ASPECTOS RELATIVOS A LAS CONDICIONES Y PROCEDIMIENTOS DEL TRABAJO

- 2.2.1. EPI's
- 2.2.2. Uso de productos químicos
- 2.2.3. Gestión de residuos químicos y material contaminado
- 2.2.4. Uso de materiales biológicos
- 2.2.5. Gestión de residuos biológicos y material contaminado
- 2.2.6. Cobertura sanitaria
- 2.2.7. Actuación en caso de accidentes
- 2.2.8. Otros

2.2.1. EPIs

- Aunque todos somos conscientes que resulta imprescindible trabajar con equipos de protección individual (EPIs) adecuados a cada tipo de riesgo, el nivel de utilización de estos elementos varía mucho entre laboratorios, especialmente entre docencia e investigación, y entre los tipos de EPIs (batas, distintos tipos de guantes, mascarillas y gafas, etc).
- En general, no se llevan a cabo procedimientos adecuados del mantenimiento de los EPIs, como evitar la colmatación de los filtros de las mascarillas, etc.
- No existe ningún sistema de control interno o externo que evalúe el grado de cumplimiento del uso de EPIs en los laboratorios.

2.2.2. Uso de productos químicos

- En general, el personal que trabaja en los laboratorios desconoce la peligrosidad de los productos químicos que utiliza. Los motivos pueden ser varios, pero destacan la falta de hábito en la utilización de las fichas de seguridad y la dificultad de acceso rápido a información concreta sobre peligrosidad de los compuestos químicos
- El personal que accede a trabajar en los laboratorios no tiene formación específica para este trabajo ni para el manejo de compuestos peligrosos
- No existe ningún procedimiento establecido para que los usuarios de compuestos químicos puedan resolver sus dudas sobre la peligrosidad de los compuestos que manejan y sobre utilización de EPIs adecuados.
- El personal que trabaja en los laboratorios frecuentemente muestra un exceso de confianza en cuanto al trabajo con compuestos tóxicos.
- En los laboratorios, frecuentemente se acumulan disolventes y otros reactivos, que pueden resultar perjudiciales para los que allí trabajan.
- El almacenamiento de los productos en los laboratorios no suele realizarse siguiendo normas de seguridad sino utilizando otros criterios, como índice alfabético, etc.

2.2.3. Gestión de residuos químicos y de material contaminado

- Es frecuente la acumulación de residuos químicos de todo tipo dentro de los laboratorios. En ocasiones el motivo de esta acumulación está relacionado con la falta de hábito de los usuarios en enviar los residuos al almacén habilitado para dicha función.
- Parte del personal de la Facultad tiene una actitud poco positiva respecto a la necesidad de gestionar adecuadamente los residuos químicos.
- No está suficientemente definido el procedimiento de gestión de residuos químicos dentro del Centro. Como consecuencia, es posible que se esté realizando una inadecuada clasificación de los tipos de residuos en el origen (los laboratorios) y una deficiente gestión de los mismos, antes de que sean retirados por la empresa contratada para su eliminación.
- Tampoco está bien definido el procedimiento para la eliminación de los envases de compuestos químicos (vidrio contaminado, plástico, etc)
- Falta, asimismo, una clarificación del procedimiento interno de gestión para residuos sólidos tóxicos y para sólidos contaminados con productos químicos (tubos, pipetas, etc). Se desconoce el procedimiento de almacenamiento y en qué casos habría que proceder a gestionar este tipo de residuos.
- En el centro se almacenan contenedores para recolectar residuos líquidos, pero no para residuos sólidos.
- Los papeles de filtro y otros elementos que han estado en contacto con compuestos tóxicos, habitualmente se gestionan como Residuo Sólido Asimilable a Urbano (RSAU).

2.2.4. mUso de materiales biológicos

- En pocas ocasiones, el personal que trabaja con material biológico, desconoce su nivel de peligrosidad, salvo que se trate de muestras de riesgo no evaluado.
- Sin embargo, es relativamente frecuente que el personal desconozca el nivel de riesgo de otros materiales biológicos con los que se trabaja en su entorno.

- No existe procedimiento de registro alguno, dentro de la Facultad, que permita conocer el grado de peligrosidad de los materiales biológicos con los que se está trabajando en sus laboratorios.
- El personal que accede a trabajar en los laboratorios no tiene formación específica para este trabajo ni para el manejo de material biológico de riesgo.
- No existe ningún procedimiento establecido para que los usuarios de materiales biológicos puedan resolver sus dudas sobre su peligrosidad y niveles de seguridad requeridos.
- El personal que trabaja en los laboratorios frecuentemente muestra un exceso de confianza en cuanto al trabajo con materiales biológicos.
- La mayor parte de las convocatorias de proyectos incluyen entre sus requisitos contar con la autorización del Comité de Seguridad del Centro, quien velará por la adecuación de las medidas de seguridad para trabajar con microorganismos, organismos modificados genéticamente o animales de experimentación. Dicha comisión no existe hasta el momento en nuestra universidad. Es de destacar además la total ausencia de control en investigaciones que se realizan al margen de los canales habituales de evaluación de proyectos.

2.2.5. Gestión de residuos biológicos y de material contaminado

- En nuestro centro, no existe ningún procedimiento establecido para la gestión en origen de los residuos biológicos que se generan en los laboratorios. En la actualidad la gestión depende exclusivamente de iniciativas realizadas a título particular por los propios investigadores.
- Algunas iniciativas incluyen la gestión mediante incineración o mediante retirada de los residuos por empresas externas. Ambas forman parte de la gestión de residuos biológicos que hasta ahora viene realizando la UPV/EHU. Se sabe, sin embargo, que la universidad está revisando estos procedimientos y está valorando la posibilidad de habilitar una nueva incineradora que se adecue a las necesidades actuales. De momento se desconoce cuál será la decisión final de la UPV/EHU a este respecto.

- En relación a los residuos biológicos generados en el Centro que se derivan a la actual incineradora, su recogida es llevada a cabo por personal de Mantenimiento 2 veces por semana, excepto durante el período de jornada laboral intensiva del Personal de Servicios, en donde las recogidas disminuyen a una vez por semana. Esta escasa frecuencia de recogida de material perecedero, genera diversos problemas de almacenamiento, olores, etc.
- Los residuos biológicos que actualmente se gestionan mediante una empresa externa, deben quedar almacenados largo tiempo en los laboratorios hasta que la empresa los retira. Este almacenamiento puede generar diversos problemas para el personal de los laboratorios.
- Se desconoce si todo el personal que trabaja con material biológico en la Facultad autoclava el material de deshecho como medida de precaución previa a la gestión de los residuos como RSAU.
- Los papeles de filtro y otros elementos que han estado en contacto con residuos biológicos, habitualmente se gestionan como RSAU.

2.2.6. Cobertura sanitaria

- Existen diversos colectivos que, aunque están colaborando en las tareas de investigación, no tienen ninguna cobertura de seguros de accidentes ni de atención sanitaria. Entre ellos destacan los alumnos-colaboradores de más de 28 años, a los que ya no les cubre el seguro escolar, y el personal colaborador de proyectos que, no siendo estudiante ni contratado, no está obligado a disponer de ningún seguro.
- Al no existir control alguno del personal que accede a los laboratorios, puede darse la circunstancia de que recibamos en los laboratorios visitantes sin cobertura sanitaria y sin seguro de accidentes.
- Se constata la existencia de personal de la Facultad de Ciencia y Tecnología que realiza actividades de investigación fuera de las instalaciones de la UPV/EHU. Se desconoce la relación que se establece entre la Facultad y esas instalaciones externas en materia de prevención, seguridad y seguimiento de los trabajadores.

- Con relativa frecuencia, profesorado y alumnado de la Facultad realizan salidas no programadas relacionadas con actividades docentes o de investigación (visitas a empresas, muestreos, etc). Se desconoce si existe cobertura de accidentes durante los traslados, generalmente en automóviles particulares, durante este tipo de actividades académicas.

2.2.7. Actuación en caso de accidentes

- A pesar de las informaciones distribuidas en forma de trípticos y otras, el personal sigue desconociendo el procedimiento más adecuado de actuación en caso de accidente.
- En general, la comunidad universitaria ignora que las competencias del Servicio Médico están relacionadas con tareas de Prevención y de Vigilancia, y no con la actuación en caso de accidentes, a pesar de que el citado servicio viene realizando también estas funciones.
- Aunque el Servicio Médico no insiste en ello, estas tareas de prevención y de vigilancia no se dirigen al personal no contratado, salvo excepciones.

2.2.8. Otros

- Existe una falta de regularidad en la recogida de vidrio no contaminado y una falta de definición en cuanto al vidrio que podría incluirse en esta categoría.
- No existen procedimientos intracentro establecidos, para la gestión de residuos como toner, papel, cartón, etc o si existen no son conocidos por el personal o resultan inapropiados,
- Falta de pictogramas de seguridad identificadores de los diferentes tipos de riesgos y desconocimiento del procedimiento de obtención de dichos pictogramas.
- No existe ningún sistema de evaluación externo o interno en cuanto al correcto funcionamiento de los laboratorios en cuestiones de prevención.
- En algunos laboratorios, especialmente en los docentes, existe acceso libre a almacenes y a equipos.

- En general, hay un número excesivo de alumnos/as en los laboratorios de prácticas. En ocasiones, este elevado número produce una disminución en la atención y control del trabajo del alumnado por parte del profesorado responsable.
- Algunas prácticas que se realizan en la Facultad generan dudas en cuanto a su adecuación, en términos de seguridad, considerando las condiciones de trabajo concretas existentes en el centro.
- En los laboratorios de investigación de la Facultad con relativa frecuencia se realizan trabajos en solitario (fines de semana, trabajos nocturnos) sin que exista constancia ni control de tal situación.
- En ocasiones se dejan operando trabajos y/o reacciones, automatizados o no, sin control de personal. Hay una ausencia de control sobre estos procedimientos y, por lo tanto, no existe previsión de actuación en caso de posibles incidentes.
- El personal de limpieza no recibe formación alguna sobre manejo y gestión de materiales que no puedan ser considerados RSAU.

2.3. DIAGRAMAS DE CAUSA EFECTO O DE ISHIKAWA

- *inmuebles y mobiliario*
- *condiciones y procedimientos de trabajo*

Sistemas de emergencia / primeros auxilios

Extintores

Tipo y ubicación inadecuados

Desconocimiento del funcionamiento del sistema de alarmas

Bomberos

Problemas de accesibilidad

Deficiencias en bocas de riego

Inexistencia de mantenimiento

Duchas y lavaojos

Vitrinas / cabinas

Ausencia de mantenimiento

Carencia de botiquines

Deficiencias

Nº escaso

Tipo y funcionamiento inadecuados

Insuficiencia de mantas ignífugas

Inexistencia de compra centralizada EPI's

Estructura de los laboratorios

Temperatura elevada

Inexistencia de mantenimiento

Instalaciones eléctricas

Iluminación deficiente

Deficiencias

Escasa ventilación

Malos olores

Ruido elevado

Distribución inadecuada de espacios

Instalaciones radioactivas

Control sanitario

Concienciación

Carencias en los usuarios

Dosímetros

Formación

Ausencia de taquillas

Trabajo fuera de las instalaciones

Almacenamiento de residuos en proximidad con zona de trabajo

DEFICIENTE SEGURIDAD DE LOS USUARIOS

ASPECTOS RELATIVOS A INMUEBLES Y MOBILIARIO

Falta de orden y limpieza

Ausencia de almacén general para reactivos

Deficiencias estructurales en escaleras, azotea, pasillos, rampas, puertas de acceso al laboratorio

Presencia de material diverso en vía Julia

Acceso no protegido al tanque de N₂

Inexistencia de procedimiento para la eliminación de material inventariado obsoleto

Personal de limpieza insuficiente

No idoneidad del almacén general de residuos

Libre acceso a azotea y galerías de servicio

Inadecuada gestión de recepción y almacenamiento

Ausencia de certificación

Deficiencias en el procedimiento de compra

Otros

Gestión de residuos inadecuada

Uso de neveras domésticas

Locales incontrolados para almacenamiento diverso

Balas

deficiencias en la instalación

Gas de combustión

Manejo y almacenamiento de productos peligrosos

Mobiliario específico insuficiente

Escasez de montacargas

Libre circulación con muestras y reactivos

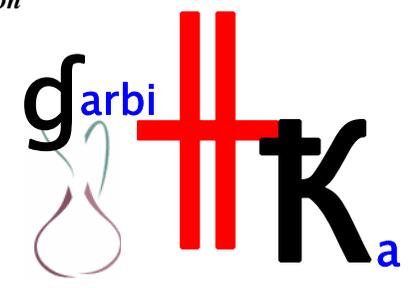
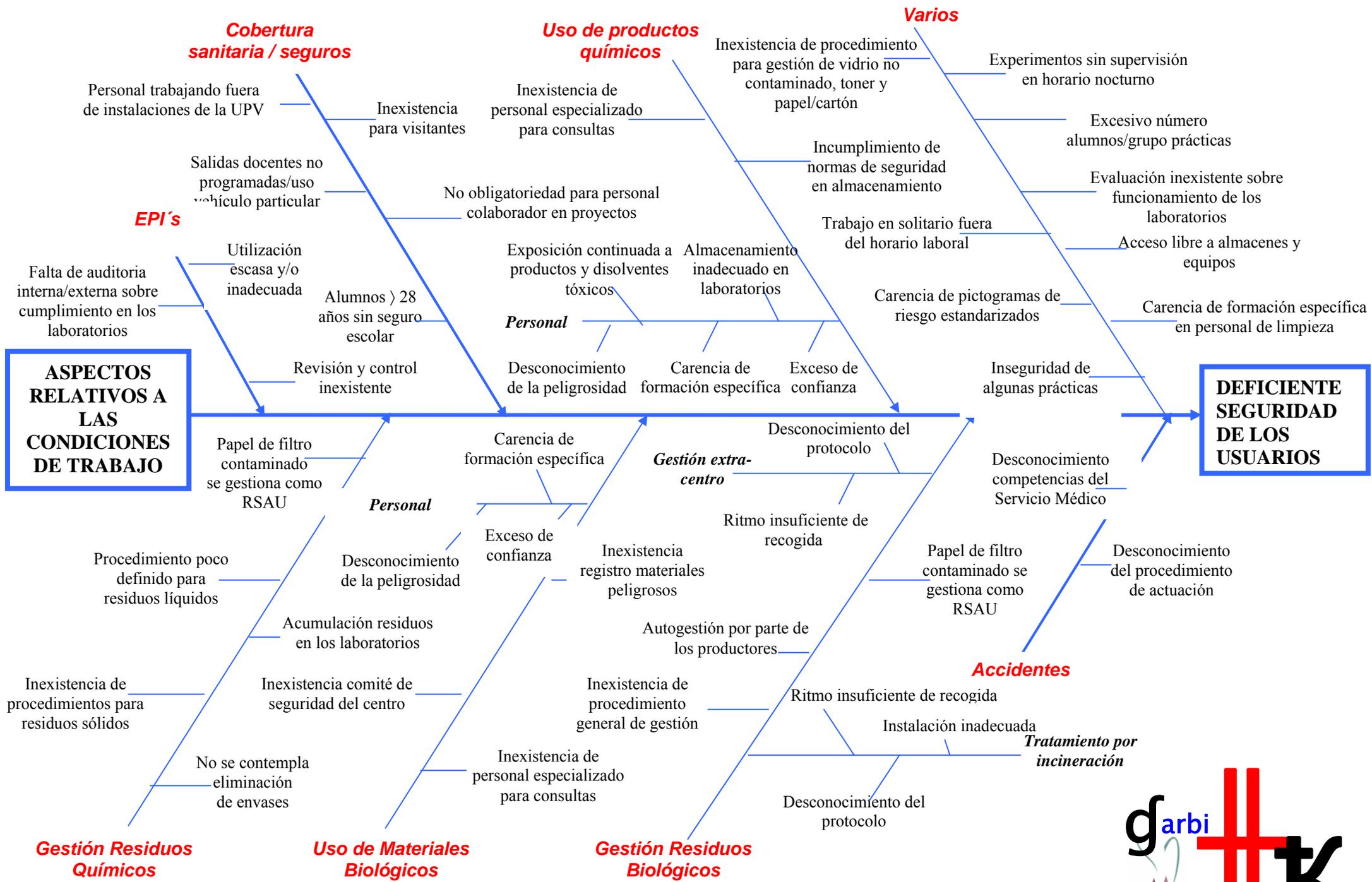
Inexistencia de revisiones periódicas

Estructura espacios comunes

Ocupación de zonas de evacuación

Gases





CAPÍTULO 3. ACCIONES DE MEJORA

3.1. INTRODUCCIÓN

Tras la identificación de las deficiencias que tienen implicación en la seguridad durante el trabajo en los laboratorios docentes y de investigación de la Facultad de Ciencia y Tecnología, el equipo de mejora propone las acciones de mejora que figuran a continuación.

Las propuestas de actuación están enunciadas en infinitivo, imperativo o como modo de acción, puesto que su aplicación requeriría la realización de una actividad concreta, la cual constituiría la verdadera “acción de mejora”.

3.2. ACCIONES DE MEJORA

1.- ASPECTOS RELATIVOS A INMUEBLES Y MOBILIARIO

A.- Condiciones estructurales de los locales

- Cumplir la normativa vigente en materia de **higiene y seguridad laboral** en los lugares de trabajo, en relación a las características y condiciones ambientales de los mismos, con especial atención a variables como:
 - Temperatura ambiente
 - Iluminación
 - Superficie mínima de trabajo /usuario
 - Nivel de ruido permitido
- Realizar revisiones periódicas del estado de las **instalaciones eléctricas** y del uso que se hace de ellas en los laboratorios. Corrección sistemática e inmediata de los problemas que se detecten. Sería conveniente proceder a la identificación de los cuadros eléctricos

- Instalación de **estabilizadores de corriente** y adquisición de **equipos electrógenos autónomos** que eviten los cortes de corriente en algunos equipos especialmente sensibles y/o peligrosos.
- **Ventilación de las zonas comunes.** Arbitrar los mecanismos necesarios para garantizar la renovación eficaz del aire en todos los edificios de la Facultad. Como primera medida a adoptar, por su sencillez, se recomienda permitir la apertura de las ventanas en pasillos.
- **Ventilación de locales.** Implantar sistemas de ventilación forzada en los locales que lo precisen. Si ya existen, establecer un calendario de revisiones periódicas, un protocolo a seguir en caso de avería y garantizar su difusión a los usuarios directos. Igualmente, analizar la calidad del aire respirado con la periodicidad que sea necesaria.

B.- Sistemas de emergencia y primeros auxilios

- Adaptar los **sistemas de emergencia** (duchas, lavaojos, extintores, mantas ignífugas, etc.) y su funcionamiento a las necesidades reales de los laboratorios en los que son precisos, garantizando una distribución adecuada y estableciendo las características técnicas necesarias en cada caso (por ejemplo, desagües). Controlar periódicamente su estado y accesibilidad.
- Implantar un **Plan de Emergencia** y difundir entre los miembros de la Facultad sus principales características: alarmas, puntos de evacuación, etc. Realizar simulacros de emergencia de manera periódica.
- Establecer procedimientos de actuación y gestión en caso de **accidentes** con y sin heridos, aplicables en cualquier franja horaria e independientes de la disponibilidad del personal de administración y servicios.

- Implantar un procedimiento centralizado para la **adquisición de EPIs y botiquines**, incluyendo el contenido mínimo exigido por ley.
- Mantener despejadas las **vías de acceso** al Centro para los servicios de emergencia (bomberos, mantenimiento, etc.).

C.- Espacios comunes

- Controlar el estado de las zonas de uso general, evitando el desarrollo incontrolado de actividades particulares que pudieran infringir riesgo para otros usuarios, como son:
 1. Restringir la **circulación** por los pasillos con materiales peligrosos en horario de afluencia máxima de usuarios
 2. No permitir la ubicación de **aparatos en los pasillos** por el peligro potencial de los mismos, porque su contenido queda al acceso libre y porque obstaculizan zonas de paso.
 3. Establecer un procedimiento de **eliminación** inmediata del material que sea depositado en los pasillos, escaleras, descansillos o puertas de acceso de la Facultad.
 4. Acondicionar la **azotea, galerías y patinillos** para evitar situaciones de riesgo. Restringir su acceso.
- Poner en funcionamiento el/los **montacargas** que permitan movilizar materiales entre zonas de trabajo sin necesidad de atravesar superficies de gran afluencia.
- Clausurar **almacenes clandestinos** que puedan contener materiales que comporten riesgo para la seguridad del personal.
- Habilitar locales que sirvan como **comedores**. Prohibición de comer en cualquier otro espacio de la Facultad, especialmente en los laboratorios docentes y de investigación.

- Evaluar la posibilidad de instalar **taquillas** para el alumnado, al menos para uso de los alumnos y alumnas que se encuentran realizando prácticas de laboratorio.

D.- Gases

- Centralizar la recepción y recogida de **gases a presión** habilitando una zona cerrada para la recepción y almacenamiento temporal de las **balas de gas**. Designar un supervisor para esta gestión.
- Exigir **el anclaje** de las balas utilizadas en los laboratorios.
- Restringir el acceso al **tanque de nitrógeno líquido**.
- Normalizar la gestión de la compra de las **bombonas de butano**.
- Realizar las correspondientes **revisiones periódicas** de las instalaciones de butano.

E.- Uso de vitrinas y cabinas de flujo

- Adecuar el número y funcionamiento de **vitrinas y cabinas de flujo** a las necesidades reales.
- Establecer un protocolo para la **revisión periódica** anual de las vitrinas existentes en los laboratorios.

F.- Instalaciones radiactivas

- Mejorar la formación de los usuarios de **instalaciones radioactivas** mediante la impartición de los cursos necesarios.

- Aplicar **dosímetros y controles sanitarios** regulares a todos los usuarios de las instalaciones radiactivas.

2.-ASPECTOS RELATIVOS A LAS CONDICIONES Y PROCEDIMIENTOS EN EL TRABAJO

- Impartir **cursos de formación** en materia de prevención de riesgos laborales adaptados a las necesidades reales de la Facultad. Dichos cursos deberían impartirse al menos una vez al año a todos los niveles de usuarios y serían de asistencia obligatoria para todo el personal que quiera realizar tareas en los laboratorios de investigación.
- Informar, formar y facilitar a todo el personal que trabaja en la Facultad un **manual de normas de seguridad**, adecuado a su trabajo, donde se recojan todos los aspectos relativos a EPI's, manejo de productos químicos, manipulación de agentes biológicos, etc
- Insistir en la obligatoriedad del **uso de EPI's** para todo el personal que trabaja en laboratorios (personal de servicios, alumnado, profesorado, colaboradores, etc).
- Establecer un procedimiento de gestión interna para los **residuos químicos y biológicos**.
- Desarrollar un procedimiento de gestión interna para **otros tipos de residuos** que sean tóxicos y/o puedan ser reciclados: residuos electrónicos, toner, papel, etc.

- Asentar al equipo técnico del Servicio de Prevención como **punto de referencia** para consultas o dudas que, relacionadas con la seguridad, puedan generarse en la Facultad de Ciencia y Tecnología. Procurar impulsar una relación eficaz con este Servicio vía e-mail o contacto telefónico.
- Insistir en la obligatoriedad de disponer de las **fichas de seguridad** de los productos en uso, fichas que, según legislación, deben ser aportadas por los empresas comerciales.
- Promover la creación del **Comité de Seguridad** de la UPV/EHU, que vigile la utilización de agentes biológicos en función de las instalaciones disponibles.
- Clarificar la situación de todos los usuarios en materia de **cobertura sanitaria**. Ésta debe ser requisito imprescindible para cualquier persona que se encuentre en un laboratorio, independientemente de su función. Cuando la persona sea menor de 28 años y no disfrute de contrato, deberá estar matriculado en algún crédito docente para mantener su condición de alumno/a y, por tanto, la cobertura sanitaria del seguro de estudiante. En caso de ser mayor de 28 años, la cobertura del seguro de estudiantes no es aplicable, por lo que el interesado deberá solicitar un seguro de accidente (a la empresa *cum laude*, por ejemplo). Se recomienda que este seguro sea abonado por el grupo de investigación al que pertenece el alumno o alumna y que se gestione en el momento de la matriculación para facilitar, agilizar y asegurar su existencia.
- Restringir el **acceso a los laboratorios** a todo el personal no autorizado, a fin de evitar riesgos en personal visitante no regularizado.
- Establecer un **protocolo** sencillo y de uso general, relativo a las **emergencias** más habituales: derrames, escapes, fuego, sobrecarga eléctrica, etc.

- Regular la realización de **trabajos en solitario**, o fuera de las horas habituales. Valorar la posibilidad de prohibir dichos trabajos, salvo expresa autorización.
- Impulsar la construcción de un nuevo edificio que funcione como almacén de residuos. Su diseño deberá estar basado en las necesidades reales de la Facultad en cuanto a tamaño, distribución interna, etc. y para su construcción deberá prestarse especial atención a las medidas de seguridad que deben cumplir este tipo de edificaciones.
- Negociar la retirada de equipamiento electrónico obsoleto en el momento de la adquisición de nuevos equipos.
- Establecer algún procedimiento para la retirada de material electrónico que no sea retirado por los proveedores.

3.-ASPECTOS QUE AFECTAN A LA INSTITUCIÓN

Únicamente recordar que en el RD 664/1997 se recogen algunas recomendaciones y obligaciones que son de aplicación para los órganos de gobierno de la UPV/EHU o de la Facultad de Ciencia y Tecnología como, por ejemplo:

- Al salir de la zona de trabajo, el trabajador deberá quitarse las ropas de trabajo y los equipos de protección personal que puedan estar contaminados por agentes biológicos y deberá guardarlos en lugares que no contengan otras prendas.

- *El empresario se responsabilizará del lavado, descontaminación y, en caso necesario, destrucción de la ropa de trabajo y los equipos de protección a que se refiere el apartado anterior, quedando rigurosamente prohibido que los trabajadores se lleven los mismos a su domicilio para tal fin. Cuando contratase tales operaciones con empresas idóneas al efecto, estará obligado a asegurar que la ropa y los equipos se envíen en recipientes cerrados y etiquetados con las advertencias precisas.*

- *De acuerdo con el apartado 5 del artículo 14 de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales, el coste de las medidas relativas a la seguridad y la salud en el trabajo establecidas por el citado Real Decreto no deberá recaer en modo alguno sobre los trabajadores.*

CAPÍTULO 4.
PRIORIZACIÓN DE LAS ACCIONES DE MEJORA

4.1. INTRODUCCIÓN

A la vista de las numerosas cuestiones cuyas deficiencias parecen tener alguna relevancia en la evaluación de la seguridad, se decidió realizar una priorización de todas ellas a fin de proponer actuaciones de mejora especialmente desarrolladas sobre aquellas que resultasen esencialmente relevantes y cuya mejora fuese abordable desde la propia Facultad de Ciencia y Tecnología.

En nuestro caso, la priorización se realizó teniendo en cuenta dos criterios: criterios que atienden a la importancia de la línea de actuación y criterios que atienden a la capacidad real de ejecución en plazo. Por tanto, a cada línea de actuación se le asignó un valor de importancia con once puntuaciones diferentes (1, 2, 3, 4, 6, 8, 10, 12, 15, 18 y 20) sin posibilidad de asignar la misma puntuación a más de una línea. Además se le asignó una valoración acerca de la capacidad real de ejecución con tres calificaciones:

1. Cuando se vea difícil la asignación de recursos, no pudiéndose hacer hasta tener disponibles los mismos.
2. Cuando se disponga de recursos limitados, es decir, “lo haremos, pero con recursos limitados”.
3. Cuando ya dispongamos de todos los medios para su ejecución a nuestra disposición.

Las líneas de actuación que fueron puntuadas por cada miembro del equipo fueron las siguientes:

A- INMUEBLES Y MOBILIARIO

1. Condiciones estructurales de los laboratorios
2. Estructura de los espacios comunes: pasillos, ascensores,...
3. Sistemas de emergencia y primeros auxilios
4. Manejo y almacenamiento de productos peligrosos

5. Uso de gases
6. Uso de vitrinas y cabinas de flujo
7. Instalaciones radiactivas
8. Otros: eliminación de otros residuos y falta de orden

B- CONDICIONES DE TRABAJO

9. Utilización de EPIs
10. Cobertura sanitaria/seguros
11. Uso de productos químicos
12. Gestión de residuos químicos
13. Uso de productos biológicos
14. Gestión de residuos biológicos
15. Actuación en caso de accidentes
16. Otros: otros residuos, trabajo en solitario, reacciones sin control, personal de limpieza,...

4.2. RESULTADOS

A priori, la representación de los resultados de la evaluación en un diagrama como el de abajo, permitiría seleccionar aquellas líneas de mayor relevancia y prioridad.

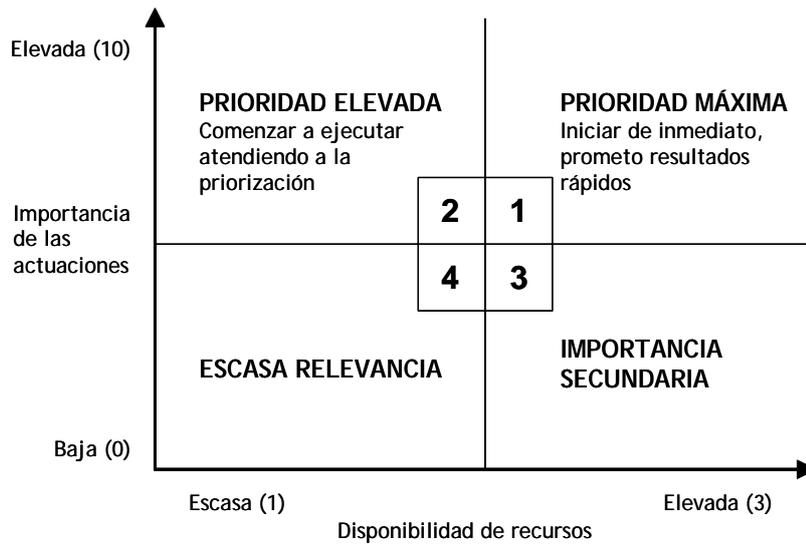


Figura 1. Diagrama tipo empleado para la determinación estadística de las líneas de acción a priorizar.

Los resultados de la calificación realizada por los miembros del equipo fueron estadísticamente tratados por el promotor, Gotzon Madariaga. Los resultados de tal tratamiento se recogen en la Figura 2.

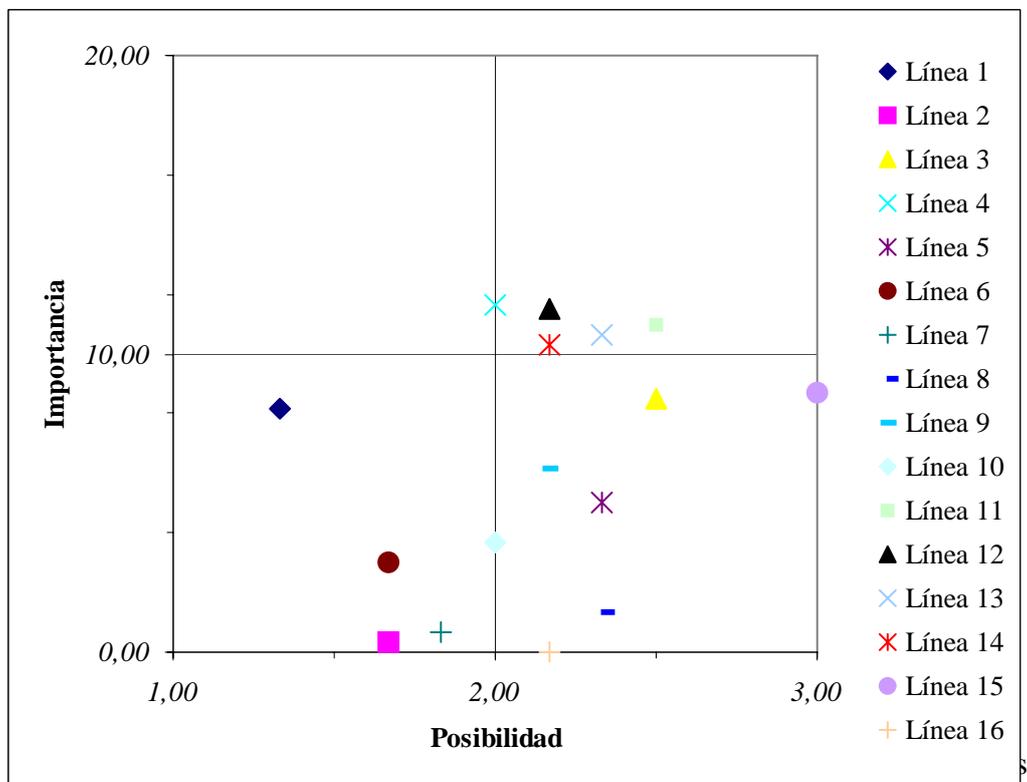


Figura 2. Diagrama obtenido para la priorización de las líneas de deficiencias.

4.3. CONCLUSIONES

Del análisis estadístico realizado, se desprende que los resultados son heterogéneos y dispersos con respecto a las variables calificadas por cada miembro del equipo: importancia y posibilidad de mejora. Sin embargo, la representación gráfica de estos resultados aporta información relevante, ya que en el cuadrante 1 del diagrama se incluyen las líneas de actuación más relevantes y de mayor posibilidad de mejora, que son:

Línea 3: Sistemas de emergencia y primeros auxilios

Línea 4: Manejo y almacenamiento de productos peligrosos

Línea 11: Uso de productos químicos

Línea 12: Gestión de residuos químicos

Línea 13: Uso de productos biológicos

Línea 14: Gestión de residuos biológicos

Línea 15: Actuación en casos de accidentes

Ante estos resultados, el equipo de mejora ha desarrollado los procedimientos de actuación para la mejora correspondiente a las líneas de acción prioritarias obtenidas.

A continuación, se presentan en los siguientes capítulos los documentos en los cuales se recogen las acciones de mejora a llevar a cabo, correspondientes a las líneas de actuación prioritarias obtenidas:

Capítulo 5. Manejo correcto de productos químicos y agentes biológicos

Capítulo 6. Procedimientos para la gestión de residuos: químicos, biológicos y electrónicos

Capítulo 7. Procedimiento de actuación en caso de accidentes

CAPÍTULO 5.
MANEJO DE PRODUCTOS QUÍMICOS Y DE AGENTES
BIOLÓGICOS

En el presente Capítulo, se recogen las normas básicas de seguridad y prevención en los laboratorios a tener en cuenta tanto para el manejo de productos químicos como para el manejo de agentes biológicos. Así mismo, se ha recopilado de forma más detallada toda la información necesaria con el fin de dar a conocer a todos los usuarios, las pautas a tener en cuenta en los siguientes aspectos de interés:

Manejo y exposición a agentes químicos y biológicos

Almacenamiento de productos químicos

De este modo, se pretende informar y unificar toda normativa aplicable en la Facultad de Ciencia y Tecnología, para que sean cumplidas por todos los usuarios de igual forma.

5.1. PREÁMBULO.

Las normas que aparecen a continuación han sido redactadas por el Servicio de Prevención de la UPV/EHU en base a la normativa general existente para la mejora de las condiciones de seguridad de los trabajadores de laboratorios que manipulan compuestos químicos y agentes biológicos. Estas normas generales son por tanto de aplicación tanto a los laboratorios docentes como de investigación.

Normas básicas de seguridad:

Durante la manipulación, transporte o envasado de productos químicos y agentes biológicos se atenderá a las siguientes consideraciones básicas, destinadas a minimizar el riesgo durante las citadas operaciones:

Equipos de protección individual

- El uso de la bata es obligatorio (preferentemente de algodón). La bata estará en todo momento abrochada.
- Utilizar gafas de seguridad.
- No se deben utilizar lentillas.
- Para las operaciones con materiales tóxicos o corrosivos deberán utilizarse guantes adecuados.
- De acuerdo con el procedimiento de equipos de protección individual POO1G/EHU, el departamento definirá la obligatoriedad de utilización de EPI para cada una de las operaciones que se realicen.

En el Laboratorio

- No fumar
- No beber ni comer
- No masticar chicle
- Lavarse las manos con frecuencia, y siempre al terminar el trabajo.
- No almacenar alimentos en las zonas destinadas al almacenamiento de productos químicos o biológicos.
- No oler, tocar ni probar productos químicos

- El contacto con los productos químicos es inevitable. Por este motivo es aconsejable no llevar ropa corta, ni tampoco medias si son de fibras sintéticas, ya que en contacto con determinados productos químicos pueden adherirse a la piel. El calzado será cerrado y no se utilizarán sandalias.
- Llevar el pelo siempre recogido.
- Evitar el uso de anillos, pulseras, etc.

Para comenzar a trabajar:

- Disponer de las fichas de seguridad de todos los productos a utilizar, que serán leídas previamente a iniciar el experimento
- Cada persona deberá conocer la localización de extintores, mantas, lavaojos y duchas de seguridad
- Asumir que todos los productos son tóxicos y peligrosos si no se conoce lo contrario
- Asegurarse de disponer del material adecuado
- Utilizar la cantidad mínima necesaria de reactivos
- Manipular los productos tóxicos bajo campana extractora

Envases

- No colocar botellas directamente sobre el suelo
- Todos los productos y disoluciones deben estar debidamente etiquetados
- No utilizar productos contenidos en envases sin etiquetar
- No transportar los productos pegados al cuerpo
- No sobreponer etiquetas
- Utilizar siempre embudos durante los trasvases para evitar derrames.
- No almacenar cantidades importantes (más de 20 L) de productos inflamables en el laboratorio, fuera de armarios protegidos.

Prevención de incendios

- Disponer de extintores de polvo polivalente o CO₂ en las inmediaciones del lugar de trabajo
- Los enchufes se mantendrán libres de salpicaduras y filtraciones de agua

- Se deberá evitar acercar los disolventes con temperaturas de ignición bajas a focos de calor tales como: estufas, hornos, placas calefactoras, etc con superficies muy calientes.
- No calentar un sistema cerrado
- Los disolventes orgánicos se calentarán a través de placa calefactora o baño. Nunca directamente a la llama.
- No calentar un disolvente inflamable en las proximidades de una llama.

Eliminación de residuos

- Verter los residuos en los envases destinados a tal fin que posteriormente serán gestionados de acuerdo a lo que se indica para cada tipo.
- Verificar que el residuo se corresponde con la clasificación de la etiqueta del envase de recogida
- No eliminar ningún residuo tóxico por el desagüe

CAPÍTULO 6.
PROCEDIMIENTOS PARA LA GESTIÓN DE RESIDUOS

6.1. PREÁMBULO

1. **Objeto.** Este procedimiento tiene por objeto el asegurar que la recogida, almacenamiento, transporte y eliminación de los residuos producidos en la Facultad de Ciencia y Tecnología se realice de forma correcta, minimizando los riesgos para la salud y el medio ambiente, y de acuerdo con la legislación vigente. Se pretende reducir hasta niveles técnica y económicamente viables, la cantidad de residuos generados en todas las actividades que se desarrollan en esta facultad.

2. **Alcance.** Este procedimiento afecta a todo residuo producido en dependencias de la Facultad. Se excluyen del ámbito de aplicación del presente procedimiento las emisiones a la atmósfera y los efluentes de vertido al alcantarillado, a los cursos de agua o al mar, los cuales están regulados por legislación específica.

3. **Definiciones.**
 - *Residuos.* Los materiales sólidos, pastosos, líquidos, así como los gaseosos contenidos en recipientes, que siendo el resultado de un proceso de producción, transformación, utilización o consumo, su productor destine al abandono.
 - *Residuos urbanos.* Los residuos generados en los domicilios particulares, comercios, oficinas y servicios, así como todos aquellos que no tengan la calificación de peligrosos y que por su naturaleza o composición puedan asimilarse a los producidos en los anteriores lugares o actividades.
 - *Residuos tóxicos y peligrosos.* Aquellos residuos que figuran en la lista de residuos peligrosos, aprobada en el real decreto 952/1997, así como los recipientes y envases que los hayan contenido.
 - *Residuo sanitario.* Cualquier sustancia u objeto del que su poseedor se desprenda o del que tenga la intención y obligación de desprenderse, generado por actividades sanitarias, y en todo caso, tendrán esta consideración aquellos que figuren como tales en el catálogo europeo de residuos (CER).

- *Residuo radioactivo.* Cualquier material o producto de desecho que contenga o esté contaminado con isótopos radiactivos en concentraciones o niveles de actividad superiores a los establecidos por las autoridades competentes y para el cual no está previsto ningún uso.
- *Residuos eléctricos o electrónicos.* Materiales o elementos peligrosos que procedan de aparatos eléctricos y electrónicos.
- *Productor.* Cualquier persona física o jurídica titular de una actividad que produzca residuos o que efectúe operaciones de tratamiento previo, de mezcla, o de otro tipo que ocasionen un cambio de naturaleza o de composición de esos residuos.
- *Gestión.* Conjunto de operaciones encaminadas a dar a los residuos el tratamiento más adecuado en función a sus características. Comprende las operaciones de manipulación, clasificación, recogida, acondicionamiento, almacenamiento, transporte y tratamiento de valorización o de eliminación.

6.2. GESTIÓN DE RESIDUOS QUÍMICOS

6.2.1. Introducción

6.2.2. Identificación

6.2.3. Clasificación

6.2.4. Envasado

6.2.5. Etiquetado e identificación

6.2.6. Almacenamiento

En el laboratorio

Temporal

6.2.7. Manipulación y transporte

6.2.8. Responsabilidades

6.2.9. Diagrama general para la eliminación de
residuos químicos

6.2.1. Introducción

La normativa vigente sobre residuos establece la obligatoriedad de recoger y gestionar adecuadamente todos los residuos que se generan en la sociedad. De igual forma define además, las competencias y responsabilidades de cada uno de los agentes que intervienen en la adecuada gestión de los mismos. (Capítulo 9, Bibliografía y Enlaces de interés sobre la Normativa vigente en materia de gestión de residuos tóxicos y peligrosos).

La actividad docente e investigadora de los laboratorios de la Facultad de Ciencia y Tecnología genera una serie de residuos que, por sus propiedades físico-químicas, pueden presentar un alto grado de peligrosidad dada la heterogeneidad en cuanto a su composición química. Aunque la cantidad de residuos generada es relativamente pequeña y variable con el tiempo, es obligatorio y necesario realizar un procedimiento de gestión específica para evitar daños a la salud de las personas y al medio ambiente; ya que la identificación o almacenamiento inadecuado de estos residuos constituye, en sí mismo, un riesgo innecesario. Por consiguiente, debe establecerse un programa de eliminación continua de residuos que contemple al menos los siguientes aspectos:

- Información y formación del personal de laboratorio sobre la existencia y características del programa de gestión de residuos.
- Promoción de las opciones que minimicen la producción de residuos químicos: método sistemático para el control y racionalización de las compras, recuperación y reutilización de materiales, sustitución de unos reactivos por otros menos peligrosos, etc.
- Definición de los tipos de residuos según sus características físico-químicas, incompatibilidades, riesgos específicos, tratamiento final, etc.
- Implantación de un sistema de recogida selectiva en función de la clasificación establecida, incluyendo tipos de envases y etiquetado adecuado para los mismos.
- Establecimiento de las normas de seguridad necesarias para la manipulación, transporte y almacenamiento de los residuos.

En cualquier caso, el programa de gestión de residuos de laboratorio debe tener en cuenta las exigencias de la normativa existente, sea a nivel local, autonómico, estatal o comunitario, y contemplar la gestión diferenciada de aquellos residuos que tienen una legislación específica: radiactivos, sanitarios, etc.

A continuación, se describe el procedimiento general de gestión de residuos tóxicos y peligrosos que el grupo Garbika propone aplicar a los residuos obtenidos a partir de las actividades de Investigación y de Docencia de la Facultad de Ciencia y Tecnología.

6.2.2. Identificación

Cada grupo de investigación o Departamento es productor de residuos, en función de las líneas de trabajo o actividades que desarrolle. Por ello, es de suma importancia que cada Departamento o grupo de investigación conozca e identifique los residuos peligrosos que genera, con objeto de que el proceso de gestión sea lo más adecuado posible.

6.2.3. Clasificación

La clasificación de los residuos químicos generados en los laboratorios debe realizarse siguiendo un esquema común para todo el Centro. Los residuos se agrupan en grandes conjuntos en función de sus propiedades químicas, así como del destino final, lo cual debe ser indicado por el gestor externo de los residuos químicos. Por ello, es conveniente que la agrupación se realice de común acuerdo con el gestor autorizado que va a proceder a la eliminación definitiva de los mismos. De acuerdo con el gestor externo actualmente contratado por la Universidad (la empresa EKONOR) , los grupos de residuos a considerar son los que se presentan en la Tabla 3.

Tabla 3. Clasificación de los grupos de residuos químicos a segregar para su correcta gestión.

| | | | |
|---|---|----|---|
| 1 | EMULSIONES Y TALADRINAS | 14 | SÓLIDOS INORGÁNICOS |
| 2 | DISOLVENTES HALOGENADOS (Líquidos orgánicos que contengan más del 2 % de algún halógeno) | 15 | OTROS SÓLIDOS ORGÁNICOS |
| 3 | DISOLVENTES NO HALOGENADOS (Líquidos orgánicos que contengan menos del 2 % de algún halógeno) | 16 | MERCURIO METALICO |
| 4 | DISOLUCIONES CON METALES PESADOS (Disoluciones acuosas de productos orgánicos o inorgánicos que contengan en su formulación metales como: V, Cr, Mn, Co, Ag, Zn, Cd, Hg, Tl, Pb) | 17 | ACEITES |
| 5 | DISOLUCIONES INORGÁNICAS ALCALINAS | 18 | ENVASES VACÍOS \geq 50 L |
| 6 | DISOLUCIONES INORGÁNICAS ACIDAS | 19 | ENVASES VACÍOS $<$ 50 L |
| 7 | OTROS ACUOSOS OTROS LÍQUIDOS ORGÁNICOS | 20 | BATERÍAS PB |
| 8 | RESIDUOS CIANURADOS LÍQUIDOS | 21 | GRASAS |
| 9 | LÁMPARAS FLUORESCENTES | 22 | PCB(Policloruros de vinilo) |
| 10 | LÍQUIDOS DE REVELADO | 23 | PINTURAS CON DISOLVENTE |
| 11 | LODOS DE ELECTROEROSIÓN | 24 | AMIANTO |
| 12 | REACTIVOS DE LABORATORIO IDENTIFICADOS (Reactivos caducados o en desuso contenidos en su envase original) | 25 | FIJADORES |
| 13 | SÓLIDOS ORGÁNICOS POLIMERIZADOS | 26 | DISOLUCIONES ÁCIDAS Y BÁSICAS INFLAMABLES |
| 27 BROMURO DE ETIDIO | | | |
| * Almacenamiento en bidones de 60 L de tapa. En caso de duda consultar al Servicio de Prevención. | | | |

Nota: Se indican en rojo las familias de residuos que serían de aplicación en la Facultad.

Cada productor de residuos (departamento, grupo o laboratorio docente) deberá identificar y clasificar los residuos que genera de acuerdo a estas familias.

No debe arrojarse por la fregadera ningún residuo tóxico o peligroso (sodio, hidruros, amiduros, halógenos de ácidos), que sean inflamables (disolventes), que huelan mal (derivados de azufre), que sean lacrimógenos (halógenos de bencilo, haloacetonas) o productos que sean difícilmente biodegradables (polihalogenados: cloroformo). No debe arrojarse por la fregadera ningún sólido.

Los residuos asimilables a urbanos (embalajes, papel, vidrio o trapos no contaminados, etc.) deben ser rápidamente retirados siguiendo los cauces habituales y evitando en todo momento su acumulación en el laboratorio. En ningún caso, deben arrojarse a la papelera restos de productos químicos, trapos o papeles contaminados, envases vacíos (de plástico o de vidrio) que hayan contenido algún reactivo.

6.2.4. Envasado

Una vez definidos los residuos y los grupos en los que se encuadran, deben seleccionarse los envases más adecuados para cada uno de ellos. Estos recipientes serán del material y tamaño más apropiados a las características del residuo a almacenar y al espacio disponible. Deben tener un sistema de cierre seguro y ser fácilmente distinguibles entre sí. Estos envases serán proporcionados por la Facultad y/o el gestor externo, de manera que no se acumulen residuos en envases diferentes de los destinados a tal efecto. No se llenarán más del 80 % de su capacidad.

6.2.5. Etiquetado e identificación

Todo envase debe estar correctamente etiquetado (indicando el contenido) e identificado (indicando el productor) para permitir una correcta gestión del residuo y una rápida toma de contacto con el productor, en caso de que fuese necesario. Para ello, el Servicio de Prevención proporcionará etiquetas estandarizadas para cada tipo de residuo, incluyendo los pictogramas de seguridad correspondientes y adecuados. En estas etiquetas deberá identificarse el productor. (Ver muestra, **Anexo VI**).

6.2.6. Almacenamiento

Almacenamiento en el laboratorio

Cada laboratorio productor de residuos identificará los tipos de residuos que genera y los envases necesarios. La permanencia de los envases con residuos químicos en el laboratorio debe ser lo más corta posible y en cualquier caso nunca superior a los dos meses. Los envases no se llenarán nunca por encima del 80% de su capacidad total para evitar salpicaduras, derrames y sobrepresiones, cuidando además de que su exterior esté siempre limpio para evitar accidentes por contacto. Cada laboratorio debe disponer de un espacio adecuado para colocar los recipientes destinados a la recogida selectiva de residuos. Estos deben situarse preferentemente en el suelo para prevenir caídas a diferentes niveles, y en ningún caso se almacenarán residuos a más de 150 cm de altura. Deben tenerse en cuenta las incompatibilidades en el almacenamiento, ver apartado 5.2.3.

Cuando las cantidades de algún tipo de producto generadas no sean lo suficientemente grandes como para necesitar la presencia de un envase de recogida específico en el propio laboratorio, dichos productos se trasladarán en el plazo más breve posible al almacén temporal existente en el Centro. Dicho almacén, convenientemente gestionado, debe disponer de recipientes para la recogida de todos los tipos de residuos mencionados en el apartado anterior.

Almacenamiento temporal

Una vez que el envase esté lleno (aproximadamente el 80 % de su capacidad), debe llevarse a un almacén temporal para los residuos, hasta su retirada por el gestor externo en los plazos fijados por la Universidad. Este almacén debe cumplir los requisitos de seguridad, y debe contar con personal cualificado encargado de la clasificación, recogida transporte y manipulación de estos residuos. También para el almacenamiento de residuos deben tenerse en cuenta las incompatibilidades de almacenamiento antes recogidas, ver apartado 5.2.3.

La retirada de los residuos de los laboratorios debe hacerse al menos una vez al mes, y nunca en un plazo superior a los dos meses. Si un laboratorio generase algún tipo de residuo que, por su especial peligrosidad, debiera ser retirado con mayor celeridad, estaría obligado a comunicarlo a las autoridades del Centro.

6.2.7. Manipulación y transporte

La manipulación de los residuos de un laboratorio debe realizarse, al menos, con las mismas precauciones que habitualmente se emplean en el manejo de los productos químicos.

A continuación, se exponen unas instrucciones generales para la manipulación de residuos:

- Siempre debe evitarse el contacto directo con los residuos, utilizando los equipos de protección individual adecuados a sus características de peligrosidad. Esto es especialmente importante en el caso de los guantes y de la protección respiratoria, ya que no existen equipos que protejan frente a todos los productos.
- Todos los residuos deberán considerarse peligrosos, asumiendo el máximo nivel de protección en caso de desconocer sus propiedades y características.

- Cuando sea posible, utilizar material que pueda ser descontaminado con facilidad sin generar riesgos adicionales al medio ambiente. En caso contrario, se empleará material de un solo uso para que pueda ser eliminado por un procedimiento estándar después del contacto con el producto.
- Nunca se ha de manipular residuos en solitario.
- Para los residuos líquidos, no se emplearán envases mayores de 30 L para facilitar su manipulación y evitar riesgos innecesarios.
- El transporte de envases de 30 L o más se realizará en carretillas para evitar riesgos de rotura y derrame.
- El vertido de los residuos a los envases correspondientes se ha de efectuar de una forma lenta y controlada. Esta operación será interrumpida si se observa cualquier fenómeno anormal como la producción de gases o el incremento excesivo de temperatura. Para trasvasar líquidos en grandes cantidades, se empleará una bomba, preferiblemente de accionamiento manual; en el caso de utilizar una bomba eléctrica, ésta debe ser antideflagrante. En todos los casos se comprobará la idoneidad del material de la bomba con el residuo trasvasado.
- Una vez acabada la operación de vaciado, se cerrará el envase hasta la próxima utilización. De esta forma se reducirá la exposición del personal a dichos productos.
- Dentro del laboratorio, los envases en uso no se dejarán en zonas de paso o lugares que puedan dar lugar a tropiezos.

6.2.8. Responsabilidades

La responsabilidad de la correcta gestión de los residuos en la Facultad de Ciencia y Tecnología comienza con quien produce el residuo e implica a diferentes estamentos hasta la recogida final del mismo por parte del gestor autorizado. Por tanto, es responsabilidad de cada director de grupo de investigación, director de departamento o responsable de las prácticas de laboratorio, en los distintos Departamentos de la Facultad, el almacenar los residuos debidamente etiquetados y en recipientes adecuados, de manera que no puedan derivarse daños a personas o al medio ambiente (Anexo VI). Así, deberá:

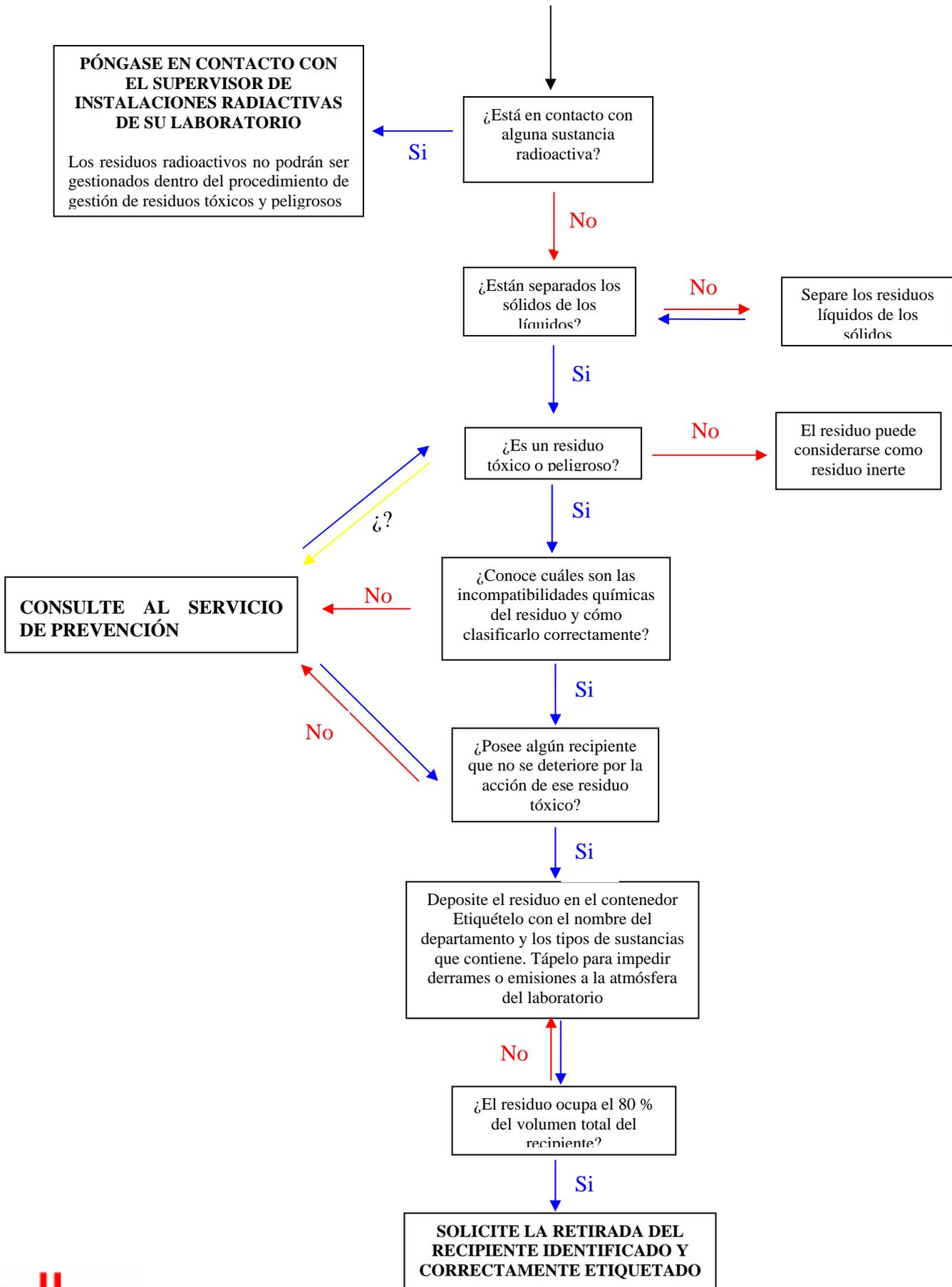
- Comprobarse el correcto envasado, etiquetado, marcado y almacenamiento temporal.
- Encargarse de que los contenedores se trasladen al lugar de almacenaje final cuando estén llenos.
- Cumplimentar la documentación pertinente.

Es responsabilidad de la Facultad de Ciencia y Tecnología definir la forma de gestión interna de los residuos generados en sus laboratorios, proporcionando los locales y los medios adecuados para su almacenamiento general.

6.2.9. Diagrama general para la eliminación de residuos químicos

A modo de guía y como procedimiento general, se muestra el siguiente diagrama en el que se recogen las principales pautas a seguir para la eliminación de residuos químicos. Es posible que se presente alguna situación que no se encuentre reflejada en el mismo. En este caso es conveniente ponerse en contacto con el Servicio de Prevención de Riesgos Laborales para analizar la situación y buscar la vía de gestión más eficaz (Ana Escobal, ext. 5018, ana.escobal@ehu.es).

RESIDUO QUÍMICO



6.3 . GESTIÓN DE RESIDUOS BIOLÓGICOS

6.3.1. Marco legislativo

6.3.2. Tipos de residuos biológicos y formas de eliminación

A) Residuos sólidos biosanitarios asimilables a urbanos.

B) Residuos biosanitarios especiales.

C) Residuos sólidos procedentes de cultivos de agentes biológicos de los grupos 1 y 2.

D) *Residuos biológicos líquidos.*

D1. Líquidos procedentes de cultivo de agentes biológicos de los grupos 1 y 2.

D2. Fluidos corporales.

E) *Animales muertos*

6.3.3. Diagrama general para la eliminación de residuos biológicos

6.3.1. Marco legislativo

La gestión de los residuos biológicos es objeto de legislación específica por parte de Comunidades Autónomas, Ayuntamientos y otros organismos públicos que describen procedimientos de segregación, clasificación, identificación, características de los envases de recogida, almacenamiento intermedio, circuito de transporte interior y, en su caso, recogida y transporte extracentro para su posterior tratamiento y/o destino final.

Como este manual pretende tener un enfoque fundamentalmente técnico y práctico, omitiremos la mayor parte de las referencias a la normativa en este ámbito, si bien conviene destacar que el procedimiento de manejo y eliminación de residuos que aquí se propone es conforme al Real Decreto 664/1997 y al DECRETO 76/2002 del Gobierno Vasco.

6.3.2. Tipos de residuos biológicos y formas de eliminación

Los residuos biológicos generados en la Facultad de Ciencia y Tecnología se pueden clasificar en:

- A) Residuos sólidos biosanitarios asimilables a urbanos.
- B) Residuos sólidos biosanitarios especiales.
- C) Residuos sólidos procedentes de cultivos de agentes biológicos de los grupos 1 y 2.
- D) Residuos biológicos líquidos.
- E) Animales muertos.

A) Residuos sólidos biosanitarios asimilables a urbanos.

Se trata de material sólido no cortante ni punzante. Incluye material (guantes, papel, gasas, plásticos, etc.) contaminado con sangre y fluidos corporales, especialmente sangre humana de personas no infectadas con agentes biológicos del grupos 3 o 4. En estos casos, el riesgo de infección está limitado al interior de los centros.

En la gestión de este tipo de residuos han de observarse medidas de prevención en su manipulación, recogida, almacenamiento y transporte únicamente en el ámbito del centro donde se han generado.

La recogida de estos residuos se efectuará en bolsas de galga no inferior a 220 mg/cm² en un contenedor de basura específico y su eliminación se realizará como residuos asimilables a los municipales.

B) Residuos biosanitarios especiales.

Son los residuos biosanitarios con potencial infeccioso superior a los residuos sólidos urbanos medios de una población. Representan un riesgo de infección tanto en el interior como en el exterior de los centros. La producción y gestión de estos residuos se realizará de conformidad con lo establecido en el Decreto 76/2002 de la Comunidad Autónoma del País Vasco sobre Gestión de los Residuos sanitarios.

En esta clase se incluyen residuos punzantes y cortantes: agujas, lancetas, hojas de bisturí, artículos de cristal, como portaobjetos, cubreobjetos, pipetas Pasteur, capilares y similares, si han estado en contacto con productos biológicos.

Los residuos biosanitarios especiales deben de acumularse separadamente de todas las demás clases de residuos generados, en envases que cumplen las propiedades de ser rígidos, impermeables e interiormente inaccesibles, exclusivos para dicho tipo de residuos (recipientes amarillos).

Estos envases o contenedores son de un solo uso y una vez cerrados no se podrán volver a abrir. Deben de permanecer intactos hasta su recogida, por lo que no deben de someterse a presiones mecánicas que puedan comprometer su integridad durante el depósito, traslado o transporte. Los envases rotos o con fugas deben ser re-ensados en otros de mayor tamaño.

Durante su almacenamiento en el centro, si el material acumulado ha estado en contacto con fluidos biológicos, los contenedores ya utilizados deben mantenerse a baja temperatura (4° C) hasta su eliminación. La eliminación final del contenedor la realizará

una empresa gestora de residuos biológicos legalmente autorizada. En este momento, la empresa seleccionada por la UPV/EHU para la retirada de residuos sanitarios es la empresa denominada ELIRECOL y la solicitud de contenedores y de retirada de este tipo de residuos se gestiona a través del Servicio de Prevención (Ana Escobal ext. 5018 ana.escobal@ehu.es) y de Servicios Generales (Ana Paredes ext.2130, anamaria.paredes@ehu.es).

C) Residuos sólidos procedentes de cultivos de agentes biológicos de los grupos 1 y 2.

El material de un solo uso (placas Petri, tubos de ensayo, matraces etc.) con medio sólido de cultivo se colocará en bolsas resistentes al autoclave y se esterilizará a 120° C durante al menos 20 minutos. Una vez inactivado el material biológico, la recogida de estos residuos se efectuará en bolsas de galga no inferior a 220 mg/cm² en un contenedor de basura específico y su eliminación se realizará como residuos asimilables a los municipales.

D) Residuos biológicos líquidos.

En este caso distinguiremos residuos procedentes del cultivo de agentes biológicos de los grupos 1 y 2 (D1) y residuos de fluidos corporales: sangre, hemoderivados y otros (D2).

D1. Líquidos procedentes de cultivo de agentes biológicos de los grupos 1 y 2.

Se esterilizan en autoclave a 120° C durante al menos 20 minutos. Una vez inactivado el material biológico, estos residuos se eliminan por desagüe conectado a la red.

D2. Fluidos corporales.

El Decreto 76/2002 de la Comunidad Autónoma del País Vasco hace distinción entre volúmenes inferiores a 100 mL y volúmenes superiores a 100 mL.

Los volúmenes inferiores a 100 mL de residuos biosanitarios líquidos, como sangre y derivados y otros líquidos biológicos, con excepción de los pertenecientes a pacientes con infecciones altamente virulentas, erradicadas, importadas o de muy baja incidencia en España, podrán eliminarse mediante vertido por un desagüe conectado a la red de saneamiento.

En este punto hay que tener en cuenta que los colectores y cloacas están concebidos para recibir grandes cantidades de materia orgánica infecciosa. Por otra parte estos residuos biológicos líquidos representan un volumen muy pequeño en comparación con las materias orgánicas fecales que se eliminan únicamente por la red de saneamiento.

Para verter sangre y hemoderivados por el desagüe se recomienda tomar las siguientes precauciones:

- Antes de verter los residuos, añadir lejía doméstica para llegar a una proporción 1:10 y esperar 30 minutos.
- Verter la sangre evitando salpicaduras y la formación de aerosoles.

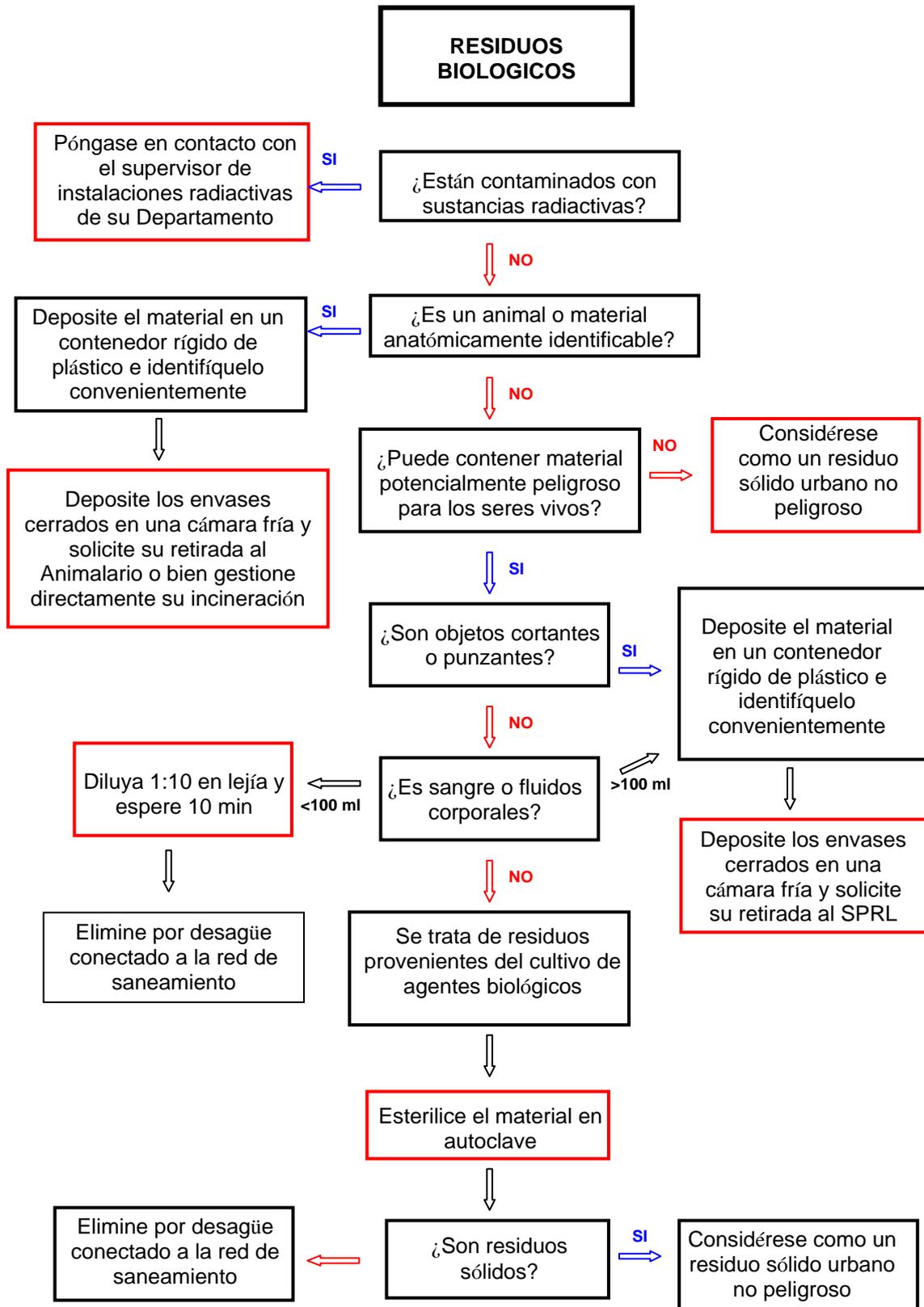
Si el volumen de los residuos líquidos de sangre y hemoderivados excede de 100 mL, son considerados residuos biosanitarios especiales (tipo B). Los recipientes originales (botellas o bolsas) se depositarán en contenedores de residuos biológicos rígidos e impermeables que se mantendrán en frío. Su eliminación final se gestionará también a través de una empresa externa gestora de residuos biológicos (Servicio de Prevención: Ana Escobal, ext. 5018, ana.escobal@ehu.es; Servicios Generales: Ana Paredes, ext.2130, anamaria.paredes@ehu.es).

E) Animales muertos

Se recogen en bolsas de plástico y se eliminan a través del animalario (Gloria Lete, ext. 2128, gloria.lete@ehu.es) y/o mediante incineración (ext. 5004). Durante su almacenamiento intracentro se mantendrán congelados hasta su eliminación.

6.3.3. Diagrama general para la eliminación de residuos biológicos

A título de orientación se muestra un diagrama general de eliminación correcta de residuos biológicos. Es posible que se presente alguna situación que no se encuentre reflejada en el mismo. En este caso es conveniente ponerse en contacto con el Servicio de Prevención de Riesgos Laborales para analizar la situación y buscar la vía de gestión más eficaz (Ana Escobal, ext. 5018, ana.escobal@ehu.es).



6.4. GESTIÓN DE RESIDUOS ELECTRÓNICOS

6.4.1. Introducción

6.4.2. Gestión de residuos eléctricos y electrónicos

6.4.1. Introducción

La gestión de residuos eléctricos y electrónicos está recientemente regida por el Real Decreto 208/2005 de 25 de febrero, que versa sobre aparatos eléctricos y electrónicos y sobre la gestión de sus residuos.

Los objetivos que persigue este decreto son: reducir la cantidad de estos residuos y la peligrosidad de sus componentes, fomentar la reutilización adecuada, y determinar una gestión adecuada en su adquisición, y gestión del residuo tratando de mejorar la eficacia de la protección ambiental.

A continuación, se detallan las medidas de prevención a tener en cuenta cuando se vaya a proceder a la adquisición de nuevos equipos y/o se efectúen reparaciones.

1. Los equipos eléctricos y electrónicos comprados antes del 1 de julio de 2006 no disponen de requerimientos ambientales particulares sobre componentes.
2. Los equipos eléctricos y electrónicos comprados a partir del 1 de julio de 2006 no contendrán plomo, mercurio, cadmio, cromo hexavalente, polibromobifenilos y polibromodifeniléteres.
3. Así mismo, a partir del 1 de julio de 2006, no se podrán emplear piezas y componentes fabricados con plomo, mercurio, cadmio, cromo hexavalente, polibromobifenilos y polibromodifeniléteres; en la reparación o reutilización de aparatos eléctricos y electrónicos.
4. Los aparatos serán diseñados y producidos de forma que se facilite su desmontaje, reparación, reutilización y reciclaje.
5. El productor informará a los usuarios sobre los criterios de una correcta gestión ambiental así como de los posibles efectos sobre el medio ambiente.

6. El productor deberá informar al usuario sobre la repercusión en su precio final de los costes de gestión de los aparatos existentes en el mercado antes del 13 de agosto del 2005, cuando devenguen residuos. Dicha información deberá especificarse en factura y podrá mantenerse posteriormente.

6.4.2. Gestión de residuos eléctricos y electrónicos

Las consideraciones a tener en cuenta siguiendo el cumplimiento del RD 208/2005 para la gestión de residuos eléctricos y electrónicos son las siguientes:

- 1 Se permite la reutilización de los productos como equipos enteros siempre que se garanticen las medidas de prevención adecuadas, Ley 31/1995 de prevención de Riesgos Laborales y RD 374/2001 y RD 665/1997.

- 2 Los últimos poseedores podrán devolver los aparatos, sin coste, a los distribuidores o a las entidades locales que recepcionarán temporalmente los procedentes de hogares particulares y, previo acuerdo voluntario, los de uso profesional. Posteriormente los productores deberán hacerse cargo de ellos y proceder a su correcta gestión. Si estos no realizan por si mismos dicha gestión deberán entregarlos a gestores autorizados o participar en sistemas integrados de gestión.

- 3 En tal punto se tendrá en consideración las posibilidades de negociación, recompra u otras establecidas por la Legislación de Contratación de las Administraciones Públicas. También se tendrá en consideración la necesidad de dar baja en el inventario de la Universidad los bienes que estén inventariados

- 4 El productor deberá adoptar las medidas necesarias para que los residuos de aparatos eléctricos y electrónicos por él puestos en el mercado sean recogidos de forma selectiva y tengan una correcta gestión ambiental. A tal fin los productores establecerán sistemas para recoger y gestionar el tratamiento de los residuos procedentes de sus aparatos según legislación vigente

5 Los productores, desde los distribuidores o directamente recogerán y trasladarán los residuos de sus productos a instalaciones autorizadas para que sean tratados de forma acorde a la legislación vigente.

EN CASO DE CUALQUIER DUDA, CONSULTE CON EL SERVICIO DE
PREVENCIÓN (Luis Escribano, ext. 135424, luismiguel.escribano@ehu.es)

7.- PROCEDIMIENTO DE ACTUACIÓN EN CASO DE ACCIDENTE Y/O INCIDENTE

7.1. Introducción

7.2. Actuación en caso de que existan personas accidentadas

7.3. Actuaciones en caso de derrames y/o vertidos accidentales

7.3.1. Recomendaciones generales

7.3.2. Procedimientos de actuación en caso de derrames

7.3.3. Procedimientos de actuación en caso de fugas de gases

7.1 INTRODUCCIÓN

Ante la ausencia de un procedimiento oficial establecido, se presenta en el siguiente capítulo de forma esquemática, un procedimiento de actuación en caso de accidente y/o incidente, así como los protocolos de actuación ante las siguientes incidencias que pudieran originarse en los laboratorios:

Derrames de productos: inflamables, ácidos y básicos

Fuga de gases: 1. Actuación en caso de fuga de gas en una botella. Norma

general

2. Actuación en caso de fuga de gas en una instalación fija.

Norma general

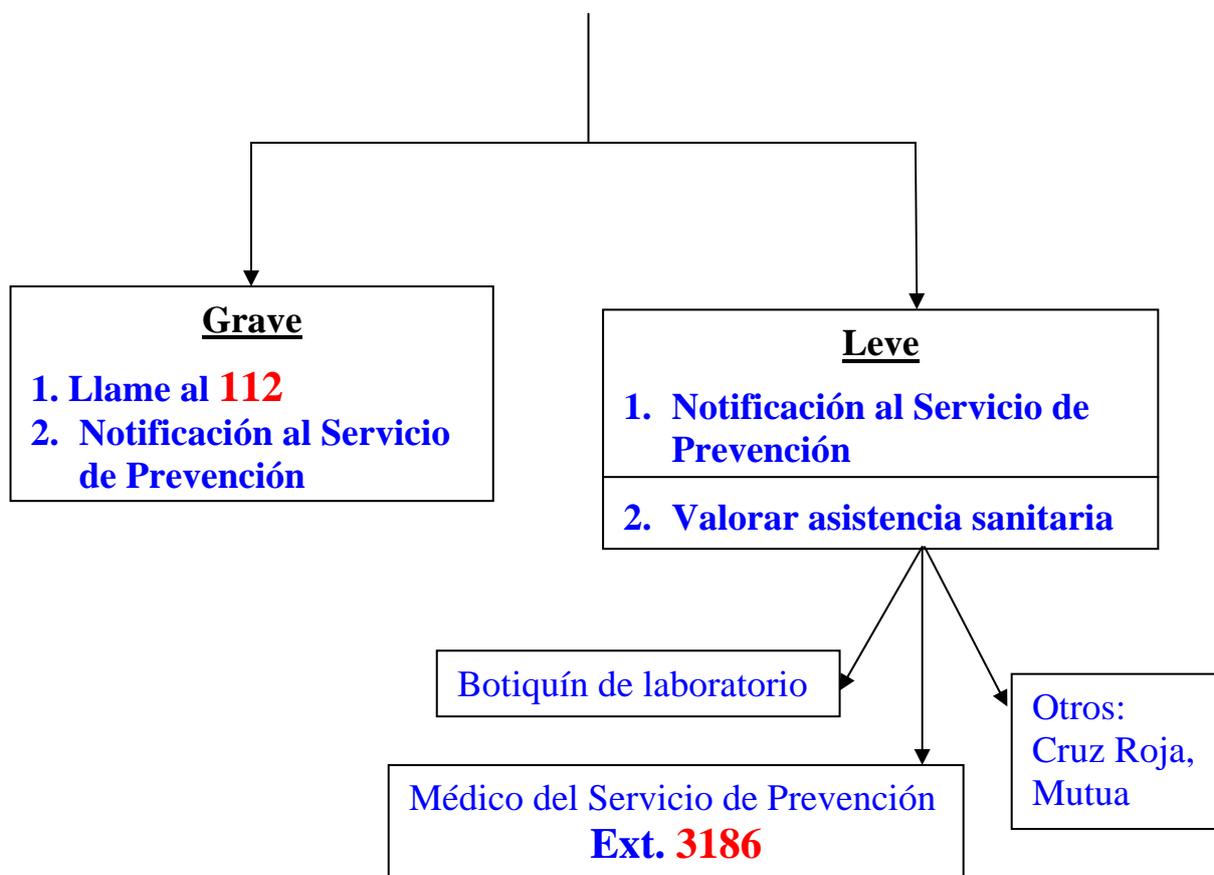
3. Actuación en caso de calentamiento espontáneo de una botella

de acetileno

7.2. ACTUACIÓN EN CASO DE QUE EXISTAN PERSONAS ACCIDENTADAS

A continuación, se presenta el protocolo de actuación para los casos en los que se hayan producido accidentados de accidentes cuya naturaleza sea tanto grave como leve.

Procedimiento de actuación



Nota: La notificación al Servicio de Prevención (Iñaki Uruburu Ext. 7186 i.urubur@ehu.es) se realizará vía correo electrónico, rellenando el formulario que se presenta en el **Anexo VII**.

7.3.- ACTUACIONES EN CASO DE DERRAMES Y/O VERTIDOS ACCIDENTALES

7.3.1. Recomendaciones generales

- 1- Siempre se debe leer la ficha de seguridad antes de trabajar por primera vez con un producto.
- 2- La ficha estará siempre disponible en el laboratorio y en castellano.
- 3- Se deberá disponer de los absorbentes necesarios para recoger los vertidos.

- 4- Se conocerá la forma de utilización de los absorbentes antes de comenzar a trabajar en el laboratorio.
- 5- Se utilizaran envases de volúmenes lo mas pequeños posibles
- 6- Se evitarán realizar trasvases innecesarios.
- 7- Los trasvases inevitables se realizarán con los utensilios adecuados y extremando las condiciones de seguridad.
- 8- Se minimizarán los stocks en el interior del laboratorio.
- 9- Se verificará que los envases quedan correctamente cerrados.
- 10- Notificar cualquier incidencia al Servicio de Prevención (Ana Escobal Ext. 5018 ana.escobal@ehu.es) se realizará vía correo electrónico, rellenando el formulario que se presenta en el **Anexo VII**.

7.3.2. Procedimientos de actuación en caso de derrames

Derrames de productos inflamables

1. Elimine todas las fuentes de ignición de la zona.
2. Evacue la zona afectada por el derrame.
3. Consulte la Ficha de seguridad del producto.
4. Utilice los equipos de protección individual correspondientes.
5. Utilice un absorbente específico para recoger este tipo de productos (ROTISORB o producto similar), siguiendo las instrucciones del fabricante. **NO UTILIZAR NUNCA SERRIN.**
6. El material con el que se ha absorbido el líquido derramado debe tratarse como un residuo peligroso. Enváselo y etiquételo adecuadamente.
7. Notifique el incidente al Servicio de Prevención, ver **Anexo VII**.

Derrames de productos básicos

1. Evacue la zona afectada por el derrame.
2. Consulte la Ficha de seguridad del producto.
3. Utilice los equipos de protección individual correspondientes.
4. Utilice un adsorbente específico para recoger este tipo de productos (BASOSORB o producto similar), siguiendo las instrucciones del fabricante.
5. Una vez neutralizado y recogido debe lavarse la zona con abundante agua y jabón.
6. El material con el que se ha adsorbido el líquido derramado debe tratarse como un residuo peligroso. Enváselo y etiquételo adecuadamente.
7. Notifique el incidente al Servicio de Prevención.

Derrames de productos ácidos

1. Evacue la zona afectada por el derrame.
2. Consulte la Ficha de seguridad del producto.
3. Utilice los equipos de protección individual correspondientes.
4. Actúe con rapidez ya que los vapores pueden causar daño a las personas y a los equipos.
5. Utilice un absorbente específico para recoger este tipo de productos (PYRACIDOSORB o producto similar), siguiendo las instrucciones del fabricante.
6. El material con el que se ha adsorbido el líquido derramado debe tratarse como un residuo peligroso. Enváselo y etiquételo adecuadamente.
7. Notifique el incidente al Servicio de Prevención.

7.3.3. Procedimientos de actuación en caso de fugas de gases

Actuación en caso de fuga de gas en una botella. Norma general

- 1.- Aproximarse a la botella siempre con el viento (o la corriente de aire) a la espalda.
- 2.- Verificar que el gas no se ha encendido (en caso contrario actuar como se indica más adelante).
- 3.- Cerrar el grifo, si es posible.
- 4.- Trasladar la botella con fuga a un espacio abierto, fuera del alcance de personas e instalaciones.
- 5.- Si NO se trata de oxígeno o un gas inerte, avisar a los bomberos.
- 6.- Señalizar la zona con la indicación de peligro correspondiente, impidiendo el acceso de personas, vehículos, focos de ignición, etc., según el caso.
- 7.- Controlar permanentemente la botella hasta su vaciado.
- 8.- Avisar al suministrador.

Actuación en caso de fuga de gas en una instalación fija. Norma general

- 1.- Cerrar los grifos de la botella o botellas conectadas a la instalación.
- 2.- Comunicar la incidencia al responsable de la instalación o del laboratorio para recabar instrucciones.
- 3.- Estudiar la conveniencia de actuaciones de emergencia: evacuación, aviso a los bomberos, aislamiento del área, etc.
- 4.- Purgar la instalación con un gas inerte antes de proceder a la reparación.
- 5.- Realizar la reparación, siempre con la garantía de que la instalación no se halla bajo presión.
- 6.- Comprobar que la fuga ha sido reparada. Cuando sea posible, hacerlo empleando aire o un gas inerte.
- 7.- Poner en marcha otra vez la instalación, con los purgados previos que ello requiera.

Actuación en caso de calentamiento espontáneo de una botella de acetileno

- 1.- No mover la botella de su emplazamiento.
- 2.- SI es posible hacerlo sin peligro, cerrar el grifo.
- 3.- Considerar que se trata de una situación de emergencia.
- 4.- Avisar al Servicio de Prevención, a los Bomberos y al suministrador.
- 5.- Descongestionar el área de personal.
- 6.- Regar la botella hasta que se enfríe (hasta que el agua no se evapore).
- 7.- Comprobar que la botella se ha enfriado y no vuelve a calentarse.
- 8.- Continuar regándola si vuelve a calentarse. Comprobar su enfriamiento.
- 9.- Devolver la botella al suministrador.

CAPÍTULO 8. CONSIDERACIONES FINALES

El grupo de mejora Garbika ha detectado numerosas deficiencias en la Facultad en materia de seguridad y que tienen alguna incidencia sobre los riesgos a los que está sometido el personal que trabaja o estudia en este Centro.

Somos conscientes de que el Centro no dispone de competencias para la aplicación de medidas correctoras para algunas de las deficiencias detectadas, medidas que, por su envergadura (cuestiones estructurales, por ejemplo), deberían en todo caso ser abordadas por la institución (la Universidad del País Vasco/ Euskal Herriko Unibertsitatea) quien, en último término, es el garante y el responsable de las condiciones de seguridad de las instalaciones en las que trabaja su personal.

De todas las cuestiones tratadas a lo largo de este informe creemos de interés destacar algunas cuestiones que, por su importancia general, deberían ser consideradas especialmente relevantes:

1. No se ha implantado el Plan de Emergencias de este Centro, a pesar de que las obras de remodelación de la Facultad finalizaron oficialmente hace ya varios meses. Creemos que su implantación inmediata debería merecer más atención y dedicación por parte de las instituciones universitarias que son competentes para ello, máxime cuando esta es una cuestión legal, de obligado cumplimiento en materia de seguridad.
2. En la Facultad de Ciencia y Tecnología, y en el conjunto de la UPV/EHU, no existe procedimiento alguno que permita asegurar la formación del personal que trabaja en los laboratorios de investigación en materia de seguridad. Tampoco existe control sobre la adecuación de los materiales y técnicas con los que se trabaja, ni sobre las medidas de protección individual que se aplican. Creemos que todas estas carencias podrían ser mejoradas implantando cursos de formación general y específica para el trabajo en los laboratorios, formación que podría ser impartida por el personal de Prevención y cuya obligatoriedad debería ser considerada como requisito previo, para todo el aquel que vaya a trabajar en los laboratorios de investigación.

3. Por otro lado, no están establecidos o no se conocen, los procedimientos de actuación en caso de emergencias ni de incidencias.
4. El actual sistema de gestión de residuos que se aplica en la Facultad de Ciencia y Tecnología no es satisfactorio. En este informe proponemos procedimientos de actuación que, a nuestro entender, mejorarían la gestión intra-centro de los residuos químicos y biológicos.
5. En las actuales circunstancias, esta comisión no considera que sea necesaria la existencia de un almacén de productos químicos. Sin embargo, sí consideramos urgente y prioritaria la construcción de un nuevo y adecuado almacén de residuos. A este respecto, presentamos los datos sobre volumen de residuos químicos generados por la Facultad de Ciencia y Tecnología (Tabla 4 y Figura 4), suministrados por el equipo de Gobierno de la Facultad. De acuerdo con estos datos y con la ley 10/98, y dado que la Facultad genera una media anual de residuos algo inferior a 10.000 Kg., no está legalmente obligada a disponer de zonas de almacenamiento de RTP (residuos tóxicos y peligrosos) debidamente autorizadas. Sin embargo, el hecho de que en el año 2004 se produjese un incremento considerable de los residuos generados, como consecuencia de los traslados a los nuevos locales y de la limpieza de almacenes en desuso, de que no exista espacio físico adecuado para la ubicación temporal de los residuos en el interior de los laboratorios, de lo cerca que nos encontramos del valor límite y del previsible incremento de los residuos declarados una vez que se procedimentalice el sistema de gestión de residuos químicos intra-centro, creemos que la construcción de este almacén debería ser un objetivo a conseguir en los próximos años.

Tabla 4. Cantidad de residuo tóxico y peligroso (Kg.) recogido en la Facultad de Ciencia y Tecnología entre los años 2003 y 2005.

| Año | Enero (kg) | Junio (kg) | Septiembre (kg) | TOTAL (kg) |
|--------------------|---|---------------|--------------------|--------------------|
| 2003 | 2.237,80 | 3.366,00 | 1.730,50 | 7.334 |
| 2004 | 2.755,00 | 4.355,40 | 2.511,00 | 9.621 |
| 2005 | 2.020,00 | 3.377,00 | 1000 | 6.397 |
| Valor medio | $(x \pm s \cdot t / N^{1/2})$ N.C. 95 % | | | 7784 ± 4118 |

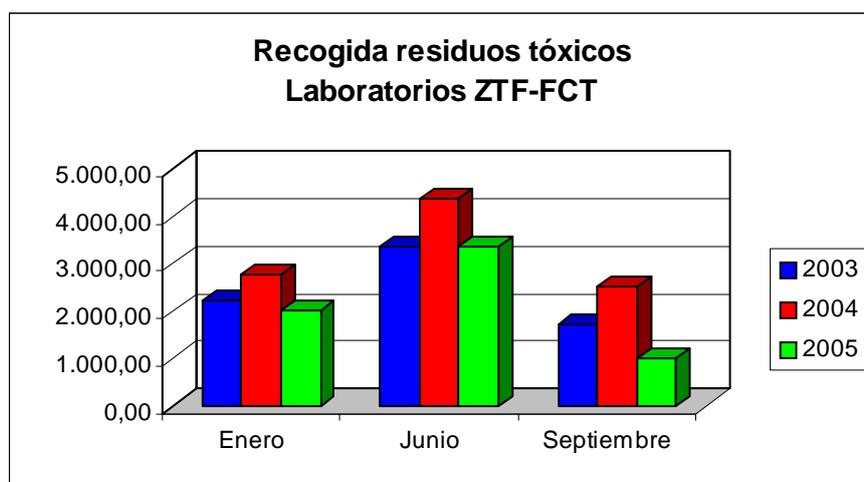


Figura 4. Histograma correspondiente a la cantidad (kg) recogida de residuos tóxicos y peligrosos de los laboratorios de la FCT desde el año 2003 hasta la fecha, durante los períodos de Enero, Junio y Septiembre.

6. La gestión de este almacén requeriría la existencia de personal entrenado y/o formado para esta actividad. En este sentido caben dos opciones:
 - a. Que el nuevo almacén estuviese gestionado por personal de Administración y Servicios. En este caso el personal se encargaría de recoger los residuos, adecuadamente identificados y con una periodicidad apropiada, de los laboratorios en los que se generan.
 - b. Que el nuevo almacén estuviese gestionado por personal externo a la UPV/EHU. Esta opción podría ser más factible si se negociase con la empresa gestora de residuos, actualmente EKONOR SA; en este caso se podría contemplar la dedicación puntual de personal capacitado perteneciente a dicha empresa, cuya función estaría vinculada con el almacenamiento adecuado de los residuos de los laboratorios productores, con una cadencia a establecer que podría ser semanal, quinquenal o mensual.

7. Consideramos conveniente que un observador externo a la Facultad, preferiblemente un técnico del Servicio de Prevención, evalúe periódicamente los aspectos generales relacionados con la seguridad de todos los laboratorios y locales del centro y señale de forma inmediata las deficiencias observadas y, si es posible, la manera de subsanarlas. En este sentido, consideramos que por su elevado número de alumnos, trabajadores y laboratorios, la Facultad de Ciencia y Tecnología debiera contar de forma permanente con un Técnico del Servicio de Prevención de Riesgos Laborales, que ayudara en el cumplimiento de los protocolos de seguridad establecidos.

Si los procedimientos que se presentan en este informe resultan adecuados para el Promotor del grupo, deberían ser sometidos a la aprobación de la Junta de Facultad para que pudiesen ser compartidos por el colectivo de la Facultad de Ciencia y Tecnología. Debería además realizarse una tarea divulgativa de los mismos y quedar depositados en la página web de la Facultad para su consulta.

Por otro lado, queda pendiente la elaboración de procedimientos de evaluación que permitan determinar la adecuada implantación de las acciones de mejora propuestas y su implicación real en la mejora continua del entorno laboral en materia de seguridad.

CAPÍTULO 9.
BIBLIOGRAFÍA Y ENLACES DE INTERÉS

BIBLIOGRAFÍA

1. Real Decreto 664/1997, “Protección de los Trabajadores contra los Riesgos Relacionados con la Exposición a Agentes Biológicos durante el Trabajo”.
<http://www.mtas.es/insht/legislation/RD/biologic.htm>
2. POO1G/EHU, “Procedimiento de equipos de protección individual”, elaborado por el Servicio de Prevención de la UPV/EHU.
3. Directiva 2000/54/CE del Parlamento Europeo y del Consejo, sobre la protección de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición a agentes biológicos durante el trabajo .
<http://europa.eu.int/eur-lex/lex/LexUriServ/LexUriServ.do?uri=CELEX:32000L0054:ES:HTML>
4. Ley 9/2003, por la que se establece el régimen jurídico de la utilización confinada, liberación voluntaria y comercialización de organismos modificados genéticamente.
http://www.mma.es/calid_amb/seg_bio/pdf/9-2003.pdf
5. Real Decreto 178/2004, por el que se aprueba el Reglamento general para el desarrollo y ejecución de la Ley 9/2003, de 25 de abril, por la que se establece el régimen jurídico de la utilización confinada, liberación voluntaria y comercialización de organismos modificados genéticamente.
<http://www.boe.es/boe/dias/2004/01/31/pdfs/A04171-04216.pdf>
6. Decreto 76/2002 del Gobierno Vasco, por el que se regulan las condiciones para la gestión de los residuos sanitarios en la Comunidad Autónoma del País Vasco.
http://www.osanet.euskadi.net/r85-2906/es/contenidos/informacion/sanidad_ambiental/es_1249/adjuntos/amb_decreto_76_2002_res.pdf

7. Guía Técnica para la Evaluación y Prevención de los Riesgos Relacionados con la Exposición a Agentes Biológicos

[.http://www.mtas.es/insht/practice/g_biológ.htm](http://www.mtas.es/insht/practice/g_biológ.htm) -“

8. Directiva 89/391CEE. relativa a la aplicación de medidas para promover la mejora de la seguridad y de la salud de los trabajadores en el trabajo *DOCE 183/L, de 29-06-89*

http://www.mtas.es/insht/legislation/tl_UE.htm#89_391

9. Real Decreto 1378/1999, por el que se establecen medidas para la eliminación y gestión de los policlorobifenilos, policloroterfenilos y aparatos que los contengan.

<http://www.boe.es/boe/dias/1999/08/28/pdfs/A31911-31914.pdf>

10. Ley 10/1998, Ley Básica de residuos,

<http://www.mtas.es/insht/legislation/L/resl10.htm>

11. Directiva 76/769/CEE del Consejo relativa a la aproximación de las disposiciones legales, reglamentarias y administrativas de los Estados miembros que limitan la comercialización y el uso de determinadas sustancias y preparados peligrosos

http://europa.eu.int/smartapi/cgi/sga_doc?smartapi!celexapi!prod!CELEXnumdoc&lg=es&numdoc=31976L0769&model=guichett

12. Directiva 96/59/CE del Consejo relativa a la eliminación de los policlorobifenilos y de los policloroterfenilos (PCB/PCT)

<http://europa.eu.int/eur-lex/lex/LexUriServ/LexUriServ.do?uri=CELEX:31996L0059:ES:HTML>

13. Plan Nacional de Descontaminación y Eliminación de Policlorobifenilos (PCB), Policloroterfenilos (PCT) y Aparatos que los Contengan (2001-2010), Resolución de 9 de abril de 2001, de la Secretaría General de Medio Ambiente, junto con su Corrección de Errores.

http://www.mma.es/info_amb/estado_ma/coyunt/cap_pdf/pto6e042001.pdf

14. Real Decreto 208/2005, sobre aparatos eléctricos y electrónicos y la gestión de sus residuos.

<http://www.boe.es/boe/dias/2005/02/26/pdfs/A07112-07121.pdf>

15. ITC MIE-APQ-5: Almacenamiento y utilización de botellas y botellones de gases comprimidos, licuados y disueltos a presión

http://www.mtas.es/insht/legislation/RD/APQ_005.htm

16. Universidad Autónoma de Madrid, Servicio de Prevención de Riesgos Laborales

<http://www.uam.es/servicios/asistenciales/riesgoslaborales/especifica/>

17. Universidad de Santiago de Compostela, Servicio de Prevención de Riesgos

<http://www.usc.es/gl/servizos/sprl/index.jsp>

18. Universidad Miguel Hernández (Elche, Murcia), Servicio de Prevención

<http://www.umh.es/prevencion/>

19. Universidad de Sevilla, Servicio de Mantenimiento

<http://www.us.es/smanten/uma/rp/manual.htm>

20. University of Waterloo, Safety Office, Canada

http://www.safetyoffice.uwaterloo.ca/hspm/lab_safety/lab_index.htm

21. Universidad de Valencia, Servei de Seguretat, Salut i Qualitat Ambiental.

<http://www.uv.es/DSSQA/>

22. Universidad de Barcelona, Oficina de Seguretat, Salut i Medi Ambient

<http://www.ub.es/ossma/info/>

ENLACES DE INTERÉS

1. Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo (INSHT):
<http://www.mtas.es/insht/>
2. http://www.mediterranea.org/cae/catalogo_europeo_de_residuos.htm Catálogo Europeo de Residuos, CER.
3. Conferencia de Rectores de las Universidades Españolas (CRUE), Prevención de Riesgos y Salud.
<http://apliweb.uned.es/crue2/>
4. Enciclopedia on line de Prevención de Riesgos Laborales
<http://www.segulab.com/>
5. Información sobre los Boletines Oficiales del País Vasco.
http://www.euskadi.net/cgi-bin_k54/bopv_00?C
6. SIAFA SRL. Prevención de Riesgos en el laboratorio. Instalaciones, material de laboratorio y equipos.
<http://www.siafa.com.ar/notas/nota26/prevencionlaboratorio.htm>

CAPÍTULO 10. ANEXOS

ANEXO I. Agentes biológicos, clasificados en los grupos 2, 3 ó 4

ANEXO II. Indicaciones relativas a las medidas de contención y a los niveles de contención

ANEXO III. Requerimientos de los laboratorios según su nivel de contención

ANEXO IV. Precauciones universales

ANEXO V. Medidas y niveles de contención para las actividades en locales con animales

ANEXO VI. Modelo de etiquetado de residuos químicos peligrosos

ANEXO VII. Documento para la notificación al servicio de prevención en caso de accidente y/o incidente

ANEXO I: AGENTES BIOLÓGICOS, CLASIFICADOS EN LOS GRUPOS 2, 3 Ó 4

Según Guía técnica para la evaluación y prevención de los riesgos relacionados con la exposición a agentes biológicos, del Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo.

La clasificación de los agentes listados se ha realizado considerando sus posibles efectos sobre trabajadores sanos. No se han tenido en cuenta los efectos particulares que puedan tener en trabajadores cuya sensibilidad se vea afectada por causas tales como patología previa, medicación, trastornos inmunitarios, embarazo o lactancia.

Para una correcta clasificación de los agentes, en base a la citada lista, deberá tenerse en cuenta que:

La no inclusión en la lista de un determinado agente no significa su implícita y automática clasificación en el grupo 1.

En la lista no se han incluido los microorganismos genéticamente modificados, objeto de una reglamentación específica (Ley 9/2003 y Real Decreto 178/2004).

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.

Todos los virus no incluidos en la lista que hayan sido aislados en seres humanos se considerarán clasificados como mínimo en el grupo 2, salvo cuando la autoridad sanitaria haya estimado que es innecesario.

Cuando una cepa esté atenuada o haya perdido genes de virulencia bien conocidos, no será necesariamente aplicable la contención requerida por la clasificación de su cepa madre. Por ejemplo, cuando dicha cepa vaya a utilizarse como producto o parte de un producto con fines profilácticos o terapéuticos.

Los imperativos en materia de contención que se derivan de la clasificación de los parásitos se aplicarán únicamente a las distintas etapas del ciclo del parásito que puedan ser infecciosas para las personas en el lugar de trabajo

Para determinados agentes se proporcionan indicaciones adicionales, utilizándose, a tal efecto, la siguiente simbología:

A: posibles efectos alérgicos.

D: la lista de los trabajadores expuestos al agente debe conservarse durante más de diez años después de la última exposición.

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 |
|------------------------------|---------------|-------|
| Bacterias y afines | | |
| Actinobacillus | 2 | |
| actinomycetemcomitans | | |
| Actinomadura madurae | 2 | |
| Actinomadura pelletieri | 2 | |
| Actinomyces gerencseriae | 2 | |
| Actinomyces israelii | 2 | |
| Actinomyces pyogenes | 2 | |
| Actinomyces spp | 2 | |
| Arcanobacterium haemolyticum | | |
| (Corynebacterium | 2 | |
| haemolyticum) | | |
| Bacillus anthracis | 3 | |
| Bacteroides fragilis | 2 | |
| Bartonella (Rochalimea) spp | 2 | |
| Bartonella bacilliformis | 2 | |
| Bartonella quintana | 2 | |
| Bordetella bronchiseptica | 2 | |
| Bordetella parapertussis | 2 | |
| Bordetella pertussis | 2 | V |
| Borrelia burgdorferi | 2 | |
| Borrelia duttonii | 2 | |
| Borrelia recurrentis | 2 | |
| Borrelia spp | 2 | |
| Brucella abortus | 3 | 3 |
| Brucella canis | 3 | |
| Brucella melitensis | 3 | |
| Brucella suis | 3 | |
| Burkholderia | mallei | |
| (Pseudomonas mallei) | 3 | |
| Burkholderia | pseudomallei | 3 |

| | | |
|---|---|------|
| (Pseudomonas pseudomallei) | | |
| Campylobacter fetus | 2 | |
| Campylobacter jejuni | 2 | |
| Campylobacter spp | 2 | |
| Cardiobacterium hominis | 2 | |
| Chlamydia pneumoniae | 2 | |
| Chlamydia trachomatis | 2 | |
| Chlamydia psittaci (cepas aviaries) | 3 | |
| Chlamydia psittaci (cepas no aviaries) | 2 | |
| Clostridium botulinum | 2 | T |
| Clostridium peffringens | 2 | |
| Clostridium tetani | 2 | T.V. |
| Clostridium spp | 2 | |
| Corynebacterium diphtheriae | 2 | T.V. |
| Corynebacterium minutissimum | 2 | |
| Corynebacterium pseudotuberculosis. | 2 | |
| Corynebacterium spp | 2 | |
| Coxiella burnetii | 3 | |
| Edwardsiella tarda | 2 | |
| Ehrlichia sennetsu (Rickettsia sennetsu) | 2 | |
| Ehrlichia spp | 2 | |
| Eikenella corrodens | 2 | |
| Enterobacter aerogenes/cloacae | 2 | |
| Enterobacter spp | 2 | |
| Enterococcus spp | 2 | |
| Erysipelothrix rhusiopathiae | 2 | |
| Escherichia coli (excepto las cepas no patógenas) | 2 | |
| Escherichia coli, cepas 3 (*) | | T |

| | | |
|--|---|---|
| verocitotóxicas (por ejemplo 0157:H7 ó 0103) | | |
| Flavobacterium meningosepticum | 2 | |
| Fluoribacter bozemanæ (Legionella) | 2 | |
| Francisella tularensis (tipo A) | 3 | |
| Francisella tularensis (tipo B) | 2 | |
| Fusobacterium necrophorum | 2 | |
| Gardnerella vaginalis | 2 | |
| Haemophilus ducreyi | 2 | |
| Haemophilus influenzae | 2 | |
| Haemophilus spp | 2 | |
| Helicobacter pylori | 2 | |
| Klebsiella oxytoca | 2 | |
| Klebsiella pneumoniae | 2 | |
| Klebsiella spp | 2 | |
| Legionella pneumophila | 2 | |
| Legionella spp | 2 | |
| Leptospira interrogans (todos los serotipos) | 2 | |
| Listeria monocytogenes | 2 | |
| Listeria ivanovii | 2 | |
| Morganella morganii | 2 | |
| Mycobacterium africanum | 3 | V |
| Mycobacterium avium/intracellulare | 2 | |
| Mycobacterium bovis (excepto la cepa BCG) | 3 | V |
| Mycobacterium chelonae | 2 | |
| Mycobacterium fortuitum | 2 | |
| Mycobacterium kansasii | 2 | |
| Mycobacterium leprae | 3 | |

| | | |
|--------------------------------|-------|---|
| Mycobacterium malmoense | 2 | |
| Mycobacterium marinum | 2 | |
| Mycobacterium microti | 3 (*) | |
| Mycobacterium paratuberculosis | 2 | |
| Mycobacterium scrofulaceum | 2 | |
| Mycobacterium simiae | 2 | |
| Mycobacterium szulgai | 2 | |
| Mycobacterium tuberculosis | 3 | V |
| Mycobacterium ulcerans | 3 (*) | |
| Mycobacterium xenopi | 2 | |
| Mycoplasma caviae | 2 | |
| Mycoplasma hominis | 2 | |
| Mycoplasma pneumoniae | 2 | |
| Neisseria gonorrhoeae | 2 | |
| Neisseria meningitidis | 2 | V |
| Nocardia asteroides | 2 | |
| Nocardia brasiliensis | 2 | |
| Nocardia farcinica | 2 | |
| Nocardia nova | 2 | |
| Nocardia otitidiscaviarum | 2 | |
| Pasteurella multocida | 2 | |
| Pasteurella spp | 2 | |
| Peptostreptococcus anaerobius | 2 | |
| Plesiomonas shigelloides | 2 | |
| Porphyromonas spp | 2 | |
| Prevotella spp | 2 | |
| Proteus mirabilis | 2 | |
| Proteus penneri | 2 | |
| Proteus vulgaris | 2 | |
| Providencia alcalifaciens | 2 | |
| Providencia rettgeri | 2 | |

| | | |
|---|-------|---|
| Providencia spp | 2 | |
| Pseudomonas aeruginosa | 2 | |
| Rhodococcus equi | 2 | |
| Rickettsia akari | 3 (*) | |
| Rickettsia canada | 3 (*) | |
| Rickettsia conorii | 3 | |
| Rickettsia montana | 3 (*) | |
| Rickettsia typhi (Rickettsia mooseri) | 3 | |
| Rickettsia prowazekii | 3 | |
| Rickettsia rickettsii | 3 | |
| Rickettsia tsutsugamushi | 3 | |
| Rickettsia spp | 2 | |
| Salmonella arizonae | 2 | |
| Salmonella enteritidis | 2 | |
| Salmonella typhimurium | 2 | |
| Salmonella paratyphi A, B, C | 2 | V |
| Salmonella typhi | 3 (*) | V |
| Salmonella (otras variedades serológicas) | 2 | |
| Serpulina spp | 2 | |
| Shigella boydii | 2 | |
| Shigella dysenteriae (tipo 1) | 3 (*) | T |
| Shigella dysenteriae (con excepción del tipo 1) | 2 | |
| Shigella flexneri | 2 | |
| Shigella sonnei | 2 | |
| Staphylococcus aureus | 2 | |
| Streptobacillus moniliformis | 2 | |
| Streptococcus pneumoniae | 2 | |
| Streptococcus pyogenes | 2 | |
| Streptococcus suis | 2 | |
| Streptococcus spp | 2 | |

| | | |
|-----------------------------------|---|---|
| Treponema carateum | 2 | |
| Treponema pallidum | 2 | |
| Treponema pertenue | 2 | |
| Treponema spp | 2 | |
| Vibrio cholerae (incluido El Tor) | 2 | |
| Vibrio parahaemolyticus | 2 | |
| Vibrio spp | 2 | |
| Yersinia enterocolitica | 2 | |
| Yersinia pestis | 3 | V |
| Yersinia pseudotuberculosis | 2 | |
| Yersinia spp | 2 | |

| Agente biológico | Clasificación | Notas |
|--|---------------|-------|
| Virus | | |
| <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> | 2 | |
| <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 | |
| <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 flebótomos | 2 | |
| Virus Toscana | 2 | |
| Otros bunyavirus de patogenicidad conocida | 2 | |
| <i>Caliciviridae</i> | | |
| Virus de la Hepatitis E | 3(*) | |
| Virus Norwalk | 2 | |
| Otros Caliciviridae | 2 | |
| <i>Coronaviridae</i> | | |
| | 2 | |
| <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 garrapatas de Europa Central | 3(*) | V |
| Absettarov | 3 | |
| Hanzalova | 3 | |

| | | |
|--|------|-------|
| Hypr | 3 | |
| Kumlinge | 3 | |
| Virus del dengue tipos 14 | 3 | |
| Virus de la hepatitis C | 3(*) | D |
| Hepatitis G | 3(*) | D |
| Encefalitis B japonesa | 3 | V |
| Bosquede Kyasamur | 3 | V |
| Mal de Louping | 3(*) | |
| Omsk (a) | 3 | V |
| Powassan | 3 | |
| Rocio | 3 | |
| Encefalitisvernoestival rusa (a) | 3 | V |
| Encefalitis de St Louis | 3 | |
| Virus Wesselsbron | 3(*) | |
| 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 EpsteinBarr | 2 | |
| Herpesvirus simiae (virus B) | 3 | |
| Herpes simplex virus tipos 1 y 2 | 2 | |
| Herpesvirus varicellazoster | 2 | |
| Virus linfotrópico humano B (HBLVHHV6) | 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>Pa povaviridae:</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 |
| Poliovirus | 2 | V |
| Rinovirus | 2 | |
| <i>Poxviridae:</i> | | |
| Buffalopox virus (e) | 2 | |
| Cowpox virus | 2 | |
| Elephantpox virus (f) | 2 | |
| Virus del nódulo de los ordeñadores | 2 | |
| <i>Molluscum contagiosum virus</i> | 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: | | |
| Encefalomiелitis equina americana oriental | 3 | V |
| Virus Bebaru | 2 | |
| Virus Chikungunya | 3(*) | |
| Virus Everglades | 3(*) | |
| Virus Mayaro | 3 | |
| Virus Mucambo | 3(*) | |
| Virus Ndumu | 3 | |
| Virus Onyongnyong | 2 | |
| Virus del río Ross | 2 | |
| Virus del bosque Semliki | 2 | |
| Virus Sindbis | 2 | |
| Virus Tonate | 3(*) | |
| De la encefalomiелitis equina venezolana | 3 | V |
| De la encefalomiелitis 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 | |

| Agentes no clasificados asociados a encefalopatías espongiformes transmisibles (TSE) | | |
|--|------|-------|
| 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 Gerstmann-Straussler-Scheinker | 3(*) | D (d) |
| Kuru | 3(*) | D (d) |

| Agente biológico | Clasificación | Notas |
|-------------------------------|---------------|-------|
| Parásitos | | |
| Acanthamoeba castellani | 2 | |
| Ancylostoma duodenale | 2 | |
| Angiostrongylus cantonensis | 2 | |
| Angiostrongylus costaricensis | 2 | |
| Ascaris lumbricoides | 2 | A |
| Ascaris suum | 2 | A |
| Babesia divergens | 2 | |
| Babesia microti | 2 | |
| Balantidium coli | 2 | |
| Brugia malayi | 2 | |
| Brugia pahangi | 2 | |
| Capillaria philippinensis | 2 | |
| Capillaria spp | 2 | |
| Clonorchis sinensis | 2 | |
| Clonorchis viverrini | 2 | |
| Cryptosporidium parvum | 2 | |
| Cryptosporidium spp | 2 | |
| Cyclospora cayetanensis | 2 | |
| Dipetalonema streptocerca | 2 | |
| Diphyllobothrium latum | 2 | |
| Dracunculus medinensis | 2 | |
| Echinococcus granulosus | 3(*) | |

| Agente biológico | Clasificación | Notas |
|--|---------------|-------|
| Echinococcus multilocularis | 3(*) | |
| Echinococcus vogeli | 3(*) | |
| Entamoeba histolytica | 2 | |
| Fasciola gigantica | 2 | |
| Fasciola hepatica | 2 | |
| Fasciolopsis buski | 2 | |
| Giardia lamblia (Giardia intestinalis) | 2 | |
| Hymenolepis diminuta | 2 | |
| Hymenolepis nana | 2 | |
| Leishmania brasiliensis | 3(*) | |
| Leishmania donovani | 3(*) | |
| Leishmania ethiopia | 2 | |
| Leishmania mexicana | 2 | |
| Leishmania peruviana | 2 | |
| Leishmania tropica | 2 | |
| Leishmania major | 2 | |
| Leishmania spp | 2 | |
| Loa loa | 2 | |
| Mansonella ozzardi | 2 | |
| Mansonella perstans | 2 | |
| Naegleria fowleri | 3 | |
| Necator americanus | 2 | |
| Onchocerca volvulus | 2 | |
| Opisthorchis felinus | 2 | |
| Opisthorchis spp | 2 | |
| Paragonimus westermani | 2 | |
| Plasmodium falciparum | 3(*) | |
| Plasmodium spp (humano y símico) | 2 | |
| Sarcocystis suihominis | 2 | |
| Schistosoma haematobium | 2 | |
| Schistosoma intercalatum | 2 | |

| Agente biológico | Clasificación | Notas |
|--------------------------------|---------------|-------|
| Schistosoma japonicum | 2 | |
| Schistosoma mansoni | 2 | |
| Schistosoma mekongi | 2 | |
| Strongyloides stercoralis | 2 | |
| Strongyloides spp | 2 | |
| Taenia saginata | 2 | |
| Taenia solium | 3(*) | |
| Toxocara canis | 2 | |
| Toxoplasma gondii | 2 | |
| Trichinella spiralis | 2 | |
| Trichuris trichiura | 2 | |
| Trypanosoma brucei brucei | 2 | |
| Trypanosoma brucei gambiense | 2 | |
| Trypanosoma brucei rhodesiense | 3(*) | |
| Trypanosoma cruzi | 3 | |
| Wuchereria bancrofti | 2 | |

| Agente biológico | Clasificación | Notas |
|--|---------------|-------|
| Hongos | | |
| Aspergillus fumigatus | 2 | |
| Blastomyces dermatitidis (Ajellomyces dermatitidis) | 3 | A |
| Candida albicans | 2 | A |
| Candida tropicalis | 2 | |
| Cladophialophora bantiana (antes :Xylophypha bantiana, Cladosporium bantianum o trichoides) | 3 | |
| Coccidioides immitis | 3 | A |
| Cryptococcus neoformans var. neoformans (Filobasidiella neoformans var. neoformans) | 2 | A |
| Cryptococcus neoformans var. gattii (Filobasidiella bacillispora) | 2 | A |
| Emmonsia parva var. Parva | 2 | |
| Emmonsia parva var. Crescens | 2 | |

| | | |
|--|---|-----|
| Epidermophyton floccosum | 2 | A |
| Fonsecaea compacta | 2 | |
| Fonsecaea pedrosoi | 2 | |
| Histoplasma capsulatum var capsulatum (Ajellomyces capsulatus) | 3 | |
| Histoplasma capsulatum duboisii | 3 | |
| Madurella grisea | 2 | |
| Madurella mycetomatis | 2 | |
| Microsporum spp | 2 | A |
| Neotestudina rosatii | 2 | |
| Paracoccidioides brasiliensis | 3 | |
| Penicillium marneffeii | 2 | A |
| Scedosporium apiospermum (Pseudallescheria boidii) | 2 | |
| Scedosporium prolificans(inflatum) | 2 | |
| Sporothrix schenckii | 2 | |
| Trichophyton rubrum | 2 | |
| Trichophyton spp | 2 | (a) |

(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 símico. 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.

Puede observarse cómo, en la actualidad, no hay ningún agente biológico listado en el grupo 1 de riesgo. A este grupo pertenecerían, por ejemplo: *Escherichia coli* K 12 (cepas de seguridad para trabajos en ingeniería genética) y *Saccharomyces cerevisiae*, con un riesgo mínimo respecto a su carácter infeccioso. Es importante reseñar, no obstante, que a la hora de determinar las medidas apropiadas para prevenir el riesgo de este tipo de agentes deben tenerse en cuenta su posible acción tóxica o sensibilizante.

ANEXO II: INDICACIONES RELATIVAS A LAS MEDIDAS DE CONTENCIÓN Y A LOS NIVELES DE CONTENCIÓN

Según Guía técnica para la evaluación y prevención de los riesgos relacionados con la exposición a agentes biológicos, del Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo.

Observación preliminar:

Las medidas que figuran en el presente Anexo se aplicarán según la naturaleza de las actividades, la evaluación del riesgo para los trabajadores y las características del agente biológico de que se trate.

| A. Medidas de contención | B. Niveles de contención | | |
|--|--------------------------|-----------------------------|--|
| | 2 | 3 | 4 |
| 1. El lugar de trabajo se encontrará separado de toda actividad que se desarrolle en el mismo edificio | No. | Aconsejable. | Sí. |
| 2. El aire introducido y extraído del lugar de trabajo se filtrará mediante la utilización de filtros de alta eficacia para partículas en el aire (HEPA) o de forma similar. | No. | Sí, para la salida de aire. | Sí, para la entrada y la salida de aire. |
| 3. Solamente se permitirá el acceso al personal designado. | Aconsejable. | Sí. | Sí, con exclusión de aire |
| 4. El lugar de trabajo deberá poder precintarse para permitir su desinfección. | No. | Aconsejable. | Sí. |
| 5. Procedimientos de desinfección especificados. | Sí. | Sí. | Sí. |
| 6. El lugar de trabajo se mantendrá con una presión negativa respecto a la presión atmosférica. | No. | Aconsejable. | Sí. |
| 7. Control eficiente de vectores, por ejemplo, de roedores e insectos. | Aconsejable. | Sí. | Sí. |

| | | | |
|--|--|--|---|
| 8. Superficies impermeables al agua y de fácil limpieza. | Sí, para el banco de pruebas o mesa de trabajo | Sí, para el banco de pruebas o mesa de trabajo y el suelo. | Sí, para el banco de pruebas o mesa de trabajo, el suelo, las paredes y los techos. |
| 9. Superficies resistentes a ácidos, álcalis, disolventes y desinfectantes. | Aconsejable. | Sí. | Sí. |
| 10. Almacenamiento de seguridad para agentes biológicos. | Sí. | Sí. | Sí, almacenamiento seguro |
| 11. Se instalará una ventanilla de observación o un dispositivo alternativo en las zonas de manera que se pueda ver a sus ocupantes. | Aconsejable. | Aconsejable. | Sí. |
| 12. Laboratorio con equipo propio. | No. | Aconsejable. | Sí. |
| 13. El material infectado, animales incluidos, deberá manejarse en una cabina de seguridad biológica o en un aislador u otra contención apropiada. | Cuando proceda. | Sí, cuando la infección se propague por el aire. | Sí. |
| 14. Incinerador para destrucción de animales muertos. | Aconsejable. | Sí(disponible). | Sí, en el mismo lugar. |

ANEXO III: REQUERIMIENTOS DE LOS LABORATORIOS SEGÚN SU NIVEL DE CONTENCIÓN

Según Guía técnica para la evaluación y prevención de los riesgos relacionados con la exposición a agentes biológicos, del Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo.

Los laboratorios se clasifican en cuatro niveles de seguridad biológica que se estructuran siguiendo una combinación tanto de técnicas de laboratorio como de equipos de seguridad e instalaciones.

Laboratorios de nivel de contención 1

No está directamente reflejado en el RD 664/1997 ya que el trabajo que se lleva a cabo en él no supone riesgo significativo de enfermedad para un trabajador sano. No obstante, las recomendaciones serían:

Prácticas de laboratorio

- El acceso al laboratorio estará limitado, a juicio del responsable del mismo, cuando los experimentos se hallen en marcha.
- Las superficies donde se trabaja deberían ser descontaminadas una vez al día y después del derramamiento de cualquier material infeccioso.
- Está prohibido pipetear con la boca.
- No está permitido comer, beber, fumar o maquillarse en el laboratorio.
- La comida se almacenará en armarios o refrigeradores destinados a tal fin y situados fuera de la zona de trabajo.
- Antes de dejar el laboratorio, el personal que haya manejado materiales o animales contaminados debe lavarse las manos.
- Cualquier técnica o manipulación debe ser efectuada de manera que minimice la creación de aerosoles.
- Se recomienda el empleo de batas u otro tipo de equipamiento que prevenga la contaminación de la ropa de calle.

Prácticas especiales

- Los materiales contaminados se irán depositando en contenedores apropiados, que se podrán cerrar para su traslado.
- Debería existir un programa de desinsectación y desratización.

Equipo de seguridad

- Normalmente no es necesario.

Instalaciones

- El laboratorio estará diseñado de manera que su limpieza resulte cómoda y accesible.
- Las mesas serán impermeables y resistentes a ácidos, álcalis, disolventes orgánicos y al calor moderado.
- El mobiliario será robusto. Entre mesas, estanterías, armarios, cabinas y otros equipos deberá existir espacio suficiente para permitir la fácil limpieza del laboratorio.
- El laboratorio estará provisto de un lavabo donde lavarse las manos.
- Si el laboratorio dispusiera de ventanas que se pudieran abrir, éstas deberían llevar protección frente a la entrada de insectos.

Laboratorios de nivel de contención 2.

Prácticas de laboratorio

- El responsable de seguridad e higiene podrá limitar o restringir el acceso al laboratorio cuando el trabajo esté en marcha.
- Las superficies de trabajo se descontaminarán, al menos, una vez al día y siempre que se produzca un derramamiento de material infeccioso.
- Todos los residuos, tanto líquidos como sólidos, deberían descontaminarse antes de su eliminación.
- Está prohibido pipetear con la boca.
- No se permite comer, beber, fumar, tomar medicamentos o maquillarse en el laboratorio.
- La comida se almacenará en armarios o refrigeradores destinados para tal fin, que se ubicarán fuera de la zona de trabajo.

- Antes de dejar el laboratorio el personal que haya manejado materiales o animales contaminados debe lavarse las manos.
- Cualquier técnica o manipulación debe ser efectuada de manera que minimice la creación de aerosoles.

Prácticas especiales

- Los materiales contaminados que han de ser descontaminados fuera del laboratorio se irán depositando en contenedores apropiados que podrán cerrarse al ser trasladados del laboratorio.
- El responsable de seguridad e higiene limitará el acceso al mismo. De esta manera, personas con riesgo de adquirir infecciones o para las que una infección pueda resultar especialmente peligrosa no tendrán permitida la entrada al laboratorio.
- Cuando los agentes infecciosos que se manejen requieran el empleo de medidas de seguridad adicionales (por ejemplo, estar vacunado), en la puerta de acceso al laboratorio deberá colocarse un cartel que lo indique claramente, junto con el símbolo de “peligro o riesgo biológico”.
- Se llevarán a cabo programas de desinsectación y desratización de la instalación.
- Siempre que se esté en el laboratorio, el personal llevará una bata o protección similar.
- Cuando se abandone el laboratorio para acceder a otras dependencias (cafetería, biblioteca,...), esta bata deberá dejarse siempre en el laboratorio.
- En el lugar de trabajo no se permitirá la presencia de animales no relacionados con el trabajo en marcha.
- Se prestará especial atención para evitar la contaminación a través de la piel, por lo que es recomendable llevar guantes cuando se manipule material infeccioso.
- Todos los residuos del laboratorio deben ser descontaminados adecuadamente antes de su eliminación.
- Las agujas hipodérmicas y jeringuillas que se empleen para la inoculación parenteral o extracción de fluidos de los animales o de contenedores irán provista de diafragma.
- Será necesario prestar especial atención a la autoinoculación y a la creación de aerosoles. Las agujas y jeringuillas se desecharán en contenedores destinados a tal fin, que se descontaminarán en autoclave antes de su eliminación.

- Los derramamientos y otros accidentes que tengan como consecuencia la sobreexposición del personal a materiales infectados deberán ser comunicados al responsable de seguridad e higiene.

Equipos de seguridad

- Cabinas de seguridad de clase I o II u otros sistemas de protección física del personal, que se emplearán cuando se lleven a cabo técnicas con un alto riesgo de formación de aerosoles o se utilicen grandes volúmenes o altas concentraciones de agentes infecciosos.

Instalaciones

- El laboratorio estará diseñado de manera que facilite al máximo su limpieza.
- Las mesas de trabajo serán impermeables y resistentes a ácidos, álcalis, disolventes orgánicos y al calor moderado.
- El mobiliario será robusto y el espacio entre mesas, armarios, estanterías, cabinas y otros equipos será lo suficientemente amplio para permitir una limpieza correcta.
- Cada laboratorio contará con un lavabo para lavarse las manos.
- Si el laboratorio posee ventanas que se puedan abrir, éstas irán provistas de una rejilla que impida la entrada de insectos.
- Se dispondrá de un autoclave para descontaminar los residuos que genere el laboratorio.
- Es aconsejable la instalación de una ventanilla de observación o un dispositivo alternativo (por ejemplo, cámaras) en la zona de trabajo, de manera que puedan verse sus ocupantes, así como poner de manifiesto los accidentes e incidentes que puedan producirse.

Laboratorios de nivel de contención 3

Prácticas de laboratorio

- El laboratorio debería encontrarse separado de toda actividad que se desarrolle en el mismo edificio.
- Las superficies de trabajo deben descontaminarse al menos una vez al día y después de cada derramamiento de material infectado.

- Todos los deshechos líquidos y sólidos se descontaminarán antes de su eliminación.
- Está prohibido pipetear con la boca.
- En las zonas de trabajo no se puede comer, beber, fumar, tomar medicamentos o maquillarse.
- El personal debe lavarse las manos cada vez que maneje material o animales infectados y al abandonar el laboratorio.
- Se tomarán todas las medidas adecuadas para eliminar la producción de aerosoles.

Prácticas especiales

- Cuando se estén llevando a cabo ensayos, las puertas deben permanecer siempre cerradas.
- Los materiales contaminados que han de salir del laboratorio para su descontaminación se irán depositando en contenedores apropiados para tal fin, contenedores que se cerrarán al ser trasladados fuera del laboratorio.
- El responsable de seguridad e higiene del laboratorio será quien controle el acceso al mismo y quien restrinja, a su criterio, la entrada a personas cuya presencia sea requerida por razones ajenas al trabajo que se realiza (personal de mantenimiento, visitantes,...).
- Las personas con un alto riesgo de contraer infecciones o para las que éstas puedan resultar especialmente peligrosas tienen prohibida la entrada.
- Cuando en el laboratorio se encuentre material infeccioso o animales infectados, en todas las puertas de acceso al mismo se colocará el signo de “peligro biológico” junto con cualquier requisito especial que, para acceder al laboratorio, sea necesario (inmunizaciones, respiradores, etc.).
- Todas las actividades que estén relacionadas con la manipulación de materiales infecciosos serán realizadas en cabinas de bioseguridad adecuada o mediante el empleo de cualquier otro equipo.
- Las superficies de trabajo de las cabinas y otros equipos de seguridad se descontaminarán una vez que el trabajo con el material infectado haya concluido. Puede ser de utilidad el empleo de materiales desechables especiales para cubrir determinadas superficies.
- Se llevará a cabo un programa de desinsectación y desratización.
- Deberá llevarse ropa de uso exclusivo en el laboratorio y nunca la ropa de calle. Esta ropa de trabajo será descontaminada antes de ser lavada.

- Se tendrá especial cuidado en evitar la contaminación a través de la piel, por lo que es imprescindible el empleo de guantes cuando se manejen animales infectados o cuando sea imposible evitar el contacto con material infectado.
- En el laboratorio no se permite la presencia de plantas o animales no relacionados con el trabajo en marcha.
- Todo el material de deshecho debe ser descontaminado antes de su eliminación.
- Las tomas de vacío deberán estar protegidas con filtros HEPA y los sifones deberán descontaminarse.
- Las jeringuillas y agujas hipodérmicas, que se empleen para la inoculación parenteral y aspiración de fluidos de animales así como para la aspiración de contenedores, deberán ir provistas de diafragma. Es preferible el empleo de jeringuillas que lleven la aguja incorporada. Al manejar estos elementos se pondrá un cuidado especial en evitar la autoinoculación así como la producción de aerosoles.
- Las jeringuillas usadas se desecharán en envases apropiados que serán descontaminados en autoclave.
- Los derramamientos o accidentes que traigan como consecuencia una potencial exposición al material infectado deberán ser inmediatamente comunicados al responsable de seguridad e higiene.
- De todo el personal que trabaje en el laboratorio se deberá hacer una toma anual de sangre o con la periodicidad que lo requiera el tipo de trabajo que se realice.
- Se dispondrá de un Manual de Seguridad Biológica.

Equipo de seguridad

- En todas las actividades que impliquen manejo de material infectado, con peligro de producción de aerosoles, se deberán emplear cabinas de flujo laminar u otros equipos de seguridad apropiados.
- El laboratorio deberá estar separado de las zonas donde no exista restricción a la entrada de personal. Para acceder al mismo desde los pasillos u otras zonas contiguas es conveniente el paso a través de una doble puerta. La separación del laboratorio del resto de instalaciones también puede efectuarse mediante salas, como vestuarios, que contengan duchas, esclusas,... Las superficies de paredes, suelos y techos deben ser impermeables y de fácil limpieza.

- Cualquier canalización o entrada de tuberías a través de cualquiera de estas superficies irá cubierta de manera que se pueda efectuar la descontaminación del laboratorio en las condiciones adecuadas.
- Las mesas serán impermeables y resistentes a ácidos, álcalis, disolventes orgánicos y al calor moderado.
- El mobiliario será robusto. Entre mesas, estanterías, armarios, cabinas y otros equipos deberá existir espacio suficiente para permitir la fácil limpieza del laboratorio.
- Cada laboratorio dispondrá de un lavabo para lavarse las manos. Este lavabo deberá ponerse en funcionamiento con un pedal, con el codo o automáticamente, y estará situado cerca de la puerta de salida del laboratorio.
- Las ventanas permanecerán siempre cerradas y selladas.
- Las puertas de acceso al laboratorio deberán ser de cierre automático.
- La entrada y salida del aire estará canalizado, de manera que el sistema cree una corriente de aire que haga que éste entre al laboratorio desde las zonas de acceso al interior, y que el aire de salida vaya directamente al exterior sin recircularse.
- El personal deberá verificar si la dirección del aire dentro del laboratorio es en todo momento la correcta. El aire de salida se filtrará mediante filtros HEPA antes de llegar al exterior.
- Es aconsejable la instalación de una ventanilla de observación o un dispositivo alternativo (por ejemplo, cámaras) en la zona de trabajo, de manera que puedan verse sus ocupantes, así como poner de manifiesto los accidentes e incidentes que puedan producirse.

Laboratorios de nivel de contención 4

Prácticas de laboratorio

- El laboratorio se encontrará separado de toda actividad que se desarrolle en el mismo edificio.
- Las superficies de trabajo deben descontaminarse al menos una vez al día e inmediatamente después de que exista derramamiento de material infectado.
- Está prohibido pipetear con la boca.
- En las zonas de trabajo no se permite comer, beber, fumar, tomar medicamentos o maquillarse.

- Se instaurarán los procedimientos adecuados para evitar al máximo la producción de aerosoles.

Prácticas especiales

- Los materiales biológicos que tengan que salir del laboratorio o de las cabinas de Clase III lo harán en un contenedor irrompible, el cual irá a su vez en un segundo contenedor hermético y de fácil descontaminación. Para permitir la salida de este material, el segundo contenedor se pasará por un producto descontaminante.
- Ningún material, excepto el biológico que deba permanecer intacto, saldrá del laboratorio sin ser descontaminado en autoclave. El equipo o material que pueda resultar dañado por las condiciones de la esterilización se descontaminará de manera similar a como se hace con el biológico.
- Sólo las personas expresamente autorizadas para ello tendrán acceso al laboratorio.
- Las personas con alto riesgo de contraer infecciones o para las que éstas puedan ser particularmente peligrosas tienen prohibida la entrada. Por otro lado, la entrada al laboratorio estará limitada mediante medidas de seguridad adicionales.
- El personal que entra en el laboratorio sólo podrá salir a través de un vestuario con ducha; cada vez que abandone el laboratorio obligatoriamente deberá tomar una ducha.
- La ropa de calle se dejará en el vestuario y se la cambiará por otra de uso exclusivo para el laboratorio de nivel 4. Cuando se vaya a salir del laboratorio, esta ropa se introducirá en una caja hermética de transporte que se descontaminará antes de ser llevada al exterior.
- El símbolo universal de “peligro biológico” estará situado en la puerta de entrada. En los casos necesarios, se indicará además el tipo de agente biológico que se maneja, así como la identificación y modo de localización del responsable de seguridad e higiene, y también la necesidad de emplear determinados equipos de seguridad adicionales.
- El suministro de materiales se realizará a través de un autoclave de doble puerta, esclusa o cámara de descontaminación superficial.
- Se llevará a cabo un programa de desinsectación y desratización.
- Materiales tales como plantas, animales o ropa, no relacionados con el experimento, están totalmente prohibidos en el área de trabajo. Lo descrito anteriormente para otros niveles, en cuanto al uso de jeringuilla y agujas hipodérmicas, es aplicable en este caso, con la salvedad de que, siempre que la técnica lo permita, se preferirán cánulas a agujas.

- Se instalará una ventanilla de observación o un dispositivo alternativo (por ejemplo, cámaras) en la zona de trabajo, de manera que puedan verse sus ocupantes, así como poner de manifiesto los accidentes e incidentes que puedan producirse.

Equipos de seguridad

- Todas las manipulaciones que se lleven a cabo en el laboratorio se efectuarán en cabinas de clase III o en cabinas de clase II en combinación con trajes autónomos de respiración asistida y presión positiva en el interior.

Instalaciones

- Un laboratorio de máxima seguridad, P-4 o de nivel de contención 4, puede considerarse tanto una instalación independiente como parte de una zona claramente demarcada dentro del edificio general. Se requieren vestuario de entrada y de salida con duchas. Para aquellos materiales que no puedan pasar a través de los vestuarios, es imprescindible contar con un autoclave con doble puerta, o una esclusa o cámara de descontaminación superficial.
- Las paredes, techos y suelos estarán contruidos de manera que formen una “cámara” sellada que facilite la descontaminación y no permita la entrada de insectos o roedores. -
- Las superficies internas de esta cámara serán resistentes a los productos químicos, de manera que sea posible la limpieza y descontaminación por la vía más conveniente para cada caso. Todas las conducciones que penetren en el laboratorio irán cubiertas. Todos los desagües estarán conectados directamente con el sistema de descontaminación de desechos. La salida del aire debe ser a través de un filtro HEPA.
- Se evitarán las juntas en las mesas de trabajo y sus superficies serán impermeables y resistente a ácidos, álcalis, disolventes orgánicos y al calor moderado.
- El mobiliario será robusto y simple y el espacio que deje con las paredes será el suficiente como para permitir una limpieza fácil y eficaz.
- Cerca de la puerta de salida se dispondrá de un lavabo automático o accionado por pedal o con el codo.
- Si existe un sistema centralizado de vacío debe serlo a través de filtros HEPA; otros servicios que se suministran al laboratorio, tanto de líquidos como de gases, estarán protegidos por un dispositivo que evite el reflujos.

- Las puertas de acceso serán de cierre automático y con posibilidad de ser cerradas con llave.
- Cualquier ventana que exista llevará cristal irrompible.
- Para pasar materiales dentro del laboratorio existirá un autoclave de doble puerta. La puerta que da a la parte exterior del laboratorio estará controlada automáticamente, de manera que sólo se pueda abrir cuando el ciclo de esterilización haya finalizado.
- Para los equipos que no puedan ser introducidos en el autoclave existirá un contenedor con líquido descontaminante o algún sistema similar.
- Los efluentes de las pilas de lavado, cabinas de seguridad, suelos y autoclaves se tratarán con calor antes de salir del laboratorio.
- La entrada y salida del aire estarán individualizadas del resto del edificio.
- El aire de salida se filtrará a través de un filtro HEPA, que se situará lo más cerca posible del laboratorio, con el fin de reducir al máximo la contaminación de las conducciones.
- Para este laboratorio se debe suministrar un traje especial, hecho de una sola pieza, con presión positiva en su interior y respiración asistida. Incluye alarmas y bombonas de oxígeno de emergencia. Para entrar a este laboratorio se hará a través de una esclusa.
- Antes de abandonar por completo la zona, el personal que lleve este tipo de traje tomará, para su descontaminación, una ducha química.

ANEXO IV: PRECAUCIONES UNIVERSALES

Según Guía técnica para la evaluación y prevención de los riesgos relacionados con la exposición a agentes biológicos, del Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo.

Las denominadas “precauciones universales” constituyen la estrategia fundamental para la prevención del riesgo laboral para todos los microorganismos vehiculizados por la sangre.

- Su principio básico es que la sangre y otros fluidos corporales deben considerarse potencialmente infecciosos.
- Debe aceptarse que no existen pacientes de riesgo sino maniobras o procedimientos de riesgo, por lo que se han de adoptar precauciones utilizando las barreras protectoras adecuadas en todas las maniobras o procedimientos en los que exista la posibilidad de contacto con la sangre y/o fluidos corporales a través de la piel o las mucosas.
- Es de especial importancia que:
 - todo el personal esté informado de dichas precauciones,
 - todo el personal conozca las razones por las que debe proceder de la manera indicada y se promueva el conocimiento y la utilización adecuados.
- Se pueden distinguir las siguientes precauciones universales:
 - Vacunación (inmunización activa).
 - Normas de higiene personal.
 - Elementos de protección de barrera.
 - Cuidado con los objetos cortantes.
 - Esterilización y desinfección correcta de instrumentales y superficies.

a) Vacunación (inmunización activa)

La comunidad trabajadora está sometida a numerosos riesgos biológicos, producidos por bacterias, hongos, virus, etc., frente a los cuales se dispone de vacunas que hacen posible su prevención y, a veces, su tratamiento.

La inmunización activa frente a enfermedades infecciosas ha demostrado ser, junto con las medidas generales de prevención, una de las principales formas de proteger a los trabajadores.

Deberá vacunarse todo el personal que desarrolle su labor en ambientes que tengan contacto, tanto directo como indirecto, con la sangre u otros fluidos biológicos de otras personas infectadas (por ejemplo, la vacuna contra la Hepatitis B para el personal que desarrolle su labor en ambiente hospitalario y que tenga contacto directo o indirecto con la sangre u otros fluidos de los pacientes).

b) Normas de higiene personal:

A continuación se resumen un conjunto de normas de higiene personal a seguir por los trabajadores:

- Cubrir heridas y lesiones de las manos con apósito impermeable, al iniciar la actividad laboral.
- Cuando existan lesiones que no se puedan cubrir, deberá evitarse el cuidado directo de los pacientes.
- El lavado de manos debe realizarse al comenzar y terminar la jornada y después de realizar cualquier técnica que puede implicar el contacto con material infeccioso. Dicho lavado se realizará con agua y jabón líquido.
- En situaciones especiales se emplearán sustancias antimicrobianas. Tras el lavado de las manos éstas se secarán con toallas de papel desechables o corriente de aire.
- No comer, beber ni fumar en el área de trabajo.
- El pipeteo con la boca no debe realizarse.

c) Elementos de protección de barrera:

- Todos los trabajadores de la salud deben utilizar rutinariamente los elementos de protección de barrera apropiados cuando deban realizar actividades que los pongan en contacto directo con la sangre o los fluidos corporales de los pacientes.
- Dicho contacto puede producirse tanto de forma directa como durante la manipulación de instrumental o de materiales extraídos para fines diagnósticos como es el caso de la realización de procesos invasivos.
- Dentro de los elementos de protección de barrera podemos distinguir los siguientes:

Guantes, mascarillas y batas.

- Guantes:

El uso de guantes será obligatorio:

Cuando el trabajador sanitario presente heridas no cicatrizadas o lesiones dérmicas exudativas o rezumantes, cortes, lesiones cutáneas, etc.

Si maneja sangre, fluidos corporales contaminados con sangre, tejidos, etc.

Al entrar en contacto con la piel no intacta o mucosas.

Al manejar objetos, materiales o superficies contaminados con sangre,... Al realizar procesos invasivos.

- Mascarillas y protección ocular:

Se emplearán en aquellos casos en los que, por la índole del procedimiento a realizar, se prevea la producción de salpicaduras de sangre u otros fluidos corporales que afecten las mucosas de ojos, boca o nariz.

- Batas:

Las batas deberían utilizarse en las situaciones en las que pueda darse un contacto con la sangre u otros fluidos orgánicos, que puedan afectar las propias vestimentas del trabajador.

d) Cuidado con los objetos cortantes y punzantes:

Se deben tomar todas las precauciones necesarias para reducir al mínimo las lesiones producidas en el personal por pinchazos y cortes. Para ello es necesario:

- Tomar precauciones en la utilización del material cortante, de las agujas y de las jeringas durante y después de su utilización, así como en los procedimientos de limpieza y de eliminación.

- No encapsular agujas ni objetos cortantes ni punzantes ni someterlas a ninguna manipulación.

- Los objetos punzantes y cortantes (agujas, jeringas y otros instrumentos afilados) deberán ser depositados en contenedores apropiados con tapa de seguridad, para impedir su pérdida durante el transporte, estando estos contenedores cerca del lugar de trabajo y evitando su llenado excesivo.

- El personal sanitario que manipule objetos cortantes se responsabilizará de su eliminación.

e) Desinfección y esterilización correcta de instrumentales y superficies:

- Desinfección:

El empleo de productos químicos permite desinfectar a temperatura ambiente los instrumentos y superficies que no resisten el calor seco o la temperatura elevada. Para llevar a cabo una desinfección del tipo que sea, es necesario tener en cuenta:

- La actividad desinfectante del producto.
- La concentración que ha de tener para su aplicación.
- El tiempo de contacto con la superficie que se ha de descontaminar.
- Las especies y el número de gérmenes que se han de eliminar.
- El producto desinfectante debe tener un amplio espectro de actividad y una acción rápida e irreversible, presentando la máxima estabilidad posible frente a ciertos agentes físicos, no debiendo deteriorar los objetos que se han de desinfectar ni tener un umbral olfativo alto ni especialmente molesto.
- Una correcta aplicación de los desinfectantes será, en general, aquella que permita un mayor contacto entre el desinfectante y la superficie a desinfectar.
- El producto desinfectante se debe poder aplicar de tal manera que no presente toxicidad aguda o crónica para los animales y el hombre que puedan entrar en contacto con él.
- Debe tenerse en cuenta que por su propia función, destrucción de microorganismos, muchos desinfectantes tienen características de toxicidad importantes para el hombre, por lo que se deberán adoptar las medidas de protección y prevención adecuadas y seguir siempre las instrucciones para su aplicación, contenidas en la etiqueta y en las fichas de seguridad.
- Los desinfectantes que se utilicen deben estar adecuadamente etiquetados según la normativa correspondiente (RD 1078/1993, RD 363/1995 y RD 1893/1996), tanto si se han adquirido comercialmente, como si son de preparación propia.
- Al adquirir productos químicos, debe exigirse siempre la entrega de la ficha de seguridad correspondiente.
- La eficacia de los desinfectantes está limitada por la presencia de materia orgánica, por lo que los tiempos de aplicación de los mismos disminuirá cuando el instrumental que se deba desinfectar esté limpio.

- En función de los microorganismos manipulados, se redactarán las instrucciones de desinfección en las que consten los desinfectantes y las diluciones a las que se deban emplear.
- Hay que tener en cuenta que las fórmulas de los productos desinfectantes comerciales presentan grandes diferencias, por lo que es esencial seguir las indicaciones del fabricante.
- En la tabla adjunta se presenta un listado de productos químicos empleados habitualmente como desinfectantes:

| TIPO | CONC. UTILIZADAS | ACCIÓN | MECANISMO | VENTAJAS | INCONVENIENTES | EFFECTOS SOBRE HUMANOS |
|--|--------------------------|-----------|---|--|---|-----------------------------------|
| ALCOHOLES (etanol, isopropanol) | 60-90% | B,F,V | DESNATURALIZACIÓN PROTEINAS | NO MANCHA NI IRRITA | INACTIVADO POR MATERIA ORGÁNICA; INFLAMABLE | - |
| COMPUESTOS DE AMONIO CUATERNARIO | 0,4-1,6% | B*,F,V* | INCREMENTOS PERMEABILIDAD CELULAR | BARATO | NO BACTERIAS GRAM (-); PUEDE ACTUAR COMO FUENTE DE N; INACTIVACIÓN MATERIA ORGÁNICA | IRRITANTE; TÓXICO |
| COMPUESTOS FENÓLICOS | 0,4-0,5% | B,F,V (T) | DESNATURALIZACIÓN PROTEINAS | BARATO | TÓXICO; CORROSIVO; PERMISO RESIDUOS | IRRITANTE TÓXICO; CORROSIVO |
| IODÓFOROS | 75 ppm | B,F,V,T | IODACIÓN Y OXIDACIÓN DE PROTEINAS | ESTABLE; ACCIÓN RESIDUAL | CARO; INACTIVADOS POR MATERIA ORGÁNICA | IRRITANTE DE PIEL Y MUCOSAS |
| GLUTARAL- DEHIDO | 2,0% | B,F,V,T,E | ENTRECRUZAMIENTO DE PROTEINAS | NO CORROSIVO; INAFECTADO POR OTROS COMPUESTOS | VAPORES IRRITANTES; TÓXICO | TÓXICO; IRRITANTE |
| HIPOCLORITO | 500 ppm (Cloro libre) | B,F,V,T | INACTIVACIÓN ENZIMÁTICA | BARATO | TÓXICO; CORROSIVO; INACTIVADO POR MATERIA ORGÁNICA | TÓXICO; CORROSIVO |
| PERÓXIDO DE HIDRÓGENO | 3,0% | B,F,V,T,E | RADICALES LIBRES | ESTABLE | CORROSIVO; CARO | - |

NOTAS: F: Fungicida; B: Bactericida; V: Virucida; T: Tuberculocida; E: Esporicida; *: Efectividad limitada; () : No todas las formulaciones

- Esterilización:

Con la esterilización se produce la destrucción de todos los gérmenes, incluidos esporas bacterianas, que pueda contener un material. Se debe recordar que, en ciertos casos, los instrumentos son sometidos a la acción de soluciones detergentes o antisépticas para diluir sustancias orgánicas o evitar que se sequen. Dado que este paso no es una verdadera desinfección, estos instrumentos no deberán ser manipulados ni reutilizados hasta que se efectúe una esterilización. Existen diferentes tipos de esterilización de los cuales, a continuación, se ofrece un listado:

Esterilización por calor húmedo bajo presión (autoclave):

Es el método de elección, por ser el más fiable, eficaz y de fácil empleo. Se introduce el material a esterilizar en bolsas adecuadas y cerradas, dejándose durante 20 minutos a 120°C (para algunos agentes pueden ser necesarias otras condiciones), teniendo la precaución de que la atmósfera del autoclave esté a saturación y desprovista de aire.

En este sentido es recomendable disponer de un manual de procedimiento para el trabajo con el autoclave, siguiendo las instrucciones del fabricante. Si no se dispone de autoclave, para instrumental de pequeño volumen, cabe recurrir a ebullición del agua, preferentemente conteniendo bicarbonato sódico, durante 30 minutos, o bien al empleo de una olla a presión al nivel máximo de presión de trabajo.

Esterilización por calor seco:

Debe mantenerse por dos horas a partir del momento en que el material ha llegado a los 170°C.

Radiaciones ionizantes:

Basan sus efectos en la capacidad de destrucción celular. Debido a su poder de penetración, la radiación γ es la empleada en la esterilización del material sanitario, sobre todo en el ámbito industrial.

La instalación de esterilización por rayos γ ha de cumplir unos requisitos especiales como instalación radiactiva, lo que limita totalmente su aplicación en los laboratorios, a menos que estén dentro de una institución (por ejemplo, un hospital) que disponga de una instalación adecuada para ello.

Esterilización con vapores químicos:

Los agentes gaseosos, tales como el formaldehído o el óxido de etileno, tienen una actividad bactericida y esporicida en el intervalo de 30-80°C.

La esterilización, en este caso, se lleva a cabo en esterilizadores diseñados específicamente, que también se llaman autoclaves, y que permiten obtener las condiciones de presión, de temperatura y de humedad adecuadas. Funcionan de manera automática, por ciclos, e incluyen la evacuación de los fluidos.

Esterilización por óxido de etileno:

Este tipo de esterilización sólo debe aplicarse a aquel material que no pueda ser esterilizado al vapor y debe llevarse a cabo por personal cualificado, informado de los riesgos que presenta su utilización, disponiendo de un protocolo de actuación bien establecido y, cuando el caso lo requiera, de los equipos de protección individual adecuados.

Los autoclaves de óxido de etileno deben ser de estanqueidad contrastada, a ser posible de doble puerta con extracción por encima de la de descarga y con aireación incorporada. Deben ubicarse en áreas aisladas, bien ventiladas y mantenidas a depresión con las adyacentes, procediéndose a un control ambiental periódico de la presencia en aire del compuesto.

Actualmente se están desarrollando sistemas denominados “de Plasma de baja temperatura” basados en el empleo de peróxido de hidrógeno y radiofrecuencias, como alternativa al empleo de óxido de etileno y formaldehído, considerados como compuestos peligrosos para la salud.

ANEXO V: MEDIDAS Y NIVELES DE CONTENCIÓN PARA LAS ACTIVIDADES EN LOCALES CON ANIMALES

Según Guía técnica para la evaluación y prevención de los riesgos relacionados con la exposición a agentes biológicos, del Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo.

Las indicaciones relativas a las medidas de contención para cada uno de los niveles se resumen en los apartados siguientes.

Nivel de contención 1

- El acceso al animalario sería conveniente que estuviera restringido a personas autorizadas.
- El animalario debería ser fácil de limpiar.
- Se debería disponer de desinfectantes efectivos para su empleo inmediato.
- El animalario deberá estar adecuadamente ventilado.
- Todos los procedimientos operatorios deberían orientarse para minimizar la producción de aerosoles.
- Las ropas de protección personal y el calzado deberán ser utilizados en los animalarios y limpiado o cambiado al salir del mismo.
- El comer, mascar chicle, beber, fumar, tomar medicación, almacenar comida para el consumo humano y aplicarse cosméticos debería estar prohibido en el animalario.
- Pipetear con la boca debe estar prohibido.
- Debería haber una pila o lavabo para el lavado de manos.
- Las manos deberían descontaminarse inmediatamente cuando se sospeche su contaminación y siempre antes de dejar el animalario.
- Se debería disponer de un autoclave para la esterilización del material de desecho.
- Los materiales para su tratamiento en autoclave, para su incineración, así como las jaulas para animales deberían ser transportados sin derrames.
- Las jaulas de los animales deberían ser descontaminadas después de su uso.

- Todo el material de desecho se eliminará de forma segura.
- El equipo de protección personal, incluyendo ropa de protección, debe ser:
 - Almacenado en un lugar definido
 - Chequeado y limpiado a intervalos regulares
 - Cuando esté defectuoso, se repara o reemplaza antes de usarlo.
- El equipo de protección personal que pueda estar contaminado debe ser:
 - Dejado en el área de trabajo al dejar ésta
 - Guardado separado de la ropa y el equipo contaminado
 - Descontaminado y limpiado y, si fuera necesario, destruido.
- Todos los accidentes e incidentes, incluidos mordeduras y arañazos, deberán ser comunicados a la persona responsable del trabajo.

Nivel de contención 2

- El acceso al animalario debería estar limitado a las personas autorizadas.
- El animalario debe ser fácil de limpiar. Las superficies deberían ser impermeables al agua y resistentes a ácidos, álcalis, disolventes y desinfectantes. Este requisito será obligatorio para la mesa de trabajo y el banco de pruebas.
- Debe haber procedimientos especificados de desinfección.
- Se deberían adoptar medidas eficientes de control de vectores (por ejemplo, insectos y roedores).
- Donde sea necesario se debe facilitar el almacenaje seguro de agentes biológicos.
- En las actividades en las que se maneja material infectado, incluyendo animales, donde se puedan crear aerosoles es recomendable utilizar cabinas de seguridad biológica, aislador u otro medio de protección.
- Sería aconsejable disponer de incinerador para el tratamiento de animales muertos, que deberían ser transportados al mismo en contenedores seguros.
- El equipo de protección personal, incluyendo ropa de protección, debe ser:
 - Almacenado en un lugar definido
 - Chequeado y limpiado a intervalos regulares
 - Cuando esté defectuoso, se repara o reemplaza antes de usarlo.

- El equipo de protección personal que pueda estar contaminado debe ser:
 - Dejado en el área de trabajo al dejar ésta
 - Guardado separado de la ropa y el equipo contaminado
 - Descontaminado y limpiado y, si fuera necesario, destruido.
- En el animalario deberá utilizarse ropa de protección y calzado adecuado que deberá quitarse a la salida del mismo.
- En todas las manipulaciones deberá intentarse minimizar la producción de aerosoles.
- La puerta del animalario deberá cerrarse cuando los animales infectados estén presentes.
- El comer, mascar chicle, beber, fumar, tomar medicación, almacenar comida para el consumo humano y aplicarse cosméticos debería estar prohibido en el animalario.
- En caso necesario, el proceso de pipeteado se hará utilizando procedimientos mecánicos.
- Las manos deberán descontaminarse inmediatamente cuando se sospeche su contaminación y siempre antes de abandonar el animalario.
- Se deberá contar con lavabos adecuados en el propio animalario.
- Todo el material de desecho, incluidos los lechos de las jaulas, deberían descontaminarse antes de su eliminación.
- Las jaulas ya utilizadas de los animales, antes de su reutilización, deberían ser tratadas adecuadamente (desinfección, fumigación o tratamiento por calor).
- Las superficies deberían ser desinfectadas después de su uso.
- Todos los accidentes e incidentes, incluidos mordeduras y arañazos, deberán ser comunicados y recogidos por la persona responsable del trabajo.
- Si en el suelo se instalan desagües, las trampillas deberían contener siempre agua. Estas trampillas deberían ser regularmente limpiadas y desinfectadas.

Nivel de contención 3

- El animalario debería estar separado de otras actividades desarrolladas en el mismo edificio.

- El acceso al animalario debe estar limitado a las personas autorizadas.
- El animalario debe ser de fácil limpieza. La superficie de trabajo, suelo y paredes deben ser impermeables al agua y resistentes a ácidos, álcalis, disolventes, desinfectantes y temperaturas moderadas.
- El animalario debería mantenerse a una presión de aire negativa con respecto a la atmósfera. La extracción de aire se debe hacer a través de un filtro HEPA o equivalente.
- La atmósfera en este contexto debe considerarse como el aire externo y/u otras partes del edificio. El aire debería extraerse a través de conductos con filtros HEPA o por extracción localizada con un ventilador y un filtro HEPA situado en la pared o ventana.
- Los sistemas de ventilación deberían incorporar medidas para prevenir el flujo de aire invertido, intercalando en su caso sistemas suplementarios para prevenir la presurización positiva de la habitación en caso de fallo de los ventiladores de extracción.
- El animalario debe permitir su desinfección, según procedimientos de desinfección especificados.
- En la práctica puede ser necesario descontaminar por fumigación cuando, por ejemplo, hayan tenido lugar un vertido, al finalizar un experimento o cuando tengan lugar trabajos de mantenimiento.
- En el Apéndice 9 del RD denominado “Aplicación de biocidas” se detalla la problemática asociada con esta actuación.
- Es aconsejable la instalación de una ventanilla o dispositivo alternativo para observar a los ocupantes.
- Se deben tomar medidas de control contra los vectores (roedores e insectos).
- En los procedimientos que involucren el manejo de material infeccioso incluyendo animales infectados, donde puedan crearse aerosoles, deben utilizarse cabinas de seguridad biológica u otro mecanismo de contención.
- El animalario tendrá su propio equipo, cuando sea razonablemente posible.
- El equipo de protección personal, incluyendo ropa de protección, debe ser:
 - Almacenado en un lugar definido
 - Chequeado y limpiado a intervalos regulares
 - Cuando esté defectuoso, se repara o reemplaza antes de usarlo.
- El equipo de protección personal que pueda estar contaminado debe ser:
 - Dejado en el área de trabajo al dejar ésta

- Guardado separado de la ropa y el equipo contaminado
- Descontaminado y limpiado y, si fuera necesario, destruido.
- Se debe tener acceso a un incinerador para la eliminación de cadáveres de animales.
- El animalario debería estar separado del paso general por una antesala con dos puertas.
- La antesala del animalario debería estar diseñada de manera que permita el almacenaje de la ropa de protección así como unas duchas.
- Deberá ponerse el signo o señal de riesgo biológico a la entrada del animalario indicando el nivel de trabajo. El animalario debe estar cerrado cuando el personal esté ausente.
- Los desagües instalados en el suelo deberán ir provistos de trampillas que deberán mantenerse llenas de agua y desinfectarse y limpiarse regularmente al final de cada experimentación.
- Los animales infectados con agentes del grupo 3, transmisibles por vía aérea, deberían ser albergados en cabinas de seguridad o en otras formas de contención primaria que se proveerán con filtros HEPA o equivalente. Si no es posible utilizar equipos de protección primaria, el personal debería usar equipo de alta protección respiratoria.
- Cuando los procedimientos de trabajo con material infectado den lugar a la producción de aerosoles, se debe usar una cabina de seguridad microbiológica u otro medio que ofrezca niveles equivalentes de protección.
- La ropa de protección, incluyendo calzado y guantes, ropa impermeable o de cualquier otro tipo suplementario, debe ser utilizada en el animalario y dejada al salir del mismo para su posterior desinfección o tratamiento en autoclave.
- Está prohibido pipetear con la boca; en caso de ser necesario, el proceso de pipeteado se hará utilizando procedimientos mecánicos.
- No se permite en el animalario comer, beber, fumar, tomar medicamentos o maquillarse, mascar chicle ni almacenar comida para el consumo humano.
- Es obligatorio el uso de guantes para la manipulación de material infeccioso. Las manos se deberán lavar antes de abandonar el animalario. Los guantes deberán lavarse o mejor, ser desechados antes de tocar con ellos otros objetos con los que puedan ponerse en contacto otras personas no protegidas de forma similar, por ejemplo: el teléfono, el papel de trabajo, etc. El teclado de ordenador, u otros equipos de control, deberían protegerse con una cubierta flexible que pueda ser desinfectada.

- Deberá haber un lavabo que pueda accionarse sin necesidad de tocarlo con las manos.
- Estas deberán ser descontaminadas inmediatamente que se sospeche su contaminación, después de quitarse la ropa de protección y siempre que se deje el lugar de trabajo.
- Deberán establecerse medidas seguras para la recogida, el almacenaje y la eliminación del material contaminado.
- Se debe contar, en el lugar de trabajo, con un autoclave para la esterilización del material contaminado. El material para el autoclave y la incineración y la jaula de los animales deberían ser transportados sin derrames.
- Todo el material de deshecho, incluidos los materiales de camada, deberá ser tratado antes de su eliminación.
- Las jaulas ya utilizadas de los animales antes de su reutilización deberían ser tratadas adecuadamente (desinfección, fumigación o tratamiento por calor).
- Las superficies de trabajo deberían ser desinfectadas después de su uso y el lugar de trabajo desinfectado o fumigado al final de cada experimentación.
- El material infectivo, tomado del interior del animalario o sacado de él, debería ser transportado en contenedores sellados.
- Todos los accidentes e incidentes, incluyendo mordeduras y arañazos, deberían ser puestos en conocimiento del responsable de la prevención en el lugar de trabajo. Estos accidentes deberán ser incluidos en los historiales médicos contemplados en el Artículo 9.1 del RD.

Nivel de contención 4

- El animalario debe estar separado de cualquier otra actividad que se realice en el mismo edificio.
- El acceso debe estar restringido al personal autorizado, estableciéndose un procedimiento de cierre que restrinja dicho acceso a todas horas. La entrada debe ser a través de una esclusa.
- El animalario debe ser de fácil limpieza. Las superficies de trabajo, suelo y paredes deben ser impermeables al agua y resistentes a ácidos, álcalis, disolventes, desinfectantes y temperaturas moderadas.

- El animalario debe mantener una presión negativa con respecto a la atmósfera. El aire de entrada debe ser filtrado a través de un filtro HEPA y el extraído a través de un doble filtro HEPA o equivalente.
- Se deberá mantener una presión negativa de al menos 70 Pascales (7 mm de agua) para el animalario y de 30 Pascales (3 mm de agua) en la esclusa con respecto a las zonas anejas a los locales.
- Se deberá instalar un sistema de alarma para detectar fallos en la presión del aire y los manómetros deberían estar colocados de forma que puedan ser leídos desde fuera y dentro del laboratorio.
- El animalario debe permitir su desinfección.
- Debe ser instalada, en el área de trabajo, una ventanilla de observación o dispositivo alternativo que permita que los ocupantes puedan ser vistos.
- Se deben tener previstos procedimientos de desinfección específicos.
- Se deben tomar medidas para el control eficiente de los vectores.
- El animalario debe contar con equipo propio.
- Se debe contar con sistemas para el almacenamiento seguro de los agentes biológicos.
- El material infectado, incluidos los animales, se manejarán en cabina de seguridad clase III o en otro tipo de aislador en el cual el aire se descargue a través de un doble filtro HEPA.
- El incinerador para la destrucción de animales muertos debe estar ubicado en el mismo lugar de trabajo.
- El equipo de protección personal, incluyendo ropa de protección, debe ser:
 - Almacenado en un lugar definido
 - Chequeado y limpiado a intervalos regulares
 - Cuando esté defectuoso, se repara o reemplaza antes de usarlo.
- El equipo de protección personal que pueda estar contaminado debe ser:
 - Dejado en el área de trabajo al dejar ésta
 - Guardado separado de la ropa y el equipo contaminado
 - Descontaminado y limpiado y, si fuera necesario, destruido.
- El lado limpio de la esclusa de entrada debería estar separado del lado restringido mediante instalaciones, como vestuarios o duchas, y preferiblemente por puertas con cerraduras dependientes. La parte exterior de la puerta debe estar etiquetada con la señal que indique la actividad y el trabajo en marcha.

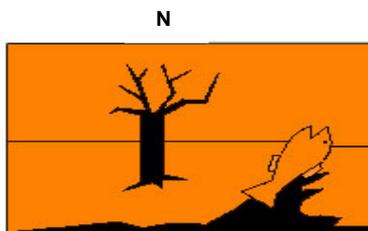
- En general, el principio de contención primaria debe ser siempre aplicado. Por tanto los animales en este nivel de contención deberán ser manipulados dentro de cabinas de seguridad clase III o unidad de nivel equivalente de protección o, en su caso, alguna forma de encerramiento aislado en función de las características de las especies (tamaño y carácter) y de las operaciones a realizar, ya que algunas de ellas no podrán realizarse en sistemas cerrados. Como alternativas se podría proponer el uso de equipos de protección respiratoria de probada eficacia.
- Todo el aire extraído debe ser filtrado a través de dos filtros HEPA montados en serie antes de su descarga al aire exterior. Debe prevenirse la presurización positiva del habitáculo en caso de fallo del sistema de ventilación, incorporando medidas para prevenir la inversión del flujo del aire así como disponer de sistemas eléctricos de emergencia que puedan actuar en caso de fallo de la fuerza.
- Se debe contar con un autoclave de doble acceso, uno de ellos debe dar al laboratorio y otro al área limpia.
- El animalario debe permitir su desinfección, lo cual incluye la posibilidad de descontaminar por fumigación.
- El usuario deberá cambiar por completo la ropa antes de abandonar las instalaciones. - La ropa deberá ser colocada, después del trabajo, en contenedores adecuados para su posterior tratamiento en autoclave. Se deberá tomar una ducha antes de salir del local.
- Todos los efluentes, incluyendo los de las duchas, deberán ser inactivados antes de su liberación.
- Deberá existir un programa para validar de forma continua la fiabilidad de los sistemas de control de la seguridad de las operaciones, por ejemplo: chequear los flujos de aire, la integridad de los filtros, los sensores e indicadores, en conjunción con el resto del servicio de mantenimiento de todos los equipos de seguridad de las instalaciones. Estas medidas, por ejemplo, incluirían el cuidadoso examen de los filtros HEPA y sus adaptadores a intervalos regulares y según la frecuencia de uso, por ejemplo, cada seis meses o anualmente.
- Todo material de deshecho deberá inactivarse (no infectivo) antes de ser retirado del animalario y posteriormente se tratará en autoclave. Los materiales del lecho de las jaulas deberán ser incinerados.

- Para el tratamiento de materiales que no puedan introducirse en el autoclave se debe contar con un desinfectante efectivo. El tanque o recipiente que lo contenga deberá precintarse durante la fumigación si se prevé que puede reaccionar con el fumigante para formar compuestos tóxicos.
- En cualquier momento durante el trabajo en la Unidad, debe haber una persona competente para asistir en los casos de emergencia.
- El equipo de protección respiratoria de alta eficiencia (dos o más unidades) debe colocarse en la zona limpia de la unidad del laboratorio para su utilización en los casos de emergencia.
- Debe haber un teléfono u otras medidas de comunicación entre el exterior y el interior de la Unidad.
- En caso de ser necesario, el proceso de pipeteado se realizará utilizando procedimientos mecánicos.
- No se permite en el animalario: comer, beber, fumar, tomar medicamentos o maquillarse, mascar chicle ni almacenar comida para el consumo humano.
- El material infectivo deberá almacenarse en el propio animalario. Cuando esto no sea posible, deberá ser transportado, bajo la supervisión directa del responsable de seguridad, en contenedores sellados los cuales habrán sido desinfectados externamente, a otra sala de nivel de contención 4.
- Los desagües instalados en el suelo deberán ir provistos de trampillas que estarán selladas hasta que se requiera su utilización. Los efluentes deberán ser tratados, para su inactivación, antes de su descarga al sistema de alcantarillado. Las trampillas y desagües deberán ser desinfectados y limpiados regularmente al final de cada experimentación.
- Todos los accidentes, incidentes, derrames y exposiciones accidentales a materiales infectivos deberán ser comunicados y registrados por el responsable de seguridad que deberá tomar las medidas especificadas en los procedimientos de trabajo, así como la inclusión en los historiales médicos contemplados en el Artículo 9.1 del RD.

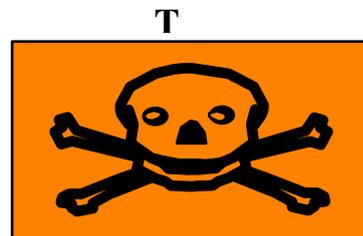
ANEXO VI. MODELO DE ETIQUETADO DE RESIDUOS QUÍMICOS PELIGROSOS

| | | | | | | | | | | | | | |
|---|--|---|---------------------|--|---------------------------|----------------------|-----------|------------|------------|------------|------------|----------------|--------------|
|  Universidad del País Vasco Euskal Herriko Unibertsitatea | PRODUCTO : PRODUKTUA : | | | | | | | | | | | | |
| | IDENTIFICACIÓN DATUAK | | | Código/Kodea R.D. 833/1988 y R.D. 952/1997 | | | | | | | | | |
| PICTOGRAMA | Código C.E.R E.K.K. Kodea | | Q | R,D | L,P,S | C | H | A | B | | | | |
| | 1 | 6 | 0 | 6 | 0 | 3 | Q6 | R13 | S37 | C16 | H14 | A871(4) | B0019 |
| | FECHA INICIO ALMACENAMIENTO BILTEGIRATU ZEN EGUNA | | | | | | | | | | | | |
| | IDENTIFICACIÓN DEL PRODUCTOR/EKOIZLAREN DATUAK | | | | | | | | | | | | |
| | Empresa/Enpresa | | | UPV/EHU | | Departamento/Saila | | | | | | | |
| | Centro y dirección Ikastegia eta helbidea | | | | | | | | | | | | |
| | Localidad/Herria | | | | | Provincia/Probintzia | | | | | | | |
| Teléfono/Telefonoa | | | | | Fax/Fax | | | | | | | | |
| S.O.S. 112 | | | GESTOR/KUDEATZAILEA | | EKONOR S.A., EU / 2/ 7-92 | | | | | | | | |

PICTOGRAMAS:



PELIGROSO PARA EL
MEDIO AMBIENTE



TOXICO

El modelo de etiqueta es común para todos los productos. La distinción vendrá dada por el tipo de producto y el pictograma que corresponda en cada caso.

ANEXO VII. DOCUMENTO PARA LA NOTIFICACIÓN AL SERVICIO DE PREVENCIÓN EN CASO DE ACCIDENTE Y/O INCIDENTE

Fecha: _____ Número de incidencia: _____

Lugar de la incidencia: _____

Descripción de la incidencia:

Protocolo de actuación:

- Se avisa al responsable del grupo de investigación
- Se avisa a la dirección del departamento
- Se avisa al servicio de prevención de la UPV/EHU
- Se acude al servicio de salud laboral

Otros: _____

Resultado:

Se resuelve el problema con fecha:

No se resuelve el problema. Queda pendiente por:

Otros:

Observaciones:

Esta incidencia ha sido recogida por: _____
_____ y entregada al Director del
Departamento: _____
en fecha: _____

El interesado

El Director de Departamento

Fdo:

Fdo:

A esta hoja se le puede adjuntar toda la documentación que se crea conveniente.

PREBENTZIO ZERBITZUARI ISTRIPUEN EDO/ETA BESTELAKO GERTAEREN BERRI EMATEKO AGIRIA

Data: _____ Gertakizun zenbakia: _____

Gertakizun tokia: _____

Gertakariaren deskribapena:

Jokabide protokoloa:

- Ikerkuntza taldeko arduradurari jakinarazi zaio
- Sailako zuzendaritzari jakinarazi zaio
- EHU/UPV-ko prebentzio zerbitzuari jakinarazi zaio
- Lan osasunerako zerbitzura jo da
- Besteak:

Eraitza:

- Arazoa konpondu da, data:

- Ez da arazoa konpondu. Egiteke dago:

Oharrak:

Gertakari hau _____-K
jaso du eta saileko zuzendaria den
_____ -ri luzatu zaio ondoko
datarekin: _____

Interesatua

Saileko Zuzendaria

Sin:

Sin

Horri honetan komenigarria izan daitekeen edozein agiri gaineratu daiteke.