

UF1

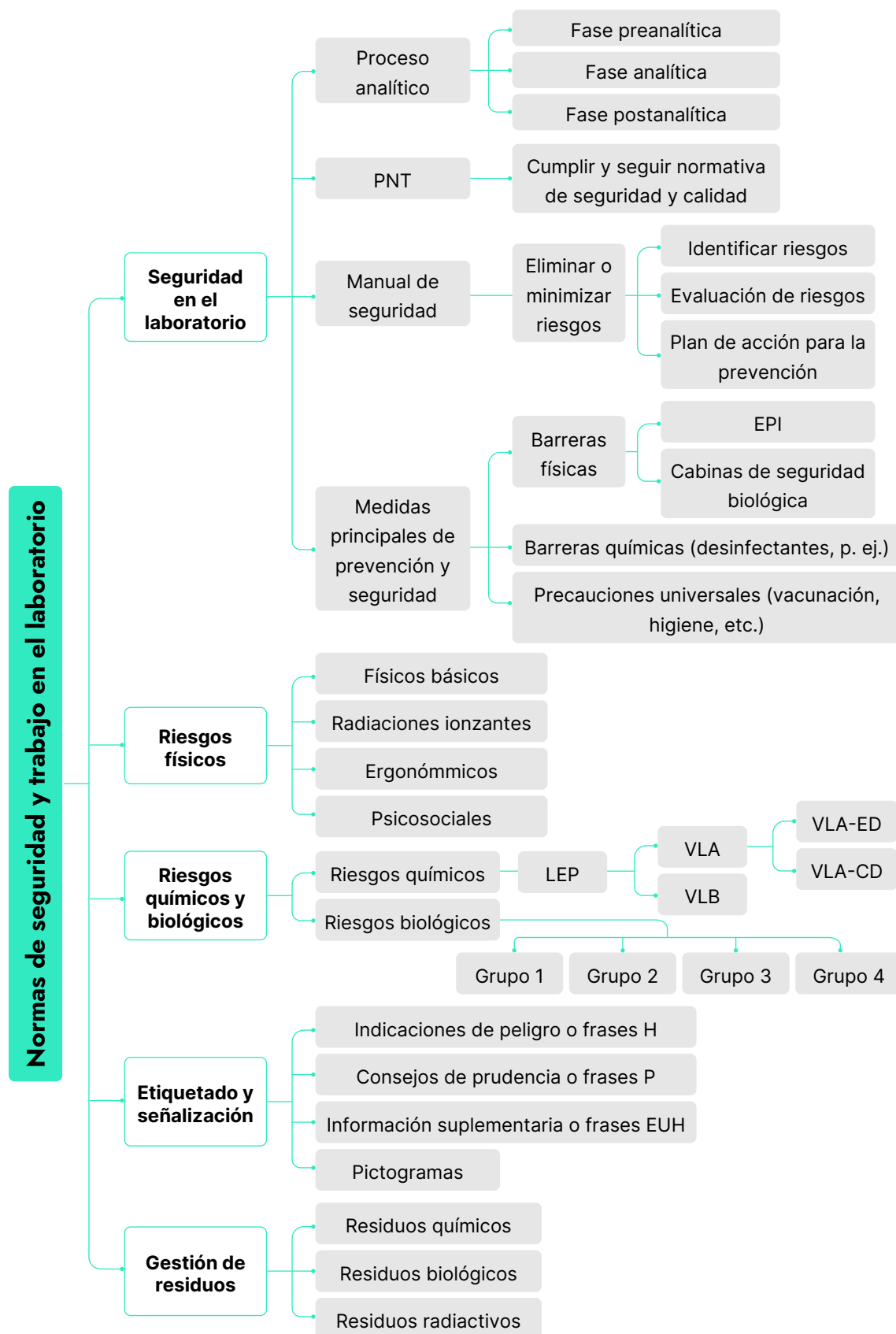
Normas de seguridad y trabajo en el laboratorio

Técnicas generales de laboratorio

ÍNDICE

Mapa conceptual.....	03
1. Seguridad en el laboratorio	04
1.1. El proceso analítico.....	04
1.2. Procedimientos normalizados de trabajo (PNT)	05
1.3. Manual de seguridad	05
1.4. Medidas principales de prevención y seguridad.....	07
2. Riesgos físicos. Medidas de prevención	10
2.1. Riesgos físicos básicos.....	10
2.2. Radiaciones ionizantes	12
2.3. Riesgos ergonómicos	13
2.4. Riesgos psicosociales	13
3. Riesgos químicos y biológicos. Medidas de prevención	15
3.1. Riesgos químicos y medidas de prevención	15
3.2. Riesgos biológicos y medidas de prevención.....	17
4. Etiquetado y señalización	19
4.1. Indicaciones de peligro o frases H (<i>Hazard</i>)	20
4.2. Consejos de prudencia o frases P (<i>Precaution</i>)	20
4.3. Información suplementaria o frases EUH.....	20
4.4. Pictogramas de peligro	20
5. Gestión de residuos	24
5.1. Residuos químicos.....	24
5.2. Residuos biológicos.....	25
5.3. Residuos radiactivos	25

Mapa conceptual



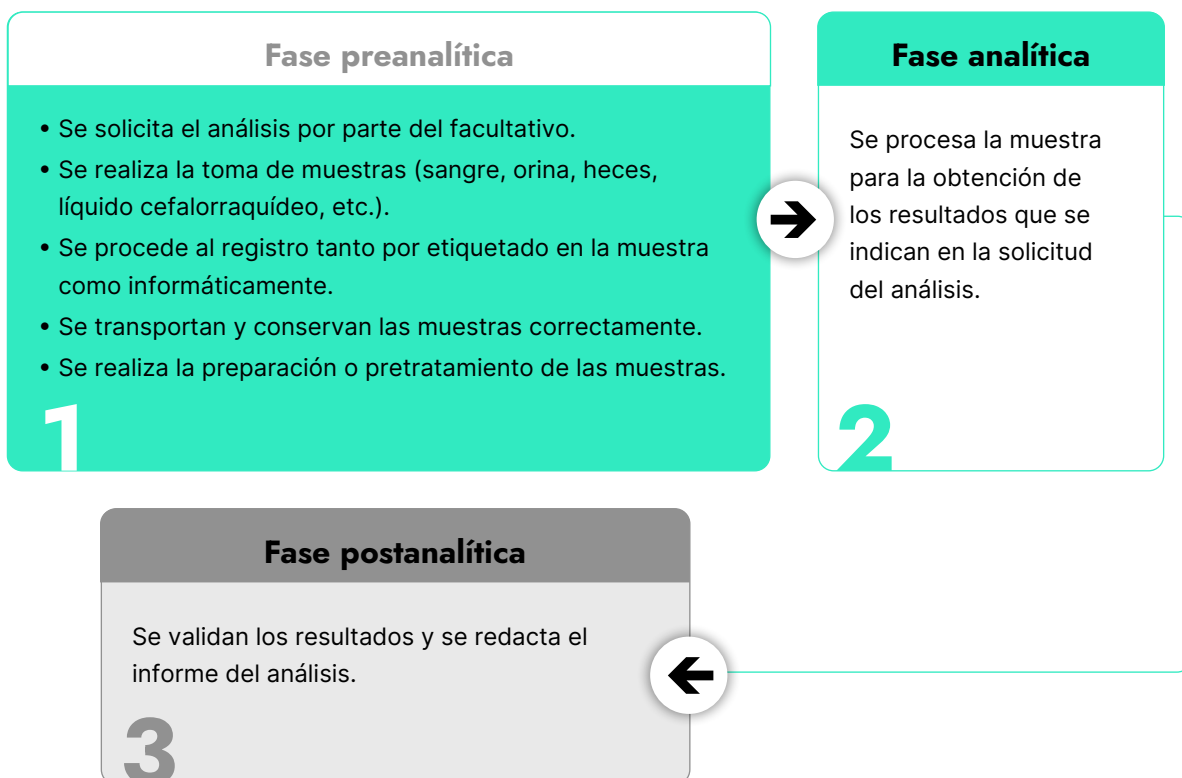
01 Seguridad en el laboratorio

Cuando trabajamos en el laboratorio, debemos hacerlo de forma que minimicemos al máximo los riesgos que corre tanto el trabajador y el paciente como el medio ambiente.

El hecho de emplear **productos químicos peligrosos** y **muestras biológicas** que puedan ser potencialmente contagiosas justifica todas las medidas de seguridad que hay que tener en cuenta.

1.1. El proceso analítico

Para poder trabajar de forma segura, lo primero que debemos conocer son las fases que se siguen en un laboratorio para la obtención, procesado y análisis de una muestra:



Esquema 1. Proceso analítico.

Todas estas fases se siguen acorde a unos **protocolos o procedimientos normalizados de trabajo**, es decir, para cada acción que se realiza hay descritas unas «instrucciones» para que todo el proceso de tratamiento y análisis de una muestra sea el correcto en cualquier laboratorio que trabaje acorde a los criterios de seguridad y calidad establecidos por la normativa vigente. Vamos a verlos a continuación.

1.2. Procedimientos normalizados de trabajo (PNT)

Los **procedimientos normalizados de trabajo (PNT)** son documentos realizados por el laboratorio para describir de forma precisa cómo llevar a cabo el proceso al que hacen referencia.

Los PNT no solo se elaboran en los laboratorios, sino que se pueden aplicar a cualquier ámbito que esté regido por una **normativa de seguridad y calidad** evaluada y revisada por los organismos pertinentes (p. ej., normas ISO o UE).

Centrándonos en los laboratorios, lo que se pretende cuando se elabora un PNT es crear un documento que sea **fácil de interpretar, útil y compatible** con todo el sistema de gestión de la calidad para el procesado de una muestra.

Los PNT se pueden realizar y estructurar de diversas formas y describen una actividad que, si no se realiza de forma correcta por parte de todos los trabajadores, repercutirá en la calidad del proceso y por tanto se verá afectada la seguridad de los trabajadores, de muestra y del medio ambiente. Por ello su **objetivo** es asegurar que cualquier procedimiento se realice correctamente y de forma sistemática. Deberá estar accesible a cualquier trabajador que esté implicado en el procedimiento.

1.3. Manual de seguridad

La elaboración de los PNT conlleva intrínsecamente el **conocimiento y elaboración** si cabe de los manuales de seguridad para cada riesgo físico, químico o biológico inherente a cada procedimiento.

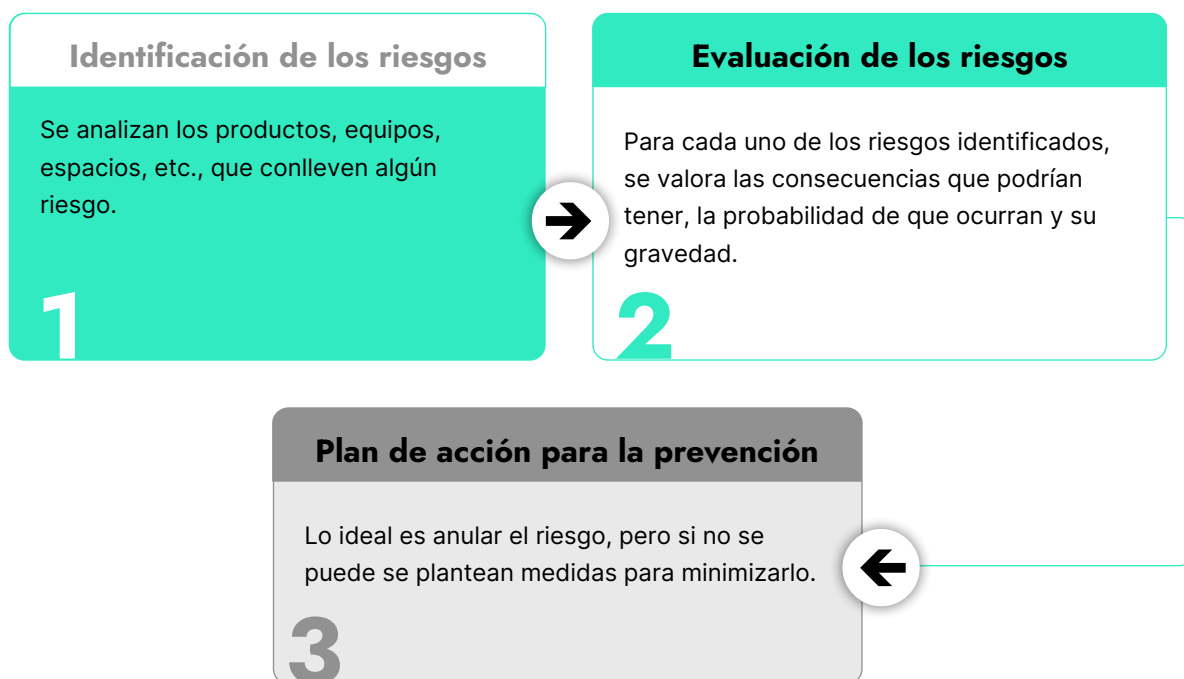
Los trabajadores deben tener **fácil acceso** al manual de seguridad y deben recibir la formación adecuada a cada puesto de trabajo para minimizar los riesgos inherentes a cualquier situación o producto manipulado con el fin de aplicar las medidas que en dicho manual se recogen.

El **manual de seguridad** es un documento de trabajo en el que se identifican los riesgos conocidos y potenciales del trabajo realizado y se detallan los procedimientos encaminados a eliminarlos o reducirlos al máximo.

El manual de seguridad debe incluir:

- » Normativa de seguridad para el paciente.
- » Normativa de seguridad laboral para minimizar riesgos físicos, químicos y biológicos.
- » Normativa medioambiental.
- » Normativa ergonómica.
- » Plan y registro de emergencias y accidentes.
- » Instrucciones de almacenamiento y empleo de productos químicos.
- » Gestión de residuos.

Para eliminar o minimizar los riesgos físicos, químicos o biológicos se realiza la siguiente secuencia:



Esquema 2. Eliminación o minimización de los riesgos.

1.4. Medidas principales de prevención y seguridad

Las **medidas principales de prevención** se centran, además de en las buenas prácticas regladas que se describen en los manuales de seguridad, en el establecimiento de una serie de barreras físicas, químicas y precauciones universales. Las citamos a continuación:

» **Barreras físicas:** se refieren a los equipos de protección individual (EPI) y al uso de cabinas de seguridad biológica cuando proceda:

EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL (EPI)	Guantes	Reducen el riesgo de contaminación, pero no evitan pinchazos o cortes. Se deben poner y desechar de forma correcta. No hay que tocarse ojos, nariz, ni piel mientras se lleven puestos y es necesario el lavado de manos antes y después de su uso.
	Mascarillas o equipos de protección respiratoria	» Filtrantes. Evitan la entrada de los contaminantes a las vías respiratorias. Pueden ser filtrantes de partículas o bien de gases y vapores (estas últimas especiales para el uso de agentes químicos). » Aislantes. Proporcionan aire respirable independientemente de que el entorno esté contaminado. » De evacuación. Exclusivas para evacuaciones de emergencia.
	Calzado adecuado	No se debe llevar los pies destapados en un laboratorio o en un ambiente sanitario.
	Gafas o pantallas faciales	Protege los ojos de salpicaduras y vapores. Si el trabajador necesita gafas de visión, es recomendable el uso de pantallas faciales en lugar de gafas (no acoplarían bien).
	Batas	Se emplea para proteger la ropa y la piel de los productos químicos. Debe llevarse siempre abrochada y no usarla fuera del laboratorio.
CABINAS DE SEGURIDAD BIOLÓGICA	Clase I	Parecida a una campana extractora de humos, abierta frontalmente. Genera una presión negativa para evitar el reflujo de aire. Llevan un filtro HEPA en el conducto de extracción del aire para proteger el medio ambiente.
	Clase II	Protege a los trabajadores, muestras y material de la contaminación externa. También protege el medio ambiente porque llevan dos filtros HEPA que evita la expulsión al exterior de contaminantes y otros para evitar que el aire recirculado al interior de la cabina esté contaminado.
	Clase III	Está diseñada de tal forma que el trabajador queda completamente separado del trabajo que se está realizando en su interior mediante un panel cerrado herméticamente. Este puede manipular a través de unos guantes de goma insertados en el propio panel. Igual que las de clase II, también se protege al trabajador, los materiales, la muestra y el medio ambiente, pero de forma más exhaustiva, por lo que llevan tres filtros HEPA, dos montados en serie a la salida y otro en la entrada del aire.

Tabla 1. Barreras físicas.

» **Barreras químicas:** uso de desinfectantes para reducir o eliminar los microorganismos en superficies, conductos de aire, etc.

» **Precauciones universales:**

- Vacunación.
- Normas de higiene personal (tapar heridas con apósitos, retirar anillos, pulseras, etc.). Así mismo, no hablar, ni toser ni estornudar durante la manipulación de las muestras (de lo contrario, se debe llevar la mascarilla adecuada o separarnos en caso de no requerir su uso).
- Cuidado especial con los objetos cortantes y punzantes, tanto en el uso como en los procedimientos de limpieza y eliminación.

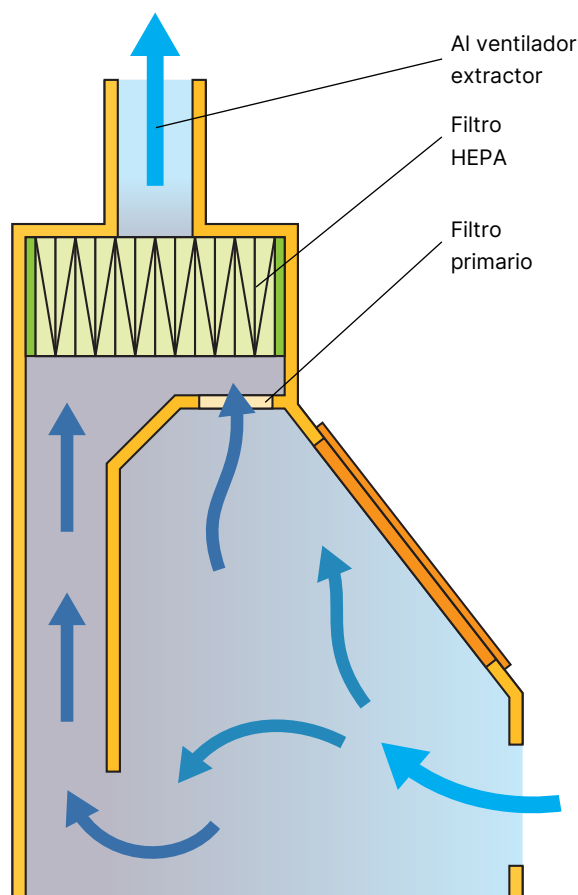


Fig. 1. Funcionamiento de una cabina de seguridad biológica.



VÍDEO LAB

Para consultar el siguiente vídeo sobre la higiene de manos y uso de guantes, escanea el código QR o [pulsa aquí](#).

1 CASO PRÁCTICO



RECEPCIÓN Y ALMACENAMIENTO DE GARRAFAS DE ETANOL 100%

Como personal técnico superior, una de tus funciones es la recepción y almacenamiento de los productos químicos que se han realizado previamente en el pedido de laboratorio.

Llega un pedido con 10 garrafas de etanol 100% y no tienes claro dónde almacenarlas, ya que observas que en la etiqueta hay varios pictogramas que indican riesgos químicos. ¿Dónde buscas de manera fiable el sitio correcto de almacenamiento?

SOLUCIÓN

Una de las fuentes más fiables de búsqueda de información relacionada con los productos químicos es el INSST (www.insst.es). Puedes poner en su buscador el PNT o NTP 725: Seguridad en el laboratorio: almacenamiento de productos químicos.

En este documento leerás que el alcohol es un producto inflamable y que, por tanto, debemos almacenarlo en una zona fresca y nunca con productos comburentes.

El hecho de emplear **productos químicos peligrosos** y **muestras biológicas** que puedan ser potencialmente contagiosas justifica todas las medidas de seguridad que hay que tener en cuenta.



NTP 725: Seguridad en el laboratorio: almacenamiento de productos químicos

Sécurité au laboratoire. Stockage des produits chimiques
Safety in the laboratory. Chemical storage

Las NTP son guías de buenas prácticas. Sus indicaciones no son obligatorias salvo que estén recogidas en una disposición normativa vigente. A efectos de valorar la pertinencia de las recomendaciones contenidas en una NTP concreta es conveniente tener en cuenta su fecha de edición.

Redactora:

M. Gracia Rosell Farrás
Ingeniero Técnico Químico

CENTRO NACIONAL DE CONDICIONES DE TRABAJO

En el laboratorio se almacenan gran variedad de productos químicos de diferentes características y peligrosidad, generalmente en cantidades pequeñas y en recipientes no mayores de 2,5 litros. Ello confiere a su gestión una característica especial, ya que la normativa legal no es normalmente de obligado cumplimiento en estas condiciones, por lo que es necesario disponer de unas normas técnicas específicas y unas prácticas de trabajo seguras

02 Riesgos físicos. Medidas de prevención

Los riesgos físicos en un laboratorio incluyen los siguientes: los propios riesgos básicos derivados de nuestro entorno laboral (incendios, manipulación de aparatos, etc.), los riesgos por radiaciones ionizantes, los riesgos ergonómicos y los riesgos psicosociales.

2.1. Riesgos físicos básicos

El INSST recoge y actualiza constantemente las **notas técnicas de prevención (NTP)** que pretenden unificar y ofrecer tanto a los agentes sociales como a los profesionales de prevención de riesgos laborales (PRL) una normativa básica de consulta de buenas prácticas para trabajar en condiciones de seguridad.

Los riesgos físicos básicos más frecuentes son:

- » Caída de personas (mal uso de escaleras, resbalones, tropiezos).
- » Caída de objetos.
- » Golpes contra objetos inmóviles.
- » Ruido y vibraciones en exceso que superan los decibelios permitidos.
- » Cortes.
- » Choque eléctrico.
- » Incendio.

Merece especial hincapié el último, el **riesgo de incendio**, puesto que hay distintos tipos de fuego que se clasifican según la norma UNE EN 2-1992 y para los cuales deberemos emplear un medio u otro de extinción, como veremos a continuación. Los tipos de fuegos son los siguientes:

- » **Clase A.** Sólidos con brasa: madera, papel, tela, caucho, gomas, etc.
- » **Clase B.** Líquidos inflamables y sólidos licuables (gasolina, petróleo, aceites, pinturas, disolventes, alcohol, etc.).
- » **Clase C.** Gases inflamables, propano, butano, metano, gas ciudad, etc.
- » **Clase D.** Metales y productos químicos reactivos.

Para extinguir un incendio tenemos distintos medios, que se indican a continuación:

Extintor	Es un aparato portátil para apagar fuegos o incendios de pequeña magnitud que consiste en una especie de botella en cuyo interior hay una sustancia líquida, espumosa o en forma de polvo que apaga el fuego en cuestión. En función del tipo de fuego, hay distintos tipos de extintores: » De agua (fuegos clase A). » De polvo seco (fuegos clase B y C). » De polvo antibrasa o polivalentes (fuegos A, B y C). » De espuma (fuegos clase B y aceptable para papel, madera o tejidos). » De CO₂ o nieve carbónica (fuegos clase B e instalaciones eléctricas).
Rociadores automáticos (sprinklers)	Son dispositivos pequeños situados en el techo que vierten agua en forma de lluvia. Se accionan cuando el detector de incendios se activa.
Bocas de incendios equipadas (BIE)	Son instalaciones fijas contra incendios con puntos de toma de agua y manguera.
Hidrantes de incendios	Son tomas de agua situadas fuera del edificio.

Esquema 3. Medios para extinguir un incendio.



Fig. 2. Rociadores automáticos o sprinklers (izda.). Tipos de hidrantes (dcha.).

2.2. Radiaciones ionizantes

Las **radiaciones ionizantes** constituyen un riesgo físico para las personas porque es un tipo de **energía** liberada por los átomos en forma de ondas electromagnéticas (rayos gamma o rayos X) o partículas (alfa, beta y neutrones). Esta energía liberada se conoce como **radiactividad**.

Cuando una persona recibe un exceso de una radiación ionizante, pueden ocurrir **mutaciones en su ADN**, provocando muerte celular o una neoplasia. Estos efectos nocivos sobre la salud reciben las siguientes denominaciones:

Efectos deterministas

Se produce muerte celular y por tanto dos posibles tipos de efectos:

» Agudos

- Cuando las irradiaciones son totales y de larga duración producen aplasias medulares cuando la dosis recibida es muy elevada.
- Cuando las irradiaciones son parciales de pocos minutos, pueden producir alopecia, daño epidérmico o esterilidad.

» Tardíos: cataratas, lesiones dérmicas, malformaciones fetales, etc.

Efectos estocásticos

Son mutaciones que sufre el ADN pero no hay muerte celular. Dependiendo del tipo celular dañado, estas mutaciones se podrán reparar por el propio mecanismo genético y, en caso contrario, podrán provocar una neoplasia en el individuo e incluso transmitirlo a la herencia genética.

Esquema 4. Efectos de radiación ionizante.

A este tipo de radiaciones están más expuestos los técnicos de diagnóstico para la imagen, que en todo momento llevan incorporado un dispositivo de medición de radiactividad (**dosímetro**).

2.3. Riesgos ergonómicos

La ergonomía en el laboratorio estudia cómo adecuar el puesto de trabajo para lograr el bienestar de las personas referido a los siguientes aspectos:



Esquema 5. Aspectos ergonómicos en el laboratorio

2.4. Riesgos psicosociales

Cuando las condiciones laborales no son las adecuadas o bien no cumplen con las expectativas, necesidades o cualificación de los trabajadores, se repercute en su estado de ánimo y por tanto en su salud física y mental. Estas condiciones desfavorables se convierten entonces en factores de riesgo que hay que gestionar.

Se incluye entre estos riesgos psicosociales los casos de acoso laboral o *mobbing*, de estrés y del síndrome del trabajador quemado o *burnout*.

2 CASO PRÁCTICO



RIESGO ERGONÓMICO

Continuamente tienes que recepcionar y almacenar garrafas de productos químicos que pesan más de 10 kg, pero no tienes carretilla. Estás empezando a tener dolores lumbares. ¿Puedes pedir que compren una?

SOLUCIÓN

Sí, de hecho la empresa está obligada a ello por la Ley de PRL (Prevención de Riesgos Laborales) al ser un riesgo ergonómico de manipulación de cargas.

03 Riesgos químicos y biológicos. Medidas de prevención

A continuación, vamos a estudiar los riesgos químicos y biológicos que podemos encontrar en un laboratorio.

3.1. Riesgos químicos y medidas de prevención

Tal como se indica en el INSST, el **riesgo químico** es la posibilidad de que un trabajador sufra un determinado daño derivado de la exposición a agentes químicos. Para evaluar la gravedad de un riesgo químico, se debe tener en cuenta la probabilidad de que se produzca el daño y la severidad de este.

Un **agente químico** es todo elemento o compuesto químico producido, utilizado o vertido en una actividad laboral.

La **exposición** a los agentes químicos por parte de los trabajadores suele ser por vía dérmica o por inhalación. Más raramente puede haber exposición por vía digestiva o parenteral. Podemos **clasificar** los principales agentes químicos a los que nos exponemos **según los efectos sobre la salud** (reglamento CLP sobre etiquetado y envasado de sustancias y mezclas):

Tóxicos agudos	» Referidos a los efectos adversos tras la exposición a estos agentes químicos. Existen cuatro categorías de toxicidad basadas en la toxicidad aguda por vía oral, dérmica o inhalatoria. La categoría 1 será la más peligrosa y la 4, la menos peligrosa.
Corrosivos	» Producen lesión irreversible del tejido cutáneo (quemaduras, alopecia, cicatrices, etc.). Los corrosivos oculares provocan una lesión grave, deteriorando gravemente la visión.
Irritantes	» Producen una lesión reversible de la piel. También pueden afectar a la visión, en este caso serán irritantes oculares .

Sensibilizantes respiratorios y cutáneos	» Pueden predisponer a sufrir alergias, asma o dificultades respiratorias.
Cancerígenos o carcinógenos	» Son sustancias o mezclas de sustancias que pueden producir cáncer (categoría 1) o aumentar la probabilidad de sufrirlo (categoría 2).
Mutágenos	» Se produce (categoría 1) o se puede producir (categoría 2) un cambio permanente en la estructura o en la información del material genético de una célula.
Teratógenos	» Se produce (categoría 1) o se puede producir (categoría 2) para la reproducción, es decir, se altera el aparato reproductor masculino y femenino, pudiendo ocasionar infertilidad y, si hay exposición al agente en la concepción o en el embarazo, puede verse afectado el desarrollo del feto, dando lugar a malformaciones e incluso provocar el aborto.

Con el fin de minimizar el efecto de estos riesgos químicos, se establecen unos **límites de exposición profesional (LEP)** que son los siguientes:

VALOR LÍMITE AMBIENTAL (VLA)	Es el valor límite de referencia de concentración de un agente químico que puede haber en la zona de respiración de un trabajador. Hay dos tipos de VLA.	Exposición diaria	Referido a una jornada laboral de 8 h.
		Corta duración	Referido a cualquier periodo de 15 min a lo largo de la jornada laboral, a no ser que se especifique un tiempo menor.
VALOR LÍMITE BIOLÓGICO (VLB)	Es el límite de la concentración, en el medio biológico adecuado, de un agente químico, o de uno de sus metabolitos, o de otro indicador biológico directa o indirectamente relacionado con los efectos de la exposición del trabajador al agente en cuestión.		

Tabla 2. Límites de exposición profesional (LEP).

3.2. Riesgos biológicos y medidas de prevención

Se define **riesgo biológico** como la posible exposición a **agentes biológicos** (microorganismos, cultivos celulares y endoparásitos humanos) que pueden ocasionar enfermedades, cualquier tipo de infección, alergia o toxicidad.

En el **entorno sanitario** propiamente dicho es más frecuente que se pueda originar un riesgo biológico derivado del propio trato con los pacientes, animales y manipulación de muestras contaminadas. Las **enfermedades infecciosas** más frecuentes a la que están expuestos los trabajadores sanitarios hoy en día son de tipo vírico y bacteriano, como hepatitis, VIH, coronavirus, tétanos, legionela, entre otras.

Los agentes biológicos se clasifican en cuatro grupos:

	RIESGO INFECCIOSO	MEDIDAS DE PREVENCIÓN	EJEMPLO
Grupo 1	Poco probable que se contagie y que cause enfermedad.	Innecesarias.	<i>Escherichia coli</i>
Grupo 2	Pueden causar una enfermedad pero es poco probable que se propague si se toman las medidas oportunas.	Hay profilaxis y tratamientos eficaces, por ejemplo, el uso de EPI (mascarilla, guantes, etc.), vacunación y fármacos.	<i>Legionella</i>
Grupo 3	Pueden originar enfermedad grave. Hay riesgo de contagio elevado.	Suele haber medidas de profilaxis y tratamiento eficaces.	Hepatitis B
Grupo 4	Originan una enfermedad grave y constituyen un serio peligro para las personas. Es altamente contagioso.	No conocido actualmente.	Virus del ébola

Tabla 3. Clasificación de los agentes biológicos.

Las **medidas principales de prevención** para los riesgos biológicos se centran, además de unas buenas prácticas regladas, del uso adecuado de EPI, de desinfectantes para superficies y de cabinas de seguridad biológica acordes al agente biológico que se esté manipulando.

Las **precauciones universales**, como por ejemplo la vacunación, son medidas de profilaxis básicas para evitar la transmisión de enfermedades.

3 CASO PRÁCTICO



VALOR LÍMITE AMBIENTAL (VLA)

En el laboratorio en el que trabajas se emplea formaldehído para el procesado de muestras. ¿Durante cuánto tiempo y a qué concentración puedes exponerte a este producto químico sin que suponga un riesgo para tu salud?

SOLUCIÓN

1. Localiza en el INSST cuál es el VLA del formaldehído: <https://bit.ly/3IFTSjR>.
2. Encontramos que el VLA-ED (exposición diaria) es de 0,3 ppm y el VLA-EC (exposición corta) es de 0,6 ppm.



FORMALDEHÍDO

DOCUMENTACIÓN TOXICOLÓGICA PARA EL ESTABLECIMIENTO DEL LÍMITE DE EXPOSICIÓN PROFESIONAL DEL FORMALDEHÍDO

DLEP 123

20

VLA-ED®: 0,3 ppm (0,37 mg/m³)

VLA-EC®: 0,6 ppm (0,74 mg/m³)

Notación: Sen

Sinónimos: metanal, oxometano, oximetileno, óxido de metileno, aldehído fórmico

N.º CAS: 50-00-0

N.º CE: 200-001-8

04 Etiquetado y señalización

Hemos visto los tipos de riesgos que hay en el laboratorio y las principales medidas de seguridad a tener en cuenta para eliminarlos o minimizarlos. Una de las principales medidas para identificar un riesgo es fijarnos en el **etiquetado** y la **señalización**.

IMPORTANTE

Con el fin de que toda persona que trabaje con agentes químicos y biológicos pueda identificar el tipo y gravedad de riesgo que corre, hay un organismo (**Sistema Globalmente Armonizado o SGA**) que unifica los criterios de clasificación y etiquetado, que cumple con la normativa de la UE recogida en el **Reglamento (CE) 1272/2008** sobre clasificación, etiquetado y envasado de sustancias y mezclas (Reglamento CLP).

La empresa fabricante de un producto químico debe elaborar una **ficha de datos de seguridad (FDS)** que proporciona información completa acerca de la sustancia o mezcla para poder emplearla de manera segura en el lugar de trabajo, protegiendo tanto a los trabajadores como el medio ambiente. Las FDS deben contener la información reflejada en el Reglamento CE 1907/2006.

También, hay unas **fichas internacionales de seguridad química (FISQ o ICSC)**, que son como las FDS pero de ámbito internacional. Están en constante revisión y podemos consultarlas en el INHST.

El propio producto químico, además de las FDS y FISQ, debe llevar información clara en la **etiqueta** que identifique el propio producto de forma inequívoca tanto con su nombre completo como la nomenclatura química (fórmula). Se detallarán además las indicaciones de peligro, los consejos de prudencia y los pictogramas que explicamos a continuación.

4.1. Indicaciones de peligro o frases H (*Hazard*)

Son frases que describen de forma detallada la naturaleza del peligro del producto químico. Se expresan mediante la letra H seguida de tres números. Por ejemplo, «H335 Puede irritar las vías respiratorias».

4.2. Consejos de prudencia o frases P (*Precaution*)

Son frases que describen la medida o medidas recomendadas para evitar o minimizar los efectos adversos originados por los productos químicos. Se expresan mediante la letra P y tres números seguidos. Por ejemplo, «P235 Mantener en lugar fresco».

4.3. Información suplementaria o frases EUH

Son frases que aportan información adicional acerca de peligros contemplados en el Reglamento CLP. Por ejemplo, «EUH059 Peligroso para la capa de ozono».

4.4. Pictogramas de peligro

Son pictogramas que informan acerca del riesgo que puede ocasionar el producto químico que se va a manipular. Son internacionalmente reconocidos. Estos son los principales:



ATENCIÓN

Puede significar toxicidad aguda, que es irritante para la respiración, la piel o los ojos, o que provoca mareos.



CORROSIVO

Puede provocar quemaduras graves en la piel y daños oculares. También resulta corrosivo para los metales.



MUY NOCIVO

Advierte de una sustancia cancerígena, que causa mutaciones o que puede llegar a ser mortal o muy dañina.



MORTAL

Producto extremadamente tóxico y que, en contacto con la piel, o bien si se inhala o ingiere, puede ser letal.



PRESURIZADO

Gases bajo presión que pueden explotar cuando se calientan, o refrigerados que son capaces de originar quemaduras criogénicas.



INFLAMABLE

Sustancia que puede inflamarse en contacto con el aire o el agua, o que pueden entrar en combustión si se calientan.



COMBURENTE

Y también sólidos o líquidos oxidativos que pueden causar o intensificar una explosión o un incendio.



EXPLOSIVO

Sustancias explosivas, autorreactivas y peróxidos orgánicos que pueden causar una explosión cuando se calientan.



TÓXICO

Para el medioambiente y los organismos acuáticos.

Riesgo para la salud

Explosivos, inflamables

Riesgo para el medioambiente

Fig. 3. Pictogramas de peligro.

Otro pictograma muy usado en el laboratorio y en el ámbito sanitario es el de **riesgo biológico** o **biorriesgo (biohazard)** que hace referencia a la presencia de un microorganismo o a una sustancia derivada de este que plantea una amenaza para la salud.



Fig. 4. Pictograma de biorriesgo. Los pictogramas que indican los riesgos físicos derivados de las **radiaciones ionizantes** son estos:



Zona vigilada



Zona prohibida



Zona limitada



Zona controlada

Fig. 5. Señalización de las zonas de riesgo físico derivado de radiación.

4 CASO PRÁCTICO



MANIPULACIÓN DE PRODUCTO QUÍMICO PELIGROSO

Tienes que preparar una disolución de NaOH 1M y observas que en la etiqueta está el siguiente pictograma:



¿Qué medidas de seguridad debes aplicar para su manipulación?

SOLUCIÓN

Debes llevar bata, guantes y calzado cerrado, además del muy recomendable uso de las gafas por si se producen salpicaduras durante su manipulación, ya que el NaOH con el agua provoca una reacción exotérmica.

05 Gestión de residuos

Los **residuos** que se generan en un **laboratorio** pueden suponer un **riesgo** para todas las personas trabajadoras, así como para el medio ambiente y, por tanto, para toda la población.

IMPORTANTE

Los laboratorios deben cumplir con la **normativa vigente de gestión de residuos** tanto para su **almacenamiento** provisional como para su **eliminación**. Siempre se deben cumplir los principios de minimización, reutilización, tratamiento y eliminación segura de los residuos generados.

Con el fin de lograr estos principios, el laboratorio debe disponer de **recipientes adecuados** para depositar los distintos residuos generados según la actividad realizada. Por lo general, los laboratorios contratan a **empresas especializadas** en la gestión de residuos y son estas las que proporcionan los contenedores específicos adecuados para cada residuo y periódicamente los recogen para su tratamiento y eliminación.

5.1. Residuos químicos

Los residuos químicos se clasifican en **siete grupos**:

GRUPO I	Disolventes halogenados	Naranja
GRUPO II	Disolventes no halogenados	Verde
GRUPO III	Disoluciones acuosas	Azul claro
GRUPO IV	Ácidos	Rojo
GRUPO V	Aceites	Marrón
GRUPO VI	Sólidos	Amarillo claro
GRUPO VII	Residuos especiales	Violeta

Tabla 4. Clasificación de los residuos químicos.

5.2. Residuos biológicos

Los **residuos biológicos** se pueden tratar de forma distinta en función de su peligrosidad. Habitualmente se procede a la eliminación del riesgo biológico mediante descontaminación, por ejemplo, esterilizando el material o muestra contaminada para posteriormente eliminarlo como un residuo no peligroso. En otros casos, se emplean contenedores debidamente señalizados con el pictograma de riesgo biológico, de color amarillo, que serán retirados y tratados por las empresas especializadas.

5.3. Residuos radiactivos

Los **residuos radiactivos** deben depositarse en contenedores debidamente etiquetados y con cierre para ser gestionados por ENRESA (Empresa Nacional de Residuos Radiactivos).

5 CASO PRÁCTICO



CONTENEDOR DE BIORRIESGO LLENO

El contenedor de biorriesgo está completamente lleno y no tienes otro. ¿Dónde y cómo puedes eliminar unas hojas de bisturí manchadas con sangre?

SOLUCIÓN:

Podrías desinfectarlas con una dilución de lejía para eliminar su riesgo biológico y posteriormente eliminarlas en los contenedores de productos cortantes o punzantes.

X T A R T
FP SALUD