

Normativas de Seguridad

de la
Universidad Autónoma de Madrid

I. Seguridad en el trabajo:
normas generales

II. Normativa de Seguridad
en los laboratorios y talleres
expuestos a riesgo químico,
físico o biológico





Normativas de Seguridad

de la
Universidad Autónoma de Madrid

**I. Seguridad en el trabajo:
normas generales**

**II. Normativa de Seguridad
en los laboratorios y talleres
expuestos a riesgo químico,
físico o biológico**

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE MADRID

Servicio de Prevención de Riesgos Laborales

Prevención Técnica

Edificio de Rectorado · 3ª entreplanta
Universidad Autónoma de Madrid
C/ Einstein, 3
28049 Madrid
Teléfono: 91 497 40 08 • E-mail: servicio.prevencion@uam.es

Salud Laboral

Plaza Mayor
Universidad Autónoma de Madrid
C/ Einstein, 5
28049 Madrid
Teléfono: 91 497 44 44 • E-mail: servicio.medico@uam.es

Edición: 2018

Redacción y documentación:

Isabel Martínez Cabañas
Almudena de la Peña Zamorano

Diseño de edición, realización y fotografía:

J. A. Sebastián Maestre

ÍNDICE

PRÓLOGO	7
I. SEGURIDAD EN EL TRABAJO: NORMAS GENERALES	9
ORGANIZACIÓN DE LA SEGURIDAD EN EL TRABAJO EN LA UAM	11
Servicio de Prevención de Riesgos Laborales (SPRL).....	11
Comité de Seguridad y Salud.....	13
Coordinadores de Seguridad.....	14
CADENA DE RESPONSABILIDADES	15
Cadena de responsabilidades en docencia e investigación.....	15
Cadena de responsabilidades en SEGAINVEX y Servicio de Mantenimiento.....	20
Cadena de responsabilidades en otros Centros y Servicios.....	21
NORMAS GENERALES DE ACTUACIÓN EN CASO DE ACCIDENTE Y EVACUACIÓN.	
PLAN DE EMERGENCIA Y EVACUACIÓN	23
Objetivos.....	23
Clasificación de las emergencias.....	24
Jerarquía y funciones de los Equipos de Emergencia.....	25
Acciones generales a realizar en caso de emergencia.....	27
Acciones a realizar en caso de incendio.....	28
Acciones a realizar en caso de escape de gases o inundación.....	32
Acciones a realizar en caso emergencia en horario no diurno.....	32
II. NORMATIVA DE SEGURIDAD EN LOS LABORATORIOS Y TALLERES	
EXPUESTOS A RIESGO QUÍMICO, FÍSICO O BIOLÓGICO	35
MEDIOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUALES Y COLECTIVOS	36
RIESGOS EN LOS LABORATORIOS DE DOCENCIA E INVESTIGACIÓN	37
Incendio.....	38
Explosión.....	40
Proyección de sustancias químicas o biológicas	
a los ojos u otra parte del cuerpo.....	41
Ingestión.....	42
Absorción a través de la piel.....	42
Inyección subcutánea y cortes.....	43
Inhalación.....	43

Quemaduras por contacto	44
Riesgo eléctrico	45
Tratamiento de derrames	45
Riesgo en la manipulación de gases en el laboratorio	46
Inundación	48
CONTROL DE CONTAMINANTES Y RESIDUOS QUÍMICOS GENERADOS	
EN LABORATORIOS DE DOCENCIA E INVESTIGACIÓN	48
Sustancias y preparados químicos peligrosos	48
Residuos químicos tóxicos y peligrosos: clasificación y gestión	49
<i>Envasado y etiquetado de residuos tóxicos</i>	54
<i>Manipulación, almacenamiento temporal y eliminación de residuos tóxicos</i>	56
<i>Tratamiento de residuos reactivos</i>	57
<i>Control de contaminantes químicos</i>	59
<i>Incompatibilidades de almacenamiento de sustancias peligrosas (TABLA)</i>	61
CONTROL DE CONTAMINANTES Y RESIDUOS BIOLÓGICOS	65
Trabajo con agentes biológicos y OMG	65
Residuos Biológicos. Clasificación	67
Envasado, etiquetado, recogida y eliminación	70
CONTROL DE CONTAMINANTES Y RESIDUOS RADIATIVOS	72
OTROS RESIDUOS	73
ANEXO I: HOJA DE NOTIFICACIÓN DE ACCIDENTES E INCIDENTES	74
ANEXO II: NORMATIVA DE INTERES	75

Teléfonos de Emergencia

Externos

Emergencias generales	112
Información Toxicológica	91 562 04 20

Internos

Emergencias UAM	1000 desde teléfono interno 606 91 1000 desde teléfono particular
Salud Laboral UAM	91 497 4444
Prevención Técnica UAM	91 497 4008 / 8785
Mantenimiento UAM	91 497 2400



PRÓLOGO

La presente Normativa de Seguridad es un paso necesario que debe redundar en la disminución de los niveles de riesgo y en la formación de todos los miembros de la Universidad en materia de seguridad e higiene, a través de la existencia de una cadena de responsabilidades clara, la organización de puestos de trabajo, de transmisión de la información relativa a riesgos y procedimientos más seguros, de eliminación de residuos y conocimientos de los planes de evacuación de los Centros correspondientes.

Dadas las distintas características de los Centros de la UAM, se ha dividido esta Normativa en dos secciones: I. Normas Generales de Seguridad en la UAM y II. Organización, Normas y Recomendaciones para el Trabajo Experimental en la UAM. La primera se aplica de forma general a todos los Centros e incluye la organización de la seguridad, cadena de responsabilidades y planes básicos de evacuación. En la primera parte se incluye el modelo unificado de parte de incidentes y accidentes y las normas para su información. La segunda sección se centra en la normativa más específica para la seguridad e higiene en el trabajo en laboratorios docentes y experimentales, así como en talleres. En esta segunda sección también se recogen las normas básicas para la organización del tratamiento y recogida de residuos químicos tóxicos, biopeligrosos y radiactivos.

Esta Normativa pretende recoger las recomendaciones en materia de seguridad de interés más general en la comunidad universitaria. Sin embargo, cuando resulte necesario la Normativa general se complementará con disposiciones particulares para trabajos especiales. Por otra parte, una relación con los teléfonos de emergencia estará disponible en las Conserjerías/ Oficinas de Información de los edificios y en las Secretarías de Departamento.



Inicialmente, esta normativa fue redactada en el año 2000 por el Profesor Antonio M. Echavarren (Delegado del Rector para Prevención y Seguridad Laboral 1999-2002), con la colaboración de la Dra. María Luisa Arias (Servicio de Prevención de Riesgos Laborales / Servicio de Salud Laboral), los Coordinadores de Seguridad de las Facultades de Ciencias y Medicina así como las de los miembros del Comité de Seguridad y Salud.

Servicio de Prevención de Riesgos Laborales
Diciembre, 2018



I. SEGURIDAD EN EL TRABAJO: NORMAS GENERALES

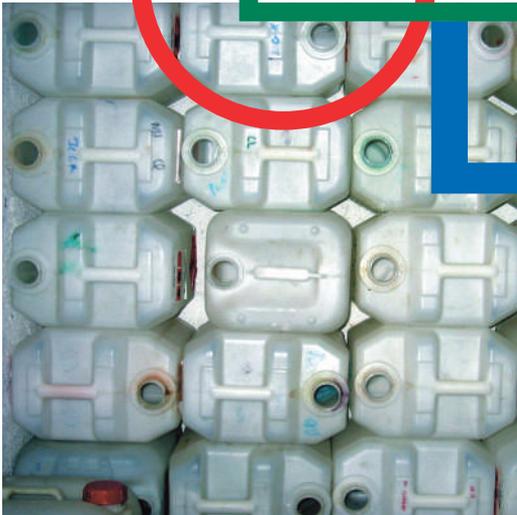
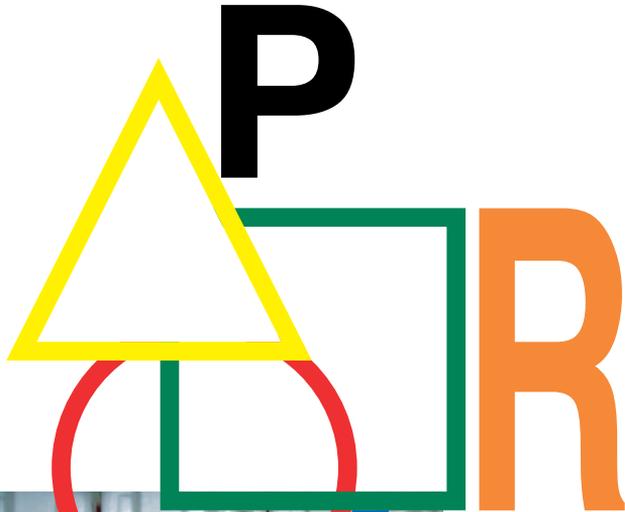
INTRODUCCIÓN

En este documento se presenta la organización de la seguridad en el trabajo en la Universidad Autónoma de Madrid, la cadena de responsabilidades, las normas básicas de seguridad en laboratorios docentes y de investigación y las normas generales de actuación en caso de accidente y evacuación. Con ellas se persiguen los siguientes objetivos:

- Desarrollar una cultura de prevención de accidentes en el ámbito universitario.
- Establecer procedimientos para actuar en caso de emergencia.

Las Normas de Seguridad contenidas en este documento fueron aprobadas por Junta de Gobierno (2002) y obligan a todos los miembros de la Universidad Autónoma de Madrid.





ORGANIZACIÓN DE LA SEGURIDAD EN EL TRABAJO EN LA UAM

La seguridad e higiene en el trabajo de la UAM se organiza a través del Servicio de Prevención de Riesgos Laborales (SPRL): Prevención Técnica y Salud Laboral. Por otra parte, las líneas generales de acción en materia de seguridad e higiene en el trabajo se determinan en el Comité de Seguridad y Salud (CSS).

Para facilitar la comunicación del SPRL con los miembros de los Centros se nombran Coordinadores de Seguridad en los departamentos o servicios que lo requieran.

Servicio de Prevención de Riesgos Laborales (SPRL)

El SPRL cuenta con Técnicos Superiores de Prevención en las áreas de Seguridad en el Trabajo, Higiene, Ergonomía y Medicina del Trabajo. Función esta última desempeñada por los integrantes del Servicio de Salud Laboral.

Entre las tareas del SPRL destacan las siguientes:

- (a)** Garantizar el cumplimiento de la normativa vigente en materia de seguridad e higiene en la UAM. El SPRL informará al CSS sobre el cumplimiento del programa de seguridad, al menos semestralmente.
- (b)** Realizar las evaluaciones de riesgos de las diferentes Facultades y Escuelas, así como de las bibliotecas, talleres y otros edificios de la UAM.
- (c)** Realizar evaluaciones de riesgos específicas conforme al Artículo 25. Protección de trabajadores especialmente sensibles a determinados riesgos de la Ley 31/1995 de prevención de Riesgos Laborales.



(d) Llevar a cabo inspecciones periódicas de los distintos Centros y, en especial, de los laboratorios docentes y de investigación y los almacenes de los Centros experimentales. Los informes que resulten de estas inspecciones se comunicarán al CSS.

(e) Dar la formación adecuada al personal de la UAM en materia de seguridad e higiene en el trabajo. Así mismo, el SPRL informará en materia de seguridad a los nuevos investigadores pre y postdoctorales que se incorporen a los grupos de trabajo.

(f) Elaborar los distintos planes de evacuación y coordinar los simulacros en los distintos edificios.

(g) Gestionar la retirada de residuos químicos tóxicos, biopeligrosos y radiactivos.

(h) Evaluar y coordinar las dotaciones en infraestructura en seguridad de los laboratorios, talleres y aulas de la UAM.

(i) Desarrollar programas de vigilancia de la salud y evaluar los resultados derivados de los mismos. Así mismo, informará periódicamente al CSS sobre la incidencia de aquellas enfermedades que hayan causado bajas laborales.

(j) Elaborar una relación de incidentes y accidentes que se comunicarán al CSS, al menos, semestralmente. También informará al CSS sobre el resultado de los eventuales controles ambientales que tengan incidencia en la seguridad y salud de los trabajadores.

(k) En caso de accidente, el SPRL enviará un informe al CSS basado en el testimonio del Jefe de Emergencia y la evaluación técnica realizada por el Jefe del Servicio Técnico de Obras y Construcciones o el Jefe de Mantenimiento para determinar las causas del accidente, cumplimiento de la Normativa de Seguridad y la cuantía de los daños.



El Servicio de Prevención de Riesgos Laborales (Seguridad, Higiene y Ergonomía) se halla ubicado en:

Edificio de Rectorado

Teléfono: 91 497 4008 • E-mail: servicio.prevencion@uam.es

Comité de Seguridad y Salud

El Comité de Seguridad y Salud (CSS) es el órgano paritario en el que se establece la política de prevención y en el que se evalúa la situación en materia de seguridad y salud de la UAM. Este comité está constituido en la UAM por siete Delegados de Prevención representantes de los trabajadores en materia de prevención de riesgos laborales y siete miembros representantes de la UAM nombrados por el Rector.

El CSS, en aplicación de la Ley 31/1995, y dentro de los límites marcados por ésta, será consultado en todos los aspectos relacionados con el desarrollo de la política de prevención establecida en la UAM. Entre éstas destacan:

- (a) La identificación de los riesgos que han de ser evaluados para su control, así como la determinación de criterios y procedimientos para la evaluación de dichos riesgos.
- (b) La elaboración, puesta en práctica, evaluación y revisión de los planes y programas de prevención.
- (c) El contenido y la organización de las actividades de formación e información de todos los trabajadores en materia de prevención de riesgos, seguridad y salud en el trabajo.
- (d) La iniciativa para mejorar las condiciones de trabajo, así como la propuesta de corrección de las deficiencias observadas.
- (e) La composición y funciones del SPRL, así como de los medios de que dispone dicho Servicio, y de las eventuales modificaciones que en el mismo se produzcan.



(f) Los programas de vigilancia de la salud y de los resultados derivados de los mismos, respetándose, en todo caso, el derecho a la intimidad de los trabajadores, conforme a lo previsto en el artículo 22 de la Ley 31/1995.

(g) Los nuevos proyectos, y, en caso de ser necesario, los estudios previos sobre incidencia en la prevención de riesgos y salud de la planificación, organización del trabajo y nuevas tecnologías.

En las reuniones del CSS podrán participar, con voz pero sin voto, los delegados sindicales, los Técnicos del SPRL y los asesores que, en cada momento, designen las partes. El CSS también garantizará la asistencia a sus reuniones, con voz pero sin voto, de los representantes de los trabajadores y/o delegados de prevención de aquellas empresas que tengan relación con la UAM, siempre que, previamente, así se acuerde por el propio CSS.

El CSS aprobará un reglamento de régimen interno en el que se establecerá el procedimiento para nombrar un Presidente y un Secretario.

El CSS se reunirá de forma ordinaria trimestralmente, previa convocatoria del Presidente, formulada por el Secretario, y, en sesión extraordinaria, siempre que lo solicite cualquiera de las partes.

Coordinadores de Seguridad

Los Directores o Jefes de los distintos Centros, Departamentos y Servicios, a propuesta del correspondiente Consejo, nombrarán Coordinadores entre el profesorado o el Personal de Administración y Servicios (PAS) cuya función es la de asegurar la comunicación entre el SPRL y los Departamentos en materia



de seguridad e higiene en el trabajo. Los directores de los servicios de la UAM podrán nombrar coordinadores de seguridad para facilitar su comunicación con el SPRL.

CADENA DE RESPONSABILIDADES

Los Directores de Centro o Departamento y Directores o Jefes de los distintos Servicios de la UAM son responsables de:

- (a) Cumplir la Normativa de Seguridad de la UAM y las directrices que les sean transmitidas a través de SPRL o del Coordinador de Seguridad de su Departamento e incorporarla en la organización del trabajo.
- (b) Informar al SPRL de las necesidades y carencias que existan en las áreas a su cargo en materia de seguridad e higiene en el trabajo.
- (c) Garantizar que se informe al SPRL de los incidentes o accidentes ocurridos en las áreas bajo su responsabilidad.
- (d) Garantizar que existan copias de todas las llaves de puertas de despachos, aulas, laboratorios y almacenes en un lugar centralizado del edificio (preferentemente en los Centros de Control/Oficina de Información) para facilitar las operaciones de los equi-pos de emergencia en caso de accidente.

Cadena de responsabilidades en docencia e investigación

En los laboratorios docentes y de investigación existe el siguiente reparto de labores y responsabilidades.



Coordinadores de laboratorios docentes

Son los profesores encargados de la organización y gestión de las prácticas por el Departamento. Estos profesores coordinan la labor docente (edición de guiones, nuevos experimentos, coordinación del profesorado, horarios, evaluación, etc.), gestionan los almacenes, presupuesto de gastos, etc.

En materia de seguridad e higiene en el trabajo son responsables de:

- (a)** Cumplir la Normativa de Seguridad de la UAM y directrices que les son transmitidas a través de los Coordinador de Seguridad de su Departamento y/o del SPRL e incorporarla en la organización y gestión de las prácticas (guiones, montajes, diseño de experimentos, almacenes, etc.).
- (b)** Informar al SPRL de los incidentes o accidentes ocurrido en los laboratorios a su cargo mediante el correspondiente parte de accidentes.
- (c)** Promover prácticas seguras, intentando sustituir lo peligroso por alternativas de menor riesgo.
- (d)** Retirar el material en mal estado que pueda suponer una fuente de peligro.
- (e)** Garantizar que exista en el laboratorio teléfono o relación de teléfonos de contacto para casos de emergencia.

Profesores de laboratorios docentes

Son los encargados de la docencia práctica en el laboratorio, colaborando en el diseño, preparación de las prácticas y su evaluación con los Coordinadores.

En materia de seguridad e higiene en el trabajo son responsables de:

- (a)** Cumplir y explicar a los estudiantes la Normativa de Seguridad de la UAM aplicable a las prácticas que imparten, la cual



les es transmitida por los Coordinadores de Seguridad y/o el SPRL.

(b) Informar a los estudiantes sobre los riesgos y peligrosidad de las sustancias, montajes, experimentos, etc.

(c) Exigir el uso de los medios de protección personal necesarios.

(d) Comprobar al comienzo de cada práctica que se dispone de los medios y equipos de seguridad adecuado (por ejemplo extintores, botiquines, absorbentes, mantas ignífugas, etc.).

(e) Garantizar que la eliminación de residuos se realiza de acuerdo con la Normativa de Seguridad.

(f) Notificar los incidentes o accidentes (partes de accidentes).

(g) Dirigir las actuaciones en caso de accidente y emergencia, siguiendo las recomendaciones correspondientes al Plan de Emergencia y Evacuación del Centro.

Personal de apoyo a la docencia experimental

Este grupo comprende al PAS y a los investigadores contratados (pre y postdoctorales) vinculados a la UAM que ejercen funciones de apoyo a la docencia de prácticas y por extensión a los becarios (pre y postdoctorales) cuando estén realizando estas mismas funciones.

En materia de seguridad e higiene en el trabajo son responsables de:

(a) Cumplir la Normativa.

(b) Reforzar la exigencia del uso de medios de autoprotección y colaborar activamente con el profesorado en caso de emergencia o accidente.

(c) Eliminar los residuos conforme a la Normativa de Seguridad.

(d) Tener en cuenta la Normativa de Seguridad en lo que se refiere a la organización de los almacenes y en la preparación



de los montajes y puestos de trabajo en el laboratorio, cuando estas tareas estén a su cargo.

Estudiantes

Los estudiantes acuden al laboratorio con el fin de aprender a través de la realización de los experimentos diseñados y autorizados por el profesorado.

En materia de seguridad e higiene en el trabajo son responsables de:

(a) Atender la Normativa de Seguridad así como toda información o recomendación que reciban del profesorado.

(b) Acatar dicha Normativa de Seguridad, en particular la relativa al uso de medios de autoprotección y a la reducción de riesgos y de producción de residuos.

(c) Los Coordinadores del Laboratorio, tras estudiar los riesgos asociados a las prácticas, deberán anunciar por escrito en cada convocatoria de prácticas los equipos de seguridad que cada alumno debe llevar. Los alumnos están obligados a asistir a los laboratorios provistos de los medios de protección personal que los Coordinadores de cada práctica hayan definido. En general, y para el caso de laboratorios con riesgo químico, estos medios de protección personal consistirán en: bata, gafas de seguridad y guantes.

Jefes de laboratorios de investigación

Son los profesores o investigadores con título de Doctor responsables de los proyectos de investigación desarrollados en el laboratorio.

En materia de seguridad e higiene en el trabajo son responsables de:

(a) Cumplir e incorporar a la gestión del grupo de investigación la Normativa de Seguridad y directrices que les son transmitidas a través del Coordinador de Seguridad de su Departamento y/o del SPRL.



- (b)** Garantizar que sus colaboradores (profesores, investigadores pre y postdoctorales, etc.) conocen la Normativa de Seguridad aplicable a la investigación realizada.
- (c)** Garantizar que todos los investigadores del grupo de trabajo posean, al menos, seguro de accidentes.
- (d)** Exigir el uso de los medios de autoprotección necesarios.
- (e)** Promover prácticas seguras, intentando sustituir lo peligroso por alternativas de menor riesgo.
- (f)** Garantizar que la eliminación de residuos se realiza de acuerdo con la Normativa de Seguridad.
- (g)** Notificar incidentes o accidentes (partes de accidentes).
- (h)** Dirigir las actuaciones en caso de accidente y emergencia, siguiendo las recomendaciones correspondientes al Plan de Emergencia y Evacuación del Centro.
- (i)** Garantizar que exista en el laboratorio teléfono o relación teléfonos de contacto para casos de emergencia.

En el caso de que el trabajo de investigación lo requiera, el Jefe de laboratorio elaborará normas específicas adicionales de seguridad, que deberán ser remitidas al SPRL para su conocimiento y aprobación.

En el caso de que en un mismo laboratorio trabajen grupos de investigación distintos, la responsabilidad estará compartida entre los distintos investigadores principales o responsables de los diferentes proyectos de investigación.

Investigadores

Son los profesores, investigadores (pre- y postdoctorales) y estudiantes de postgrado que realizan labores de investigación.



En materia de seguridad e higiene en el trabajo son responsables de:

- (a)** Cumplir la Normativa de Seguridad y directrices que les son transmitidas a través del Coordinador de Seguridad de su Departamento y/o del SPRL y en su caso, acatar la normativa específica elaborada por el Jefe del laboratorio.
- (b)** Exigir el uso de los medios de autoprotección necesarios.
- (c)** Tener, al menos, seguro de accidentes.
- (d)** En ausencia del Jefe del laboratorio, notificar incidentes o accidentes (partes de accidentes) y dirigir las actuaciones en caso de accidente y emergencia, siguiendo las recomendaciones correspondientes al Plan de Emergencia y Evacuación.

Cadena de responsabilidades en SEGAINVEX y Servicio de Mantenimiento

El Director de SEGAINVEX así como el Jefe de Mantenimiento son responsables de:

- (a)** Cumplir la Normativa de Seguridad de la UAM y las directrices que les sean transmitidas a través de SPRL e incorporarla en la organización del trabajo.
- (b)** Informar al SPRL de las necesidades y carencias que existan en las áreas a su cargo en materia de seguridad e higiene en el trabajo.
- (c)** Garantizar que se informe al SPRL de los incidentes o accidentes ocurridos en las áreas bajo su responsabilidad (partes de accidentes).
- (d)** Informar de los peligros existentes a los responsables de las empresas contratadas ajenas a la Universidad que vayan a realizar trabajos en laboratorios o en otras zonas en las que exista riesgo de incendio o explosión.



Por otra parte, los trabajadores de estos servicios son responsables de:

- (a)** Cumplir la Normativa de Seguridad y directrices que les son transmitidas a través del Director de SEGAINVEX o Jefes de Servicio o del SPRL.
- (b)** Exigir el uso de los medios de autoprotección necesarios.
- (e)** Seguir las recomendaciones correspondientes al Plan de Emergencia y Evacuación actuando como equipo de segunda intervención en caso de emergencia.

Cadena de responsabilidades en otros Centros y Servicios

Los Directores de centros y Jefes de los distintos servicios son responsables de:

- (a)** Cumplir la Normativa de Seguridad de la UAM y las directrices que les sean transmitidas a través de SPRL e incorporarla en la organización del trabajo.
- (b)** Informar al SPRL de las necesidades y carencias que existan en las áreas a su cargo en materia de seguridad e higiene en el trabajo.
- (c)** Garantizar que se informe al SPRL de los incidentes o accidentes ocurridos en las áreas bajo su responsabilidad (partes de accidentes).

Por otra parte, los trabajadores de estos servicios son responsables de:

- (a)** Cumplir la Normativa de Seguridad y directrices que les son transmitidas a través de los Directores y Jefes de Servicio o del SPRL.



(b) Seguir las recomendaciones correspondientes al Plan de Emergencia y Evacuación actuando como equipo de alarma y evacuación o de primera intervención en caso de accidente.



NORMAS GENERALES DE ACTUACIÓN EN CASO DE ACCIDENTE Y EVACUACIÓN. PLAN DE EMERGENCIA Y EVACUACIÓN

Objetivos

Los objetivos generales del Plan de Emergencia y Evacuación son los siguientes:

- (a)** Prevenir el riesgo de incendio.
- (b)** Procurar la evacuación inmediata del Centro.
- (c)** Organizar la intervención rápida.
- (d)** Colaborar con las ayudas exteriores en caso de que resulte necesario.

El Plan de Emergencia y Evacuación es único para cada Centro, extendiéndose a sus distintos edificios e incluye también las instalaciones anejas en las que se realizan labores docentes o de investigación y/o instalaciones de servicios.

El SPRL tratará de garantizar la comunicación más rápida posible para situaciones de emergencia con otros edificios del Campus de Cantoblanco y de la Facultad de Medicina.

El SPRL organizará simulacros de evacuación de los edificios de los distintos Centros para garantizar el entrenamiento de todos los miembros y, en especial, de los equipos de emergencia.

Esta Normativa se completa con un documento denominado Plan de Emergencia que es particular para cada Centro, en el que se incluyen los planos del edificio para garantizar la evacuación rápida en caso de accidente o alarma.



Clasificación de las emergencias

A efectos de evacuación se consideran como unidades independientes los distintos edificios de cada Centro. En el caso de los edificios constituidos por módulos independientes conectados por galerías interiores se considera como objetivo prioritario la evacuación del módulo afectado por el accidente.

	Clasificación	Definiciones
Por tipo	Incendio Amenaza de bomba Fuga de gases Inundación	
Por gravedad	Conato de emergencia	Es dominado de forma sencilla y rápida por el personal del entorno.
	Emergencia parcial	Requiere equipos especiales de emergencia del módulo y ayudas de medios exteriores. Precisa la evacuación del módulo o sección independiente del Centro afectado. Los efectos se limitan al módulo o sección independiente del Centro dañado.
	Emergencia general	Precisa la actuación de todos los equipos y medios de protección del Centro y la ayuda de medios exteriores. Requiere la evacuación del Centro.
Por disponibilidad	Diurna	De 8 a 20 horas, lunes a viernes
	Nocturna	De 20 a 8 horas
	Festiva	Sábados, domingos y festivos
	Vacacional	Mes de agosto



Jerarquía y funciones de los Equipos de Emergencia

Dada la movilidad característica de los puestos de trabajo en la Universidad, no resulta práctico establecer equipos de alarma y evacuación o de primera y segunda intervención fijos. Por ello, se ha optado por definir estos equipos en función de la tarea que se encuentre realizando el profesorado en el momento de la emergencia.

Se establecen tres niveles principales de responsabilidad en la toma de decisiones en caso de emergencia:

1. Jefe de Emergencia: Esta función la realizará el Decano o Director del Centro, o en su ausencia un Vicedecano o el Administrador Gerente del Centro. En caso de ausencia de las personas anteriores, actuará como Jefe de Emergencia un Vicerrector o la responsable del Servicio de Prevención de Riesgos Laborales. Si no fuera posible localizar a cualquiera de las personas antes citadas, será Jefe de Emergencia el profesor o PAS que desde el Centro de Control (Conserjería o cualquier otro lugar apropiado) dirija las actuaciones.

El Jefe de Emergencia actuará también como Jefe de Evacuación y es la persona responsable de la toma de decisiones y de la coordinación de los distintos equipos. Sus funciones son: (1) acudir al Centro de Control, desde donde dirigirá todas las operaciones; (2) comunicar continuamente con el Jefe de Intervención; (3) decidir la evacuación de los módulos próximos en función de la evolución del siniestro; (4) dar las órdenes necesarias en cuanto a comunicaciones con ayudas exteriores; (5) será también el encargado de comunicar con el Rector así como al Gabinete de Prensa de la UAM, que es la persona responsable de transmitir la información sobre el accidente a los medios de comunicación.



2. Jefe de Intervención: Es el Jefe de Seguridad Exterior, o en su ausencia la persona de Seguridad Exterior que tome la iniciativa. El Jefe de Intervención será informado de los riesgos especiales del lugar por el Director de Departamento, el Coordinador de Seguridad o la persona responsable.

Sus funciones son: (1) dirigir en el lugar las operaciones de lucha contra incendios, (2) comunicar al Jefe de Emergencia la evolución de la situación, (3) decidir la evacuación de los Equipos de Intervención en caso necesario, (4) acompañar e informar a los bomberos.

Equipos:

(a) Equipo de Alarma y Evacuación: Conjunto de profesores que se encuentren dando clase en el momento y módulo o área en que se produce la alarma. En otros edificios de la UAM (edificio de rectorado, bibliotecas, SEGAINVEX, etc.) este equipo estará formado por el PAS que se encuentra en el área en que se produce la alarma.

Sus funciones son: (1) una vez recibida la orden de evacuación, procederá a la misma con los alumnos a su cargo, de forma ordenada e infundiendo calma y tranquilidad, asegurándose que no quede nadie en las dependencias asignadas; (2) cortará la corriente eléctrica y el paso de gas (si existiera) en los laboratorios, y comprobará que todas las puertas queden bien cerradas.

(b) Equipo de Primera Intervención: Conjunto de profesores que no estén dando clase, personal investigador y PAS que se encuentren en el módulo o área afectado en el momento en que se produce la alarma.

(Sólo en caso de incendio): Su función es acudir rápidamente al módulo o área siniestrado con todos los extintores posibles y tratar de sofocar el incendio con los mismos.



(c) Equipo de Segunda Intervención: Formado por personal del Servicio de Seguridad Exterior y Servicio de Mantenimiento.

(Sólo en caso de incendio): Sus funciones son: (1) acudir al módulo o área siniestrado, aportando más extintores y desplegando las mangueras cercanas con el fin de reforzar la actuación del Equipo de Primera Intervención; (2) cortar, en caso necesario, la corriente eléctrica e instalaciones de gas que puedan afectar al módulo siniestrado; (3) algunos miembros del Servicio de Seguridad Exterior se situarán en los accesos al Campus con el fin de guiar a los bomberos y/o ambulancias hasta la zona del siniestro.

(d) Equipo de primeros Auxilios: Constituido por el Servicio de Salud Laboral. Su función es atender a las personas accidentadas y en caso necesario proceder a la evacuación de las mismas a Centros Médicos adecuados.

Tras el accidente, la coordinadora del Servicio de Prevención de Riesgos Laborales encargará la realización de un informe técnico al Jefe del Servicio Técnico de Obras y Construcciones o al Jefe de Mantenimiento.

Acciones generales a realizar en caso de emergencia

Una vez detectada la alarma, se accionará un pulsador de emergencia y se comunicará con el Centro de Control (Conserjería / Oficina de información según los edificios). El personal del Centro de Control avisará al teléfono de emergencias de la UAM (1000), y tras comprobar el origen de la emergencia tomará las siguientes medidas:

(a) Avisará por megafonía (o telefónicamente) al personal del módulo o área afectado.

(b) Comunicarán telefónicamente con el Jefe de Emergencia, SPRL, Servicio de Mantenimiento y Seguridad Exterior, y



Servicio de Salud Laboral. En caso de emergencia en horario no diurno, avisarán también a Bomberos, Policía y/o Protección Civil, si la situación así lo requiriera.

En cada Centro, edificio o conjunto de edificios se establece un punto de reunión convenientemente señalado a una distancia de 25 a 50 metros, aproximadamente, de la entrada principal. En estos puntos de reunión permanecerá el personal evacuado hasta nuevo aviso del Jefe de Emergencia.

De cualquier forma, durante el denominado horario diurno, en caso de evacuación del edificio, se utilizará siempre la salida más próxima. En el caso de los edificios compuestos de módulos independientes, una vez evacuados éstos, el personal se dirigirá preferentemente hacia la salida principal. Fuera del edificio, todo el personal evacuado se concentrará en el punto de reunión.

El Jefe de Emergencia designará las personas encargadas de impedir el acceso a los aparcamientos subterráneos o en planta baja de los edificios. En el caso de incendio la salida incontrolada de vehículos podría dificultar el acceso de los bomberos al edificio.

Acciones a realizar en caso de incendio

El personal del Centro que descubra el incendio intentará apagarlo, y, si ve que la situación se complica, transmitirá la alarma (mediante el pulsador más próximo al lugar afectado o telefónicamente) al Centro de Control ubicado en la Conserjería o en la Oficina de Información del Centro.

CENTRO DE CONTROL

- Una vez recibida la alarma, se avisará a Emergencias de la UAM (1000), y tras comprobar que realmente se trata de una emergencia, se comunicará con el personal del módulo o área afectado,



para que actúen como se indica en los puntos siguientes. Inmediatamente se comunicará con los Bomberos y a continuación con el Decano o Director del Centro y con la coordinadora del Servicio de Prevención de Riesgos Laborales, en su defecto, con las personas que las sustituyen para que éste actúe como Jefe de Emergencia.

JEFE DE EMERGENCIA

- El Jefe de Emergencia es el encargado anular telefónicamente o corroborar la orden de aviso a los Bomberos. El **Jefe de Emergencia** acudirá al Centro de Control, desde donde dirigirá todas las operaciones y decidirá la evacuación o no de los módulos o áreas próximos al del incidente, en función de las circunstancias y la evolución del siniestro.
- Si se decide que la evacuación es necesaria, desde el centro de Control se comunicará por megafonía o cualquier otro medio disponible el desalojo de cada módulo o área afectada. Acto seguido, personal del Servicio de Mantenimiento cortará el suministro eléctrico a los ascensores y el paso de gas general al área afectada.

ALARMA Y EVACUACION

- Los **Equipos de Alarma y Evacuación** estarán formados en los laboratorios y aulas por los profesores que estén dando clase en el módulo o área del Centro en ese momento y en los locales destinados a Administración y Servicio por el PAS que realice su trabajo de manera permanente en ese lugar.
- Los profesores que estén dando clase deberán proceder a la evacuación de sus alumnos. De forma análoga el Personal de Administración y Servicios (PAS) que se encuentre en su lugar de trabajo, dirigirá la evacuación del público y demás personas ajenas a su Servicio. Se tratará siempre de comunicar la situación, inculcando calma y seguridad, a la vez que las personas se dirigen hacia las vías de evacuación.



- Para proceder a la evacuación el personal de la UAM (Profesores y PAS) se colocará en las intersecciones de las vías de evacuación para dirigir la circulación y evitar que se utilicen los ascensores. Si la gravedad del incendio lo permite, el personal se identificarán como miembros del **Equipo de Alarma y Evacuación** con los distintivos disponibles en las Secretarías de los Departamentos y/o Centros de Control del edificio.
- En el caso que existieran personas con alguna discapacidad que dificultara su evacuación, el profesor que estuviera dando clase (docencia) o alguna persona asignada por el Jefe de Servicio (Administración y Servicios) se encargará personalmente de acompañarlos hasta la salida.
- Los profesores e investigadores que se hallen trabajando en laboratorios docentes o de investigación apagarán todas las operaciones en curso, cortarán la electricidad, las salidas de gases y el agua antes de abandonarlos (excepto las llaves de agua de refrigeración de equipos de investigación).
- Una vez efectuada la evacuación, personal del **Equipo de Alarma y Evacuación** inspeccionarán todas las dependencias (lavabos, aulas, etc.), para evitar que quede alguien.

INTERVENCION

- El Centro de Control, tras avisar al 1000, comunicará telefónicamente con el SPRL, Seguridad Exterior y el Servicio de Mantenimiento (**Equipo de Segunda Intervención**), el Decano o Director del Centro (**Jefe de Emergencia**), y el **Servicio de Salud Laboral**.
- El resto de profesores y personal investigador, así como el PAS (**Equipo de Primera Intervención**) deberán acudir al lugar del siniestro con los extintores que encuentren más próximos para intentar apagar el fuego si la situación es fácilmente controlable. También deberá acudir el Jefe de Seguridad Exterior



(**Jefe de Intervención**) o el Director de Departamento y el Coordinador de Seguridad del módulo para dirigir la situación.

- Si el incendio no es fácilmente controlable, el **Servicio de Mantenimiento** y el de **Seguridad Exterior** apoyarán la extinción con las mangueras (BIEs) existentes. El personal de la Universidad sólo utilizará las mangueras en aquellos casos en los que se valore que la situación pueda ser controlable sin exponer la integridad de las personas. En caso contrario se sellará el lugar y se esperará la llegada de los bomberos.

- A la llegada de los Bomberos, se realizarán las actuaciones que estos decidan.

ALUMNOS

Las instrucciones a seguir por los alumnos son las siguientes:

Si el incendio es detectado por los alumnos o personal ajeno al Centro, éstos deberán comunicarlo a personal del Centro (docente, investigador o PAS), que pondrá en marcha las acciones a realizar.

(a) Tras descubrir un incendio, se debe comunicar inmediatamente con el PAS, profesor o investigador más cercano. También se puede llamar al teléfono de emergencias de la UAM (606 91 1000) desde el móvil particular o (1000) desde teléfono interno.

(b) En caso de no poder comunicar rápidamente con las personas anteriores, utilizar el pulsador de alarma más cercano.

(c) Conservar la calma y no manifestar pánico.

(d) Apagar cualquier aparato o instalación que se esté utilizando.

(e) Salir por la vía de evacuación más cercana.

(f) No utilizar nunca los ascensores.



Acciones a realizar en caso de escape de gases o inundación

En caso de detección de una de estas dos emergencias, se activará el pulsador de alarma más cercano y, tras avisar al 1000 desde el Centro de Control, se comunicará la orden de Evacuación.

Desde el Centro de Control se avisará telefónicamente al SPRL y al Servicio de Mantenimiento para que se corten las conducciones generales de gases o agua según el caso.

Acciones a realizar en caso emergencia en horario no diurno

En este caso, y puesto que durante este horario sólo se encuentra PAS (Personal de Administración y Servicios) de guardia, así como algún otro trabajador perteneciente al personal docente o investigador, se procederá tal y como se explica a continuación.

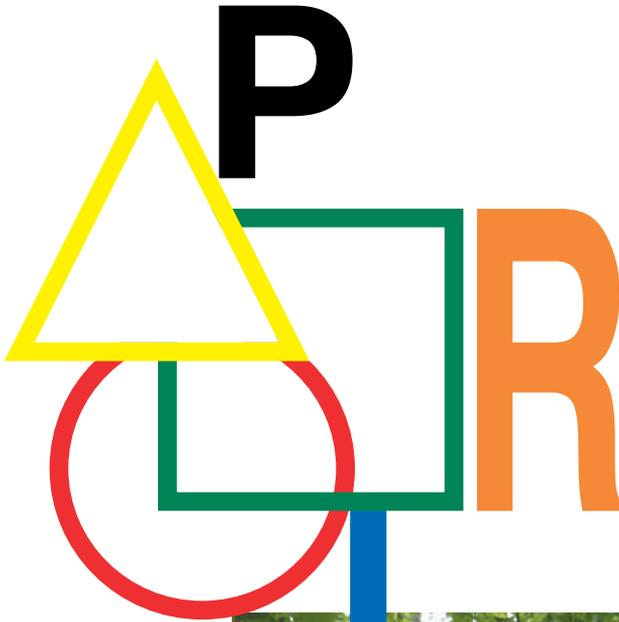
Incendio

Pulsar alarma. El personal del Centro de Control, una vez recibido el aviso, comunicará con el 1000 y avisará a los Bomberos y ordenará la evacuación del módulo o área afectado.

Escape de gases o inundación

Comunicar con el Centro de Control, pulsando la alarma o telefónicamente si es posible. El personal del Centro de Control avisará al 1000 y ordenará la evacuación del área o módulo afectado por megafonía.





A circular graphic with a red background, featuring a mobile phone handset and a keypad. The text inside the circle reads:

en caso de
Emergencia
marca **1000**
desde la UAM
606 91 1000
desde tu móvil particular

The UAM logo (Universidad Autónoma de Madrid) is also visible.

II. NORMATIVA DE SEGURIDAD EN LOS LABORATORIOS Y TALLERES EXPUESTOS A RIESGO QUÍMICO, FÍSICO O BIOLÓGICO

INTRODUCCIÓN

- El SPRL garantizará la formación del profesorado, investigadores y PAS en materia de seguridad e higiene mediante los cursos teóricos y prácticos adecuados. Asimismo, el SPRL instruirá en materia de seguridad a los nuevos investigadores pre- y postdoctorales que se incorporen a los grupos de trabajo.
- El SPRL realizará inspecciones periódicas de los laboratorios docentes y de investigación y de los almacenes donde existan riesgos de esta naturaleza. Los informes que resulten de estas inspecciones se comunicarán al Decano de la Facultad o Director de Centro, al CSS y al Vicerrectorado responsable. Además, cada Director de Departamento recibirá un informe, con las recomendaciones pertinentes en materia de Seguridad e Higiene.
- La comunicación entre el SPRL y los Departamentos se realizará a través de los Coordinadores de Seguridad. Estos Coordinadores convocarán reuniones periódicas (al menos una reunión anual) con los Coordinadores de los laboratorios docentes y Jefes de investigación, profesores e investigadores para evaluar la seguridad de los laboratorios del Departamento. El informe resultante se enviará al SPRL.
- Cualquier incidente o accidente (derrames de productos tóxicos, incendios, escapes de gases, etc.) será notificado al SPRL indicando los medios de seguridad utilizados. Esta notificación se realizará mediante los partes de accidentes elaborados por el SPRL (Anexo I). En el caso de que se produzcan daños a personas, por pequeños que sean, se notificará el accidente al



Servicio de Salud Laboral de la UAM, aunque el daño no hubiera requerido su intervención o se hubiera hecho uso de un Centro distinto.

- El SPRL elaborará una relación de incidentes y accidentes que se comunicará al CSS.

MEDIOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUALES Y COLECTIVOS

Medios de protección individuales

Los estudiantes deberán acudir al laboratorio de prácticas provistos de los medios de protección individuales que juzguen necesarios los Coordinadores de laboratorios docentes. En el caso de laboratorios en los que se manipulen productos químicos estos medios incluirán bata, gafas de seguridad, y guantes. Los Coordinadores de laboratorios docentes deben recordar al profesorado la necesidad de exigir el cumplimiento de esta norma. Las gafas de seguridad homologadas deberán proteger contra proyecciones de ácidos, bases y partículas de vidrio, como mínimo.

Los Coordinadores docentes y Jefes de laboratorios de investigación deberán adquirir otros medios personales de protección tales como guantes de protección específica (para ácidos y bases concentrados, para trabajo con muestras a temperaturas extremas, para protección contra mordeduras de animales de laboratorio, etc.), máscaras antigases, pipeteadores, encendedores piezoeléctricos y cualquier otro elemento de protección que se considere necesario.



Medios de protección colectivos

Los laboratorios, en función de su peligrosidad, el uso que se haga de productos químicos, su carga de fuego, etc., deberán disponer de vitrinas extractoras de gases, duchas de seguridad, lavaojos, extintores, mantas ignífugas, puertas resistentes al fuego y botiquín. Asimismo, deberán contar con iluminación de emergencia, megafonía y pulsadores de emergencia. Además de extintores, deberán existir próximas a los laboratorios bocas de incendio equipadas con manguera (BIEs).

También es obligatoria la iluminación de emergencia en las aulas que se hallen en la proximidad a laboratorios de docencia e investigación.

RIESGOS EN LOS LABORATORIOS DE DOCENCIA E INVESTIGACIÓN

El siguiente conjunto de normas y recomendaciones intenta evitar el accidente en el laboratorio y la acción nociva de las sustancias químicas y de los agentes biológicos sobre el organismo.

Nota: Aunque alguna de las normas siguientes se refieren específicamente al riesgo en el laboratorio docente, todas estas normas se consideran de cumplimiento obligatorio en los laboratorios de investigación y talleres.

- En todos los laboratorios donde exista riesgo químico, físico y biológico se mantendrá una copia de esta Normativa de Seguridad en lugar accesible.
- Como norma general, los Coordinadores de los laboratorios docentes organizarán las prácticas de forma que durante la realización de los experimentos por parte de los estudiantes se halle presente en todo momento, al menos, un profesor o investigador.



- Se evitará trabajar solo en laboratorios de investigación. En el caso de que resulte imprescindible, el investigador deberá asegurar que exista comunicación con otros investigadores en laboratorios próximos o con Conserjería.
- En los laboratorios de docencia e investigación se asegurará que la última persona en abandonar o cerrar el laboratorio revise el estado de las llaves de gases y salidas de agua asegurándose además de que no queden operaciones no atendidas (destilaciones, reacciones, etc.) peligrosas.

Incendio

- Los Coordinadores de los laboratorios docentes y/o profesores encargados de las prácticas informarán a los alumnos de la situación de los extintores, bocas de incendio equipadas, pulsadores de emergencia, mantas ignífugas, duchas y lavaojos existentes en el laboratorio al comienzo de cada turno de prácticas.
- Los Jefes de laboratorios de investigación informarán a los nuevos miembros del grupo de trabajo de la situación de los medios de protección colectivos existentes en el laboratorio. Los Jefes de Laboratorio remitirán a este nuevo personal al SPRL donde se les facilitará una copia de esta Normativa de Seguridad.
- Sólo se autoriza el almacenamiento en el laboratorio de un máximo de 50 l de disolventes inflamables en botellas de vidrio de tamaño igual o inferior a 2 l. Los envases de tamaño superior deben almacenarse en armarios ignífugos, almacenes o en los búnkeres exteriores del Campus. En cualquier caso, las cantidades máximas de disolventes inflamables en cada laboratorio (incluyendo los contenidos en armarios ignífugos y almacenes anejos) será de 350 l (100 l de disolventes de clase B y 250 l de disolventes de clase C).



Nota: Disolventes inflamables de clase B (punto de inflamación inferior a 55° C) y disolventes inflamables de clase C (punto de inflamación entre 55 y 100° C). En ningún caso se almacenarán disolventes de clase A (licuados, gases a temperatura ambiente) en cantidades superiores a 5 l. (ITC-MIE-APQ-001: Almacenamiento de líquidos inflamables y combustibles en recipientes fijos).

- Está prohibido tener disolventes inflamables en recipientes abiertos fuera de vitrinas extractoras.
- Se tratará de evitar la destilación de disolventes inflamables en el laboratorio. Las operaciones de destilación sólo se podrán realizar en una vitrina extractora con un máximo de 10 l de disolventes inflamables totales por vitrina. La destilación no debe realizarse jamás si se está solo en el laboratorio.
- Está prohibido fumar en todos los laboratorios.
- Las puertas resistentes al fuego y las ventanas del laboratorio estarán cerradas cuando se estén realizando operaciones que supongan el más mínimo riesgo de incendio (destilaciones, reacciones químicas, trasvase de disolventes, destrucción de residuos, etc.). Las ventanas deben quedar cerradas al abandonar el laboratorio.
- Está prohibido dejar operaciones no atendidas tales como destilaciones y reacciones que supongan riesgo de incendio. Sólo se permite realizar experimentos no atendidos que supongan riesgo de incendio en horario nocturno o durante fines de semana si se hallan convenientemente asegurados y separados de materiales inflamables, en vitrinas extractoras en funcionamiento. Los responsables de estos experimentos notificarán a Conserjería del Centro su localización en los laboratorios en partes elaborados por el SPRL para su inspección periódica por los vigilantes.
- Está prohibido la realización de operaciones distintas a las de almacenamiento dentro de los almacenes de productos químicos anejos a los laboratorios. Entre las funciones que se prohíben



dentro de los almacenes destaca por su peligrosidad la destrucción de metales alcalinos (litio, sodio o potasio) u otros compuestos reactivos o el lavado del material de vidrio con mezclas fuertemente ácidas u oxidantes.

Explosión

- Está prohibido utilizar sustancias explosivas en laboratorios docentes.
- Todas las operaciones en las que exista riesgo de explosión (por ejemplo trabajo con peróxidos, azidas, sales de diazonio, diazometano, percloratos y ciertos oxidantes) se realizarán con protección adecuada para las personas (en vitrina con pantalla protectora) y a la menor escala posible. Los responsables del experimento informarán a los demás miembros del laboratorio del riesgo antes de comenzar a trabajar con el producto potencialmente explosivo.
- Es necesario reponer inmediatamente cualquier unidad de vidrio rota o que haya sufrido un golpe fuerte (aunque no se aprecie rotura o grieta a simple vista).
- Debe prestarse especial atención a las operaciones realizadas a presiones inferiores a la atmosférica ("a vacío") o a altas presiones. Se recomienda realizar estas operaciones en vitrina.

Nota: Un cálculo sencillo de la máxima presión que puede soportar el material de vidrio (calculado para un tubo recto) es el siguiente (calculado en psi, libras/pulgada cuadrada; 1 atm equivale aprox. a 15 psi): presión máxima permitida (psi)= 2.000 x anchura de la pared del vidrio (mm)/diámetro externo del tubo (mm).



Proyección de sustancias químicas o biológicas a los ojos u otra parte del cuerpo

En el caso de laboratorios que no manipulan productos químicos, deberá tenerse en cuenta, antes de eliminar la exigencia del uso de gafas de seguridad, que la protección ocular será necesaria siempre que se puedan producir proyecciones a los ojos. Así, por ejemplo, el trabajo con vidrio, polvo o virutas, que puedan eventualmente ser proyectados, líquidos inocuos pero calientes o a temperaturas criogénicas (por ejemplo nitrógeno líquido), etc., exigirá igualmente el uso de gafas de seguridad. El trabajo con láseres requiere también del uso de gafas homologadas especiales.

- Utilizar gafas de seguridad homologadas en todo momento en los laboratorios en los que se manipulen o almacenen productos químicos, aunque se usen gafas graduadas. Las gafas homologadas deben proteger también lateralmente a los ojos.

Los usuarios de lentes de contacto no sólo no están protegidos contra proyecciones, sino que son particularmente vulnerables a ellas si no llevan además gafas de seguridad homologadas dado que la presencia de la lente de contacto dificulta el lavado del ojo necesario tras una proyección.

- Deben seguirse las normas de calentamiento al fuego de muestras de trabajo en tubos de ensayo, vasos, etc. que explique el profesor para evitar proyecciones sobre uno mismo o sobre otras personas.
- Es conveniente utilizar bata cerrada en el laboratorio en todo momento.
- Es conveniente trasvasar, siempre que sea posible, cantidades pequeñas de líquidos cuando éstos son peligrosos. En caso contrario, el trasvase deberá hacerse en una zona específica para ello.



- Efectuar los trasvases de sustancias inflamables lejos de focos de calor.
- Evitar que ocurran vertidos empleando para el trasvase de líquidos embudos, dosificadores, sifones, etc.
- No verter nunca agua sobre ácidos concentrados. Verter siempre el ácido, en pequeñas cantidades, sobre el agua agitando constantemente asegurando refrigeración exterior suficiente. Las mezclas de ácido nítrico con muchas sustancias son potencialmente explosivas.
- Utilizar la solución Diphotérine® de lavado de emergencia para proyecciones de sustancias químicas en el ojo disponible en el laboratorio.

Ingestión

- Está prohibido comer o beber alimentos en el laboratorio.
- No probar jamás un compuesto químico tóxico o de propiedades desconocidas. No pipetear nunca con la boca. Se deben de utilizar siempre pipeteadores manuales.

En caso de intoxicación accidental por ingestión avisar inmediatamente al Servicio de Salud Laboral, al Instituto de Toxicología y/o trasladar al intoxicado al Hospital más próximo. En este caso es conveniente aportar la información contenida en la Ficha de Seguridad del producto tóxico.

- No deben tocarse los ojos, el pelo o la cara con las manos sin haberlas lavado inmediatamente antes. Es obligatorio lavarse las manos antes de abandonar el laboratorio.

Absorción a través de la piel

- Se aconseja no tocar ningún compuesto químico con las manos. Es conveniente utilizar espátula para trasvasar sólidos.



- Utilizar guantes cuando se manipulan productos tóxicos y/o peligrosos excepto cuando se tenga encendida la llama del mechero. Muchos disolventes disuelven la grasa de la piel, otros compuestos producen picores, irritación, alergias, etc. Utilizar guantes más impermeables (por ejemplo de neopreno) al manipular ácidos, bases concentrados, o productos químicos muy tóxicos (por ejemplo derivados de mercurio, arsénico y selenio).
- La bata sirve para protegerse del contacto accidental con contaminantes químicos o biológicos por lo que su uso debe quedar restringido a los laboratorios. Está prohibido entrar con bata de laboratorio en las cafeterías, restaurantes y bibliotecas de la Universidad.
- Utilizar el spray Diphotérine® de lavado de emergencia para proyecciones de sustancias químicas en la superficie corporal disponible en el laboratorio.

Inyección subcutánea y cortes

- Mantener el material de vidrio limpio, con cantos pulidos y en buen estado. Reponer inmediatamente cualquier unidad rota o que haya sufrido un golpe fuerte (aunque no se aprecie rotura o grieta a simple vista).
- No forzar directamente la separación de tapas, vasos o recipientes de vidrio que hayan quedado obturados unos dentro de otros. Consultar al profesor el procedimiento correcto y seguro.
- No se deben abandonar agujas hipodérmicas y objetos punzantes y cortantes contaminados sobre las mesas del laboratorio. Éstos deben eliminarse en recipientes especiales (recipientes amarillos) rígidos que mantienen el contenido inaccesible.

Inhalación

- No se debe oler directamente ningún producto químico a menos que los profesores lo indiquen expresamente. La inhalación de disoluciones de algunas sustancias tóxicas a temperatura de ebullición es también peligrosa.



- La manipulación de productos tóxicos y/o peligrosos se realizará siempre en vitrina con el sistema de extracción en funcionamiento. Se asegurará que la ventana de la vitrina se halle lo más baja posible para aumentar la eficacia de la extracción y minimizar el riesgo de inhalación, incendio y explosión.

En caso de intoxicación accidental por inhalación proceder como se indica en el apartado (**Ingestión**, página 42).

- Los recipientes de productos químicos deben quedar cerrados después de utilizarlos. Muchos de ellos tienen una presión de vapor elevada (ácido clorhídrico, amoníaco, etc.) y liberan gran cantidad de vapores nocivos o que, cuando menos, contribuyen a enrarecer el aire que se respira en el laboratorio.

- Los recipientes de ácidos y bases concentrados o de productos nocivos o muy tóxicos y a la vez volátiles que planteen un riesgo notable de intoxicación por inhalación estarán colocados dentro de las vitrinas extractoras de gases con el sistema de extracción en funcionamiento.

- Las vitrinas extractoras que contengan productos químicos permanecerán con el sistema de extracción en funcionamiento cuando el laboratorio se halle ocupado.

Quemaduras por contacto

- Se recomienda utilizar encendedores piezoeléctricos largos para el encendido de mecheros; nunca se deben emplear cerillas ni encendedores de bolsillo.

- Se recomienda comprobar el enfriamiento de los materiales (particularmente del vidrio) antes de aplicar directamente las manos para cogerlos. Utilizar pinzas para sujetar tubos de ensayo durante su calentamiento en el mechero.



- Utilizar guantes de fibra térmica artificial (no de amianto) para manipular recipientes en estufas, hornos, etc.

Riesgo eléctrico

- No usar enchufes o clavijas en malas condiciones. No utilizar aparatos con los cables en mal estado.
- No derramar líquidos sobre los enchufes.
- Evitar el uso de prolongadores de enchufes.
- Si alguna persona queda atrapada en un circuito eléctrico, no intentar liberarla sin previamente cortar la corriente. En caso de que no fuera posible cortar la corriente, se deberá tratar de liberarla protegiéndose debidamente, por ejemplo utilizando un palo, silla o cualquier otro objeto de material aislante (madera, plástico) que se encuentre seco. El riesgo será menor si se le coge por la ropa en vez de cogerle por la mano, cara o cualquier parte descubierta del cuerpo. Es especialmente peligroso cogerla por las axilas por estar húmedas.

Tratamiento de derrames

- Deben limpiarse inmediatamente los derrames intentando neutralizar la actividad de la sustancia derramada. Para ello, deben seguirse las instrucciones específicas para cada producto empleando absorbentes específicos.
- El mercurio es un metal muy tóxico con una apreciable presión de vapor. Si accidentalmente se produce un derrame de mercurio, no deberá tocarse y deberá procederse a su recogida inmediatamente con el absorbente específico.
- Consultar con el SPRL los absorbentes específicos para cada caso.



Riesgo en la manipulación de gases en el laboratorio

En todos los laboratorios en los que se usen gases se asegurará que la última persona en abandonar el laboratorio revise el estado de las válvulas de corte de los gases existentes.

En los edificios de la Facultad de Ciencias existen varias centrales de gases que cumplen con las exigencias de la legislación vigente de almacenamiento de botellas y botellones de gases comprimidos, licuados y disueltos a presión y contienen botellas de gases tales como hidrógeno (H_2), acetileno (C_2H_2) y protóxido de nitrógeno (N_2O). Las normas de utilización para botellas y botellones de gases comprimidos, licuados y disueltos a presión vienen especificadas en la legislación (ITC MIE-APQ 5 Real Decreto 656/2017, de 23 de junio), siendo algunas de las más relevantes las que se citan a continuación:

- Las botellas deben ser manejadas sólo por personas experimentadas y previamente informadas, debiendo existir en los lugares de utilización las instrucciones oportunas.
- Se evitará el arrastre, deslizamiento o rodadura de las botellas en posición horizontal. Es más seguro moverlas, incluso para cortas distancias, empleando carretillas adecuadas. Si no se dispone de dichas carretillas, el traslado debe efectuarse rodando las botellas, en posición vertical, sobre su base o penna, siempre con la válvula cerrada y la caperuza debidamente fijada, aunque las botellas estén vacías.
- Las botellas deben almacenarse alejadas de fuentes de calor (por ejemplo una ventana donde incida el sol), en posición vertical y estar fijadas por medio de una abrazadera, cadena o similar, para evitar su caída. No debe olvidarse que una botella, al caer, puede ocasionar un accidente, ya que si la llave golpease sobre una superficie dura podría romperse, saliendo válvula y botella despedidas a gran velocidad.



- El usuario es responsable del manejo de las botellas y del buen estado y mantenimiento de los accesorios necesarios para su utilización, así como del correcto empleo del gas que contienen.
- Se prohíbe terminantemente desmontar las válvulas, dado el peligro que ello implica. Si la botella tiene una fuga y ésta no puede evitarse apretando simplemente el volante de la válvula, se cerrará esta y se sacará al exterior señalizándola, avisando al SPRL y al suministrador de la botella.
- Si el contenido de una botella no está identificado, deberá devolverse a su proveedor sin utilizarla.
- Las botellas no se situarán, para su uso, en lugares donde no exista una ventilación adecuada. En el recinto de consumo sólo estarán las botellas en uso y las de reserva.
- La válvula de la botella se abrirá siempre lentamente. La salida de la misma se colocará en sentido contrario a la posición del operador y nunca en dirección a otras personas. Se emplearán únicamente las herramientas aconsejadas por el proveedor y se evitará la salida de caudales de la botella superiores a los prescritos por el proveedor.
- No engrasar jamás la válvula. El aceite y las grasas, al combinarse con ciertos gases (O_2 , N_2O , etc.) pueden producir fuertes explosiones.
- Las botellas no se conectarán nunca a un circuito eléctrico y se mantendrán alejadas de cualquier fuente de calor.
- Está prohibido fumar durante la manipulación y uso de botellas de gases inflamables y comburentes; a este efecto, se dispondrá de una señalización apropiada.
- Se notificará al SPRL la adquisición de botellas de nuevos gases tóxicos (por ejemplo monóxido de carbono) o inflamables y su situación prevista en el laboratorio.



Inundación

- Se asegurará que la última persona en abandonar el laboratorio cierre todas las válvulas de corte de la instalación de agua.
- Para minimizar el riesgo de inundación se evitará dejar sistemas de refrigeración por agua abiertos durante la noche y fines de semana. En el caso que resulte imprescindible, se informará a las Oficinas de Información en partes elaborados por el SPRL de la localización del sistema refrigerante para su inspección periódica por seguridad exterior.

CONTROL DE CONTAMINANTES Y RESIDUOS QUÍMICOS GENERADOS EN LABORATORIOS DE DOCENCIA E INVESTIGACIÓN

Sustancias y preparados químicos peligrosos

Muchos de los productos que se utilizan o se producen en los experimentos son sustancias o preparados peligrosos. Se define como sustancia peligrosa aquélla que puede presentar una o varias de las características siguientes:

- Provocar incendios y/o explosiones.
- Ser peligrosa para la salud.
- Ser corrosiva o irritante.
- Ser peligrosa para el medio ambiente.

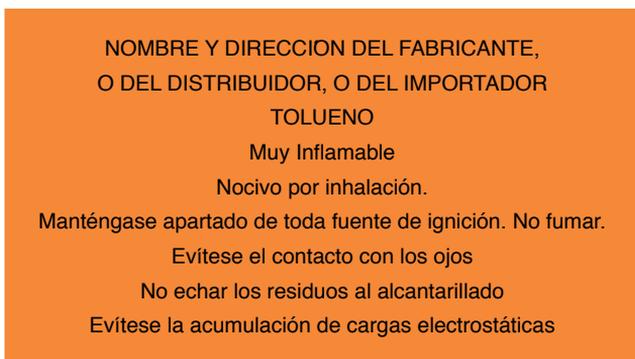
Las sustancias peligrosas se clasifican en: explosivas, comburentes, extremadamente inflamables, fácilmente inflamables, inflamables, muy tóxicas, tóxicas, nocivas, corrosivas, irritantes, sensibilizantes, peligrosas para el medio ambiente, carcinogénicas, tóxicas para la reproducción y mutagénicas.



Un preparado peligroso es toda mezcla o solución que esté compuesta de dos o más sustancias químicas, siendo al menos una de éstas una sustancia química peligrosa de las citadas anteriormente.

Las sustancias y los preparados peligrosos deben venir identificados por el fabricante en los envases en que los comercializa mediante una etiqueta. En esta etiqueta aparece el nombre del producto, el nombre del fabricante, un pictograma y el tipo de sustancia peligrosa de que se trata, el nombre del fabricante, unas frases definiendo los riesgos específicos de la sustancia y otras con consejos de prudencia.

A continuación se muestra un ejemplo de etiqueta química:



Además, el fabricante tiene obligación de entregar la Ficha de Seguridad de cada producto si se le solicita.

Residuos químicos tóxicos y peligrosos: clasificación y gestión

Durante los procesos generados en los laboratorios, las sustancias peligrosas se transforman en residuos peligrosos, definidos como aquellos que figuren en la lista de residuos peligrosos o



cumplan alguna de las características de peligrosidad (H1 a H14) indicadas en la normativa (RD 952/1997 y Orden MAM 304/2002), así como los recipientes y envases que los hayan contenido. Se suman los que hayan sido calificados como peligrosos por la normativa comunitaria y los que pueda aprobar el Gobierno de conformidad con lo establecido en la normativa europea o en convenios internacionales de los que España sea parte.

La Ley 22/2011, de 28 de julio, de residuos y suelos contaminados, establece una serie de obligaciones que la Universidad, como productora y poseedora de residuos peligrosos, ha de cumplir:

- Separar adecuadamente y no mezclar los residuos peligrosos, evitando particularmente las mezclas que supongan un aumento de su peligrosidad o que dificulten su gestión.
- Envasar y etiquetar los residuos peligrosos.
- Llevar un registro de los mismos.
- Suministrar a los gestores de residuos la información necesaria para el adecuado tratamiento y eliminación.
- Informar inmediatamente a la Administración Pública competente en caso de desaparición, pérdida o escape de residuos peligrosos.
- La gestión intracentro de la Universidad se basa fundamentalmente en la reducción de la cantidad de residuos generados y en la sustitución del uso de productos peligrosos por otros de menor riesgo para la salud y para la seguridad. Siempre que sea posible, se ha de considerar también la posibilidad de reutilizarlos. Superadas todas las etapas anteriores, los residuos producidos y no utilizables tienen que ser recogidos selectivamente, almacenados y finalmente eliminados por empresas gestoras. La adecuada gestión intra-universitaria es fundamental, no tanto por la cantidad generada, sino por los riesgos que los residuos encierran.



El SPRL establece la siguiente clasificación, basada fundamentalmente en el criterio de seguridad y de facilitar la gestión posterior de las empresas autorizadas.

GRUPO I: DISOLVENTES HALOGENADOS

Líquidos orgánicos y sólidos pastosos con un contenido en sustancia halogenada total superior al 1%. Estos productos son muy inflamables, tóxicos e irritantes; y en algún caso, cancerígenos. La Directiva 2000/76/CE relativa a la incineración de residuos, ha restringido la concentración de los compuestos que se consideran halogenados (de 2% se ha pasado a 1% de algún halogenado). Algunos disolventes que se incluyen en este grupo son: Diclorometano (Cloruro de metileno), Triclorometano (cloroformo), Cloruro de acetilo, etc.

GRUPO II: DISOLVENTES NO HALOGENADOS

Líquidos orgánicos inflamables con menos de un 1% en halógenos. Estos productos son inflamables y tóxicos. Se ha de evitar la mezcla de disolventes que sean inmiscibles, ya que la separación en fases dificulta el tratamiento posterior.

Algunos ejemplos son

Alcoholes	Metanol, Etanol, Isopropanol
Aldehídos	Formaldehído, Acetaldehído
Amidas	Dimetilformamida
Aminas	Dimetilamina, Anilina, Piridina
Cetonas	Acetona, Ciclohexanona
Ésteres	Acetato de Etilo, Formiato de Etilo
Glicoles	Etilglicol, Monoetilglicol
Hidrocarburos alifáticos	Pentano, Hexano, Ciclohexano
Hidrocarburos aromáticos	Benceno, Tolueno, Xileno
Nitrilos	Acetonitrilo

GRUPO III: DISOLUCIONES ÁCIDAS

Ácidos inorgánicos y sus soluciones acuosas concentradas. Algunos ejemplos representativos son: Ácido clorhídrico, ácido



sulfúrico, ácido nítrico. La mezcla de algunos de estos ácidos, en función de su concentración y composición, puede producir alguna reacción química peligrosa con el desprendimiento de gases tóxicos y aumento de la temperatura. Para evitar este riesgo, antes de hacer mezclas de ácidos concentrados en un mismo recipiente, se realizará una prueba con pequeñas cantidades; y si no se observa ninguna reacción, se realizará la mezcla correspondiente; en caso contrario los ácidos se recogerán separadamente. Ante cualquier duda se consultarán las Fichas de Seguridad Química.

GRUPO IV: DISOLUCIONES BÁSICAS

Bases inorgánicas y sus soluciones acuosas concentradas. Se incluye el hidróxido sódico e hidróxido potásico. Al igual que en el caso de los ácidos, se comprobará que la mezcla de bases no produzca ninguna reacción química peligrosa; en caso de que exista reacción, las bases se recogerán por separado.

GRUPO V: ACEITES

Aceites minerales usados no contaminados con PCB (policlorobifenilos) o PCT (policloroterfenilos). Se incluyen por ejemplo, aceites derivados de operaciones de mantenimiento, de baños calefactores o de bombas de vacío.

Nota: Los aceites contaminados con PCBs y/o PCTs se retirarán como residuos especiales. Para su correcta gestión es necesario contactar con el Servicio de Prevención de Riesgos Laborales (SPRL) (Ext.: 4008 / 8785).

GRUPO VI: VIDRIO CONTAMINADO (NO PUNZANTE NI CORTANTE)

Material de vidrio contaminado con restos de productos químicos. Se incluyen matraces, buretas, placas Petri, tubos de ensayo y botellas de productos químicos vacías.

GRUPO VII: BASURA CONTAMINADA (RESIDUOS SÓLIDOS NO CORTANTES NI PUNZANTES)

Material desechable contaminado con productos químicos, tal como; papel, plástico, guantes, puntas de plástico de pipetas automáticas.



GRUPO VIII: RESIDUOS PUNZANTES Y/O CORTANTES

Residuos punzantes y/o cortantes contaminados con productos químicos peligrosos (agujas, pipetas Pasteur, capilares de vidrio, cuchillas, etc.).

GRUPO IX: RESIDUOS DE BROMURO DE ETIDIO

Geles y otros residuos líquidos contaminados con Bromuro de Etidio. Es una sustancia con un poderoso efecto cancerígeno y mutágeno, incluso a concentraciones muy bajas (hasta 0.01 $\mu\text{g/ml}$). Se utiliza en distintas preparaciones de ácidos nucleicos.

Nota: Se deben extremar las precauciones en su manipulación y realizar una gestión adecuada de los residuos generados. El BrEt debe ser almacenado inmediatamente después de su generación, manteniendo el envase siempre cerrado.

GRUPO X: TOXICOS ESPECIALES

Disoluciones, sólidos metálicos u otros compuestos inorgánicos de elevada peligrosidad, como por ejemplo las sales de metales pesados y sustancias cancerígenas (diferentes al Bromuro de Etidio). Este grupo se divide en subgrupos de residuos que se recogerán separadamente.

Algunos ejemplos son

- X - A Arsénico y sus compuestos
- X - B Antimonio y sus compuestos
- X - C Berilio y sus compuestos
- X - D Cadmio y sus compuestos
- X - E Cromo y sus compuestos
- X - F Cobre y sus compuestos
- X - G Derivados orgánicos de Estaño
- X - H Mercurio y sus compuestos
- X - I Plomo y sus compuestos
- X - J Selenio y sus compuestos
- X - K Talio y sus compuestos
- X - L Teluro y sus compuestos
- X - M Níquel y sus compuestos
- X - N Plata y sus compuestos



El grupo X también incluye otros residuos especiales no incluidos en los grupos anteriores que suelen producirse en pequeñas cantidades y que, al igual que los anteriores, se recogerán separadamente. Algunos ejemplos son:

- Soluciones reveladoras, fijadores.
- Comburentes: peróxidos.
- Compuestos pirofóricos: magnesio metálico en polvo.
- Compuestos muy tóxicos: (tetraóxido de osmio, mezcla crómica, cianuros, sulfuros, etc.).
- Compuestos no identificados o no etiquetados.
- Reactivos puros obsoletos o caducados.

Envasado y etiquetado de residuos tóxicos

Los recipientes o bolsas para la recogida de los residuos, de diversos tamaños y materiales, serán suministrados al laboratorio por el SPRL.

Los residuos químicos inflamables (especialmente los del grupo I y II) se almacenarán hasta su recogida en lugar seguro del laboratorio o taller (preferentemente en armarios ignífugos).

Se emplearán distintos tipos de recipientes, dependiendo del tipo de residuo y de la cantidad producida. Se asignará por ejemplo:

Contenedores plásticos de polietileno (garrafas de 5 y 25 l):

1. Residuos clasificados dentro de los Grupos I, II, III, IV y V.
2. Otros residuos tóxicos especiales que se generen en pequeñas cantidades, clasificados dentro del Grupo X.
3. Residuos líquidos que contengan Bromuro de Etidio, clasificados dentro del Grupo IX.

Bolsas transparentes de galga 300:

1. Vidrio contaminado no punzante ni cortante (Grupo VI).
2. Residuos sólidos contaminados tales como papel, plástico, guantes y otros (Grupo VII).



Envases originales de productos caducados y envases vacíos se retirarán de forma individual.

Contenedores de polipropileno:

1. Residuos punzantes y/o cortantes contaminados con productos químicos peligrosos (Grupo VIII) tales como agujas, pipetas Pasteur, capilares de vidrio, cuchillas, etc.
2. Geles de agarosa y acrilamida impregnados en BrEt.

Los envases o contenedores de polipropileno, amarillos con tapa roja, son de un solo uso, rígidos, impermeables e interiormente inaccesibles; y una vez cerrados no se pueden volver a abrir. Deben permanecer intactos hasta su recogida, por lo que no pueden someterse a presiones mecánicas que puedan comprometer su integridad durante el depósito, traslado o transporte. Los envases rotos o con fugas deben ser envasados nuevamente en otros de mayor tamaño.

La capacidad de estos envases, así como de otros envases plásticos utilizados para almacenar residuos depende de la cantidad generada por el laboratorio, según la actividad que realice. Se asignará por ejemplo un envase de 2,5 l para agujas, uno de 7 l de capacidad para pipetas Pasteur, etc.

Todos los recipientes se etiquetarán utilizando las etiquetas suministradas por el SPRL. Dichas etiquetas, cumpliendo con la normativa vigente, indicarán:

- Grupo al que pertenece el residuo y principal componente tóxico o peligroso del mismo (metanol, metales pesados, cromo, plomo, etc.).
- Pictogramas e indicaciones de peligro.
- Identificación del productor: Facultad, Departamento y Laboratorio de procedencia. Persona responsable (Coordinador de Seguridad del laboratorio).
- Fecha de recogida.
- Cantidad generada.

El etiquetado condicionará toda la gestión de residuos.



Manipulación, almacenamiento temporal y eliminación de residuos tóxicos

- Para los residuos líquidos, en ningún caso se utilizarán envases de más de 25 l de capacidad, facilitando así su manipulación y evitando riesgos innecesarios.
- El vertido de los residuos a los envases correspondientes se efectuará de 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. En ningún caso se envasarán conjuntamente residuos peligrosos que se sepa que pueden reaccionar entre sí.
- Los envases no se llenarán más allá del 90% de su capacidad, para evitar así salpicaduras, derrames y sobrepresiones.
- Siempre que sea posible, los envases se depositarán en el suelo, para prevenir la caída a distinto nivel.
- Dentro del laboratorios los envases en uso no se dejarán en zonas de paso.
- Los envases deberán estar adecuadamente cerrados.



- Estos partes serán entregados al personal encargado de la recogida de residuos peligrosos.
- El contenido de los inventarios será introducido en la base de datos del SPRL.
- El personal encargado del Servicio de Recogida de Residuos Peligrosos (RP) retirará sólo los productos que vengan acompañados por el correspondiente inventario adecuadamente cumplimentado.
- Se trasladarán a los almacenes de residuos que la Universidad dispone para tal fin, donde se mantendrán por un período de tiempo siempre inferior a seis meses (como lo exige la normativa).
- La eliminación de los residuos químicos será realizada a través de empresas gestoras autorizadas por la Comunidad de Madrid.

Tratamiento de residuos reactivos

Los residuos clasificados dentro del grupo X (Especiales) jamás se mezclarán entre ellos ni con otros grupos. Los compuestos muy reactivos deberán ser desactivados en el laboratorio antes de ser recogidos como residuos peligrosos. Por ejemplo, los reactivos fácilmente hidrolizables (cloruros y anhídridos de ácidos carboxílicos, isocianatos, etc.) y los ácidos concentrados (sulfúrico, nítrico, tetracloruro de titanio, etc.) deberán ser previamente hidrolizados (o diluídos) por adición sobre una cantidad suficiente de agua-hielo.

Los reactivos muy oxidantes (especialmente los potencialmente explosivos como peróxidos e hidroperóxidos) deberán reducirse por tratamiento con los reductores adecuados.

Los metales alcalinos no podrán ser recogidos como residuos, dado el alto riesgo de incendio y explosión que plantean. Para eliminarlos será necesario tratarlos previamente, de acuerdo con las siguientes instrucciones:



• SODIO Y LITIO

Añadir cuidadosamente el sodio o litio (cortado en pequeñas piezas mientras está mojado con un hidrocarburo) sobre etanol frío, de manera que la reacción no sea violenta pero tampoco se detenga (toma apariencia viscosa). Cuando todo el metal haya sido añadido, agitar la mezcla hasta que la reacción se pare. Comprobar que todo el metal ha reaccionado tomando una pequeña cantidad y añadiéndola sobre agua en un Erlenmeyer. Cuando se ha comprobado que todo el metal ha reaccionado, diluir la mezcla con agua, neutralizar con H_2SO_4 o HCl_6N . La mezcla resultante se ha de almacenar en contenedores plásticos de polietileno hasta su retirada por el personal del Servicio de Recogida de Residuos Peligrosos.

• POTASIO

Es el más peligroso de los metales alcalinos. Añadir potasio a alcohol tert-butílico o tert-amílico de la misma forma que se hace con el etanol en el caso anterior. Cualquiera sea el alcohol utilizado, es importante que sea anhidro. Cuando todo el metal haya sido añadido, agitar la mezcla hasta que la reacción se pare. Comprobar que todo el metal ha reaccionado tomando una pequeña cantidad y añadiéndola sobre agua en un Erlenmeyer. Cuando se ha comprobado que todo el metal ha reaccionado, diluir la mezcla con agua, neutralizar con H_2SO_4 o HCl_6N . La mezcla resultante se ha de almacenar en contenedores plásticos de polietileno hasta su retirada por el personal del Servicio de Recogida de Residuos Peligrosos.

Estos procedimientos presentan un peligro elevado de incendio, por lo que se tomarán las debidas precauciones (trabajo en vitrina, gafas de seguridad, inexistencia de materiales inflamables en las proximidades, etc.). Procedimientos análogos deben seguirse al destruir residuos de hidruros metálicos (NaH, KH, $LiAlH_4$, etc.) o derivados organometálicos reactivos ($BuLi$, Me_3Al , etc.) así como otros reactivos pirofóricos. Estas



operaciones sólo se realizarán por personas experimentadas o bajo la supervisión de un profesor. En ningún caso se realizarán si se está solo en el laboratorio.

Control de contaminantes químicos

El control de la producción de contaminantes aparece como una práctica preventiva que puede reducir notablemente el nivel de riesgos en los laboratorios docentes.

- **ÁREAS ESPECÍFICAS DE TRABAJO**

Es necesario que los Coordinadores de Laboratorios docentes y los Jefes de laboratorios de investigación organicen el laboratorio de forma que sea posible realizar las prácticas y manipulaciones más peligrosas (como el trasvase de líquidos inflamables o tóxicos volátiles, la realización de experimentos que conllevan la producción de gases tóxicos o inflamables, etc.) en zonas específicas, bien señalizadas y adecuadamente equipadas (en vitrina de seguridad química).

- **SUSTITUCION DE DISOLVENTES Y OTROS PRODUCTOS**

Una forma eficaz de reducir la producción de contaminantes es la sustitución de los productos químicos de marcada acción biológica (por ejemplo, productos cancerígenos) por otros de menos toxicidad, siempre que sea posible. Este caso se plantea con frecuencia en las extracciones. En la siguiente tabla se recoge una serie de posibles sustituciones.

Ejemplos de sustitución de productos

Producto	Sustituto
Benceno	Ciclohexano, Tolueno
Cloroformo	Diclorometano
Tetracloruro de carbono	Diclorometano
Percloroetileno	Diclorometano
Tricloroetileno	Diclorometano
1,4-Dioxano	Tetrahidrofurano



n-Hexano, n-Pentano	n-Heptano
Acetonitrilo	Acetona
Etienglicol	Propilenglicol
Metanol	Etanol
N,N-Dimetilformamida	N-Metilpirrolidona

Precisamente es en la utilización de los disolventes orgánicos donde se ofrecen las mejores posibilidades para la sustitución, buscando aquellos de menor toxicidad, mayor punto de ebullición, menor inflamabilidad, etc.

Nota: Debido a la alta toxicidad del benceno, cloroformo y el tetraclorometano (tetracloruro de carbono) su uso como disolvente en laboratorios docentes se debe reducir a operaciones en pequeña escala en las que resulte imprescindible, realizadas en una vitrina con el sistema de extracción en funcionamiento.

Por otra parte, y con respecto a los materiales, los casos más señalados para la sustitución son el amianto (material que muy empleado en rejillas, guantes, cordones, etc.) y el mercurio. El amianto es un producto cancerígeno que ya no se comercializa. Si en algún laboratorio de la Universidad quedan utensilios con este material, se recomienda su inmediata eliminación como residuo químico peligroso. Asimismo, es conveniente sustituir (particularmente en futuras compras) los termómetros de mercurio por los de alcohol a fin de evitar los frecuentes derrames de mercurio como consecuencia de roturas de termómetros.

- CONTROL DE ALMACENES DE PRODUCTOS QUIMICOS

Los Coordinadores de laboratorios docentes y de los laboratorios de investigación deberán llevar un control periódico de la existencia de productos químicos en los almacenes. En particular, es necesario disponer de un listado de productos almacenados, sus cantidades y gasto de los mismos, que se actualice con cierta frecuencia (cada cuatro meses, por lo menos). Este listado estará a disposición de cualquier estudio o inspección



que pudiera ordenarse desde el Departamento o el SPRL. A continuación se describen las líneas básicas de actuación para alcanzar un almacenamiento adecuado y seguro de productos:

Reducción al mínimo de existencias: Esta medida de seguridad sugiere la conveniencia de realizar varios pedidos o solicitar al proveedor el suministro de un pedido mayor por etapas. Este tipo de acciones es particularmente necesario en el caso de sustancias inflamables y peroxidables (éteres), cuya cantidad almacenada debe ser limitada.

Separación: Independientemente de reducir al mínimo las existencias, es necesaria la separación entre familias de sustancias incompatibles. En este sentido hay que recordar que un almacén de productos químicos nunca debe organizarse simplemente por orden alfabético, siendo lo correcto separar, al menos; ácidos de bases, oxidantes de inflamables, y separados de éstos, los venenos activos, las sustancias cancerígenas, las peroxidables, etc.

Incompatibilidades de almacenamiento de sustancias peligrosas (TABLA)

Son ejemplos de agentes incompatibles:

- Oxidantes con: inflamables, carburos, nitruros, hidruros, sulfuros, alquilmetales.
- Reductores con: nitratos, cloratos, bromatos, óxidos, peróxidos, flúor.
- Ácidos fuertes con bases fuertes.
- Ácido sulfúrico con: celulosa, ácido perclórico, permanganato potásico, cloratos.



					
	+	-	-	-	+
	-	+	-	-	-
	-	-	+	-	+
	-	-	-	+	○
	+	-	+	○	+

+ Se pueden almacenar conjuntamente.
 ○ Solamente podrán almacenarse juntos, si se adoptan ciertas medidas preventivas.
 - No deben de almacenarse juntos.



Son ejemplos de agentes inestables:

- Productos cuyo almacenamiento prolongado entraña la posibilidad de descomposición: Amiduros alcalinos, ciertas sales de diazonio.
- Sustancias fácilmente peroxidables: compuestos alílicos, compuestos vinílicos, estireno.
- Compuestos que reaccionan violentamente en contacto con el aire: fosfuros, hidruros.
- Monómeros que polimerizan rápidamente: acetato de vinilo, estireno, acrilonitrilo.

Son ejemplos de agentes que reaccionan peligrosamente:

- Con el agua: metales alcalinos, peróxidos inorgánicos, carburos, fosfuros.
- Con ácido clorhídrico: sulfuros, hipocloritos, cianuros.
- Con ácido nítrico: algunos metales.
- Con ácido sulfúrico: ácido fórmico, ácido oxálico, alcohol etílico.

Las Fichas Internacionales de Seguridad Química (FISQ) recogen las condiciones de almacenamiento, señalando incompatibilidades, tipo de ventilación necesaria, etc. Además de la reactividad química, los pictogramas que indican el riesgo de cada sustancia pueden servir como elemento separador, procurando alejar lo más posible sustancias con pictogramas diferentes.

Las separaciones podrán efectuarse, en función del tamaño del almacén, bien por el sistema de islas de estanterías, bien por estanterías, dedicando cada isla o cada estantería, respectivamente, a una familia de compuestos, utilizando sustancias inertes o bien otros materiales como separadores. Dado que lo que se propone es simplemente una reorganización del almacén, este tipo de medidas no debe, en ningún caso, originar problemas de capacidad de almacenamiento.



Dentro de cada estantería, deben reservarse las baldas inferiores para la colocación de los recipientes más pesados y los que contienen sustancias más agresivas (como por ejemplo ácidos concentrados).

Dado el alto riesgo planteado por los compuestos peroxidables (éter dietílico, tetrahidrofurano, dioxano, 1,2-dimetoxietano) al entrar en contacto con el aire, siempre que sea posible deberán contener un inhibidor. Una vez abierto el recipiente puede iniciarse la formación de peróxidos y por tanto no deben almacenarse más de seis meses. Es necesario indicar en el recipiente, mediante una etiqueta, la fecha de recepción y de apertura del envase.

Aislamiento o confinamiento: Ciertos productos requieren estar aislados del resto de sustancias (se recomienda utilizar armarios específicos, con llave), no exclusivamente por los riesgos en caso de un contacto accidental, sino también por su actividad biológica o sus características fisicoquímicas. Entre estos productos se encuentran los cancerígenos, muy tóxicos e inflamables.

El acceso a los almacenes y a su llave deberá restringirse a las personas autorizadas por los Coordinadores de Seguridad, Coordinadores de laboratorios docentes y Jefes de laboratorios de investigación. Los estudiantes no podrán entrar en los almacenes, a menos que los profesores encargados de las prácticas decidan lo contrario tras evaluar el riesgo potencial de su acceso a los mismos.

Además, **NUNCA** se deberán realizar trasvases de líquidos inflamables en el interior de los almacenes, sino en las zonas preparadas y señalizadas a tal efecto.

Referencia: Nota Técnica de Prevención 480-1998. La gestión de los residuos peligrosos en los laboratorios universitarios y de investigación.



CONTROL DE CONTAMINANTES Y RESIDUOS BIOLÓGICOS

En los laboratorios docentes de la Universidad Autónoma no se manipula material biológico de los grupos 2, 3 y 4.

El trabajo en los laboratorios de investigación con estos materiales debe de cumplir las siguientes normas de seguridad dictadas por la Legislación vigente.

Trabajo con agentes contaminantes biológicos

La Legislación vigente establece cuatro grupos de agentes biológicos según la peligrosidad para los trabajadores expuestos, RD 664/1997, de 12 de mayo, sobre la protección de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición a agentes biológicos durante el trabajo.

- GRUPO 1: Agentes biológicos con baja probabilidad de causar una enfermedad en el ser humano.
- GRUPO 2: Formado por agentes biológicos que pueden causar una enfermedad en el ser humano y pueden suponer un peligro para los trabajadores, siendo sin embargo poco probable que se propague a la colectividad y existiendo generalmente una profilaxis o tratamiento eficaz (por ejemplo *Clostridium*, virus de la influenza, cepas patógenas de *E.coli*).
- GRUPO 3: Engloba a microorganismos que pueden causar una enfermedad en el ser humano y presentan un serio peligro para los trabajadores, con el riesgo de que se propague a la colectividad, aunque existe una profilaxis o tratamiento eficaz (por ejemplo *Salmonella typhi*, virus de inmunodeficiencia humana, *Bacillus anthracis*).
- GRUPO 4: Aquellos microorganismos que causando una enfermedad grave en el ser humano suponen un serio peligro para los trabajadores, con muchas probabilidades de que se propague a la colectividad y sin que exista generalmente una profilaxis o un tratamiento eficaz (por ejemplo virus Lassa, Ebola y Marburg).



Para trabajar con organismos del grupo 1 no es necesario ninguna autorización especial. La manipulación de agentes biológicos pertenecientes al grupo 2 requiere una autorización laboral y sanitaria (Art. 3º del RD 664/1997), siendo estrictamente necesario notificar al SPRL la intención de utilizar cualquier agente biológico de este grupo.

El SPRL colaborará con los grupos de investigación que manipulan agentes biológicos del grupo 2 realizando la evaluación de riesgos necesaria, aplicando las medidas de contención que aseguren la protección de los trabajadores y tramitando la autorización laboral y sanitaria. Está prohibido trabajar con los grupos 3 y 4 en la UAM mientras que no se disponga de instalaciones necesarias para manipular de forma segura estos agentes.

Esta Normativa de Seguridad se extiende lógicamente a la manipulación de sangre y hemoderivados contaminados o procedentes de pacientes con estos agentes infecciosos.

Es responsabilidad del Jefe de cada grupo de investigación conocer a que grupo pertenece el agente biológico con el que se está trabajando o se piensa trabajar y en caso de duda comunicarlo por escrito al SPRL.

Las actividades con organismos modificados genéticamente (OMG) están reguladas en España por 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, y por el Real Decreto 178/2004, de 30 de enero, por el que se aprueba el Reglamento General para el Desarrollo y Ejecución de dicha Ley.

Con anterioridad al comienzo de las actividades con OMG, el investigador están obligado a remitir una comunicación a la autoridad competente. Esta comunicación está encaminada a la evaluación del riesgo para la salud humana y el medioambiente que pudiera suponer el desarrollo de la actividad en la instalación declarada, en caso de duda comunicarlo por escrito al SPRL.



Residuos Biológicos. Clasificación

La universidad establece la siguiente clasificación para los residuos biológicos que generan los laboratorios en función de la composición de los mismos y para facilitar la posterior gestión de las empresas gestoras. La base legal para la gestión intracentro establecida es el DECRETO 83/1999, de 3 de junio, por el que se regulan las actividades de producción y de gestión de los residuos biosanitarios y citotóxicos en la Comunidad de Madrid.

- GRUPO A: RESIDUOS BIOSANITARIOS ASIMILABLES A URBANOS (Clase II en el Decreto 83/1999)

Se trata de todo material sólido no cortante ni punzante en contacto con líquidos biológicos NO incluidos en el Anexo Primero del citado Decreto; y cuyo riesgo de infección está limitado al interior de los centros.

A1. Material no cortante ni punzante contaminado con material biológico no infeccioso. Incluye guantes, papel, gasas, plásticos, y en general, todo material no cortante ni punzante en contacto con líquidos biológicos no incluidos en el Anexo Primero del citado Decreto. Estos residuos se colocan directamente en bolsas transparentes de galga 300.

A 2. Materiales contaminados con cultivo de microorganismos no patógenos (placas Petri, tubos de ensayo, matraces, etc.). Se colocan en bolsas resistentes al autoclave y se esterilizan.

Tanto las bolsas de residuos tipo A1 como los residuos esterilizados, tipo A2, son retirados por el personal encargado, que a su vez los deposita en bolsas verdes de galga de 220 mg/cm² de espesor y luego en un contenedor de basura especial (verde) que es retirado por el Servicio del Ayuntamiento de Madrid una vez por semana.



Nota: Para obtener información sobre qué cultivos son considerados patógenos, consultar el RD 664/1997, de 12 de mayo, sobre la protección de los trabajadores contra riesgos relacionados con la exposición a agentes biológicos durante el trabajo (Art.3) y Anexo III sobre la clasificación de agentes biológicos en función del riesgos de infección.

- **GRUPO B: RESIDUOS BIOSANITARIOS ESPECIALES O BIOPELIGROSOS (Clase III en el Decreto 83/1999. Anexo Primero)**

Se trata de residuos con potencial infeccioso superior al de residuos sólidos urbanos medios de una población (u organismos manipulados genéticamente cuya liberación pudiera suponer riesgos potenciales para el medio ambiente). Representan un riesgo de infección tanto en el interior como en el exterior de los centros. La producción y gestión de estos residuos se realiza de conformidad con lo establecido por la Ley 22/2011, de 28 de julio y su normativa de desarrollo para los Residuos Peligrosos así como por las especificaciones contenidas en el mencionado Decreto de la Comunidad de Madrid.

B1. Residuos punzantes y cortantes: (agujas, lancetas, hojas de bisturí, material de vidrio roto, portaobjetos, cubreobjetos y similares) que hayan estado en contacto con muestras biológicas (sangre, hemoderivados, material procedente de análisis o experimentación microbiológica). Estos residuos deben acumularse separadamente de todas las demás clases de residuos en contenedores de polipropileno. La capacidad de los contenedores utilizados dependerá de la cantidad de residuos generada.

B 2. Residuos sólidos procedentes de cultivos microbiológicos patógenos (contaminados con agentes infecciosos o productos biológicos derivados): incluye material de un solo uso (placas Petri, tubos de ensayo, matraces, etc.). Estos residuos se colocan en bolsas resistentes al autoclave y se esterilizan mediante este método. Las bolsas esterilizadas se colocan dentro de contenedores específicos de un solo uso (negros con tapa



amarilla, generalmente de 60 l de capacidad) que se cerrarán herméticamente hasta su retirada.

B 3. Residuos biológicos líquidos: Muestras biológicas humanas: Sangre, hemoderivados, orina, líquido cefalorraquídeo y otros líquidos corporales. Siempre deben considerarse como residuos potencialmente patógenos ya que pueden ser reservas de agentes infecciosos y, por tanto, se gestionan como residuos biosanitarios especiales.

Si el recipiente es fácilmente manipulable, la muestra debe ser inactivada con un 10% en volumen de lejía de uso doméstico. El recipiente con su muestra dentro se deposita en contenedores amarillos de polipropileno. Si el recipiente con líquido biológico es difícil de abrir, no hay que intentar agujerearlo ni forzarlo para poder inactivar la muestra. Es más seguro eliminarlo directamente dentro de un contenedor amarillo (el mismo que en el caso anterior).

Residuos líquidos procedentes de cultivos microbiológicos / celulares.

Residuos de cultivos patógenos y cultivos celulares primarios: se inactivan con un 10% en volumen de lejía de uso doméstico en el propio recipiente que los contiene. La mezcla se mantiene durante 30 minutos y se deposita en contenedores amarillos de polipropileno.

Residuos de cultivos no patógenos (bacterias no patógenas y líneas celulares establecidas): se inactivan con un 10% en volumen de lejía de uso doméstico. La mezcla se mantiene durante 30 minutos y se elimina por el desagüe conectado a la red de saneamiento, evitando salpicaduras y la formación de aerosoles).

Además de la lejía doméstica existen otros desinfectantes de amplio espectro que actúan sobre los microorganismos inactivando sus ácidos nucleicos.



Nota: Para obtener información sobre qué cultivos son considerados patógenos, consultar el RD 664/1997, de 12 de mayo, sobre la protección de los trabajadores contra riesgos relacionados con la exposición a agentes biológicos durante el trabajo (Art.3) y Anexo III sobre la clasificación de agentes biológicos en función de los riesgos de infección.

C. RESIDUOS DE ANIMALES DE EXPERIMENTACION (NO INOCULADOS NI MARCADOS RADIATIVAMENTE)

Cadáveres, partes del cuerpo y otros residuos anatómicos de animales de experimentación. Se recogen en bolsas de plástico y se eliminan de forma provisional a través de los animalarios, que tienen recogidas periódicas por parte del Ayuntamiento de Madrid.

Envasado, etiquetado, recogida y eliminación

Sólo se recogerán los residuos separados y tratados tal y como se indica en la clasificación anterior.

- Los recipientes o bolsas para la recogida de los residuos, de diversos tamaños y materiales, así como las etiquetas serán suministrados al laboratorio por el SPRL (Ext.: 4008 / 8785).
- Todos los recipientes se etiquetarán utilizando las etiquetas suministradas por el SPRL. Dichas etiquetas indicarán el tipo de residuo, el laboratorio de procedencia y la fecha de recogida, la cantidad generada, etc. El etiquetado condicionará toda la gestión de residuos.



- Estos partes serán entregados al personal del Servicio de Recogida de Residuos Peligrosos. El contenido de los inventarios de residuos será introducido en la base de datos del SPRL.
- Los datos señalados en la etiqueta de identificación de los distintos productos deberán coincidir con la información detallada en los inventarios de recogida.
- La eliminación de los residuos biosanitarios asimilables a urbanos la realizará el Ayuntamiento de Madrid.
- Los residuos biosanitarios se acumularán en general en envases de un solo uso, que una vez cerrados, no podrán volverse a abrir. Los envases deberán permanecer intactos hasta el momento de su eliminación, por lo que no serán sometidos a presiones mecánicas que puedan comprometer su integridad durante el depósito, traslado o transporte. Los envases rotos o con fugas deberán ser reenvasados.
- El personal del Servicio de Recogida de Residuos Peligrosos retirará sólo los productos que vengan acompañados por el correspondiente inventario adecuadamente cumplimentado. Los trasladará a los almacenes de residuos que la Universidad ha construido para tal fin.
- La eliminación de los residuos biopeligrosos almacenados será realizada a través de empresas gestoras autorizadas por la Comunidad de Madrid.

Referencia: Nota Técnica de Prevención 853. Recogida, transporte y almacenamiento de residuos sanitarios



CONTROL DE CONTAMINANTES Y RESIDUOS RADIATIVOS

EN LOS LABORATORIOS DOCENTES DE LA UNIVERSIDAD
ESTÁ PROHIBIDA LA MANIPULACION DE
MATERIAL RADIATIVO NO ENCAPSULADO

En España, se define como residuo radiactivo cualquier material o producto de desecho, para el cual no está previsto ningún uso, que contiene o está contaminado por radionucleidos en concentraciones o niveles de actividad superiores a los establecidos por el Ministerio correspondiente, previo informe del Consejo de Seguridad Nuclear (CSN). Su eliminación es competencia exclusiva de la "Empresa Nacional de Residuos Radiactivos, Sociedad Anónima" (ENRESA), de acuerdo con el Real Decreto 1522/1984, de 4 de julio, por el que se autoriza la constitución de dicha Empresa.

En los laboratorios de investigación la manipulación de fuentes radiactivas sólo está permitida en las instalaciones autorizadas por el Consejo de Seguridad Nuclear. En cumplimiento con la legislación vigente cada una de estas instalaciones tiene una persona responsable (supervisor de la instalación radiactiva) y un reglamento de funcionamiento.

Al igual que con los Residuos Peligrosos, está totalmente prohibido el vertido de residuos radiactivos a través de los desagües y de los contenedores destinados a basuras urbanas, prohibición ésta que vincula y responsabiliza a toda persona que manipule o genere residuos en su actividad.

En caso de poseer o encontrar algún residuo radiactivo en una instalación de la universidad es necesario comunicarse de inmediato con el SPRL (Ext.: 4008 / 8785).



OTROS RESIDUOS

Otros residuos peligrosos son los de fluorescentes. Cuando se cambian fluorescentes en la Universidad, los que se convierten en desecho son retirados y gestionados por la empresa proveedora de los nuevos tubos que se colocan.

Los residuos de pinturas, barnices y disolventes procedentes de las labores de Mantenimiento son otro tipo de residuos peligrosos que requieren especial atención. La gestión es responsabilidad del SPRL.

En caso de duda sobre la gestión de algún residuo en la UAM, se puede consultar directamente al SPRL (Ext.: 4008 / 8785). Por último, se recomienda al personal del laboratorio y al conjunto de la comunidad universitaria la separación de otros residuos asimilables a urbanos y otros reciclables, tales como papel, envases y vidrio no contaminado; pilas, tóner de impresoras, cartuchos, residuos informáticos, móviles y aceites vegetales domésticos. La Oficina Ecocampus de la UAM es la encargada de organizar la recogida de dichos residuos (ecocampus@uam.es).



ANEXO I

HOJA DE NOTIFICACIÓN DE INCIDENTES Y ACCIDENTES

SERVICIO DE PREVENCIÓN DE RIESGOS LABORALES

- Fecha: Hora:
- Módulo: Laboratorio /área:
- Departamento:
- Tipo de incidente:
- fuego eléctrico químico caída
- otros (Especificar)
- Descripción del incidente o accidente:
-
- Número, nombre y situación (alumnos, profesores, investigadores, PAS...) de las personas afectadas:
-
- Daños físicos:
-
- Daños materiales:
-
- Sistemas de Seguridad disponibles relacionados con el incidente/accidente (generales y /o personales):
-
- Sistemas de Seguridad no disponibles pero necesarios (generales y /o personales):
-
- Firmado (Responsable laboratorio o trabajador afectado):

ANEXO II

Ley 31/1995, de 8 de noviembre, de prevención de Riesgos Laborales
Instituto Nacional de Seguridad y Salud en el trabajo

Real Decreto 664/1997, de 12 de mayo, sobre la protección de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición a agentes biológicos durante el trabajo.

Real Decreto 374/2001, de 6 de abril, sobre la protección de la salud y seguridad de los trabajadores contra los riesgos relacionados con los agentes químicos durante el trabajo.

Real Decreto 486/1997, de 14 de abril, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud en los lugares de trabajo.

Real Decreto 488/1997, de 14 de abril, sobre disposiciones mínimas de seguridad y salud relativas al trabajo con equipos que incluyen pantallas de visualización.

Real Decreto 1215/1997, de 18 de julio, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud para la utilización por los trabajadores de los equipos de trabajo.

Instrucciones de uso DIPHOTÉRINE® y HEXAFLUORINE®

Organismos Modificados Genéticamente (OMG)

Servicio de Prevención de Riesgos Laborales

Prevención Técnica

Edificio de Rectorado · 3ª entreplanta

Universidad Autónoma de Madrid

C/ Einstein, 3

28049 Madrid

Teléfono: 91 497 40 08 • E-mail: servicio.prevencion@uam.es

Salud Laboral

Plaza Mayor

Universidad Autónoma de Madrid

C/ Einstein, 5

28049 Madrid

Teléfono: 91 497 4444 • E-mail: servicio.medico@uam.es

