

El laboratorio de conservación:

Lineamientos para su instalación y gestión de riesgos para la salud de las personas





Índice

Introducción	5
Parte I- Instalación de un laboratorio de conservación	6
El espacio	6
Iluminación	7
Instalación eléctrica	8
Suministro de agua	8
Grandes equipos	8
Herramientas / Instrumental	9
Materiales consumibles y de laboratorio	11
Elementos de protección personal	11
Mobiliario	11
Otras instalaciones	12
<i>Sistemas de ventilación</i>	12
<i>Prevención de riesgos de incendio</i>	12
Parte II- Gestión de riesgos para la salud de las personas	13
Riesgos en el laboratorio	13
Medidas de control de riesgos	13



Clasificación de los riesgos	15
Herramientas para la clasificación de riesgos	16
Identificación de riesgos químicos	17
Hojas de seguridad	18
Etiquetado y pictogramas	18
Valoración de riesgos	19
¿Cómo clasificar un riesgo?	19
¿Qué tener en cuenta al valorar un riesgo?	20
Gravedad del daño	20
Probabilidad del daño	20
Determinación de tolerancia del riesgo	21
<i>Plan de acción</i>	21
Enfermedad profesional	22
<i>Tipos de enfermedad profesional</i>	22
<i>Trabajo con sustancias cancerígenas</i>	23
Monitoreo sobre la salud	24
Efectos sobre la salud	24
Toxicidad - Riesgo Químico	24



Riesgo biológico	27
Riesgos del medio ambiente físico y ergonómico	27
<i>Riesgos Psicosociales</i>	28
Actuación frente a emergencias	28
<i>Actuaciones frente al fuego</i>	29
Prevención de riesgos	30
<i>Prevención primaria de riesgos</i>	31
<i>Mantenimiento adecuado de las instalaciones, maquinarias, herramientas y elementos</i>	31
<i>Prevención primaria de factores físicos y ergonómicos</i>	32
<i>Prevención primaria de riesgos químicos</i>	34
<i>Manipulación de productos</i>	34
<i>Etiquetado de envases</i>	35
<i>Almacenamiento</i>	35
<i>Actuaciones en caso de derrame</i>	36
<i>Gestión de residuos de laboratorio</i>	36
<i>¿Qué tener en cuenta a la hora de seleccionar un solvente?</i>	36
Consideraciones finales	38
Bibliografía	39



Introducción

Los laboratorios de conservación de bienes culturales muebles se encargan de conservar y restaurar el acervo bajo su custodia. Como parte de los trabajos que allí se desarrollan, se investiga, diagnostica, interviene y planifica. Las personas especialistas del laboratorio proponen e intervienen sobre las condiciones de conservación de la colección con el fin de preservarla para su exhibición, resguardo, consulta y movimiento.

Además, el personal de los laboratorios de conservación podría realizar trabajos de investigación científica aplicada para conocer la materialidad/composición de estos bienes. En todos estos quehaceres, el personal está expuesto a diversos riesgos producto de las herramientas, procedimientos y materiales que utilizan en su práctica; por ello además del cuidado del bien cultural, es de vital importancia el cuidado de la salud de quienes trabajan dentro de la institución.

En las siguientes páginas, se abordarán lineamientos para la instalación de un laboratorio como también las buenas prácticas que llevan a garantizar la preservación de la salud de las personas trabajadoras.



Parte I: Instalación de un laboratorio de conservación

Toda institución que custodia colecciones de bienes culturales debe contar en lo posible con un laboratorio equipado para satisfacer las necesidades propias de conservación y/o conservación de su acervo. Se trata de contar con un espacio eficiente para poder resolver de forma adecuada, los problemas o necesidades que se presentan.

El laboratorio cuenta con diferentes áreas funcionales, cuya distribución debe ser planificada para detectar cual es la más adecuada, equipamiento y herramientas específicas. Puede dividirse o no dependiendo de los recursos con los que se cuenta por materialidad y manufactura, pudiendo haber tantos laboratorios como tipos de bienes se custodien.

Por otra parte, un laboratorio científico dentro del área de la conservación y restauración apunta a la utilización de métodos y análisis de ciencias como la química, física y biología aplicadas al estudio de los bienes culturales. Es así que las tareas que desarrollan se dirigen entre otras a:

- La caracterización de materiales e identificación de procesos de degradación.
- El asesoramiento técnico para estrategias de conservación e intervención.
- La evaluación del comportamiento de nuevos materiales para intervención.
- La investigación sobre la influencia de factores ambientales sobre los bienes a custodiar.

Además también puede considerarse la presencia de un laboratorio de documentación y fotografía.

Hay que tener en cuenta la singularidad de cada espacio, por tanto no existe una solución única para todos los casos. Para establecer el laboratorio, se debe comenzar por analizar las características del edificio, el espacio disponible, el tipo de bienes que se reciben y de donde se deducen los recursos para solventarlo.

La instalación de laboratorios científicos requiere de recursos materiales y humanos aún mayores, por lo cual una buena alternativa es la gestión de convenios con instituciones externas que ya cuenten con la infraestructura y capacidad técnica.

El espacio

Algunas instituciones con custodia de bienes culturales se encuentran ubicadas en edificios refuncionalizados que fueron construidos para otros usos. En estos casos, la instalación de los laboratorios de conservación y restauración dependerá de la organización espacial del inmueble y de la distribución de espacios para las distintas áreas funcionales.

De todos modos, ya sea que se trate de un espacio preparado especialmente para la custodia de bienes culturales o de un edificio refuncionalizado, describiremos, de modo general, las características con las que debería contar el espacio.

En principio, el lugar de su instalación deberá ser lo más espacioso posible ya que debe disponer del espacio adecuado para el tratamiento de las piezas, algunas de las cuales pueden presentar grandes



dimensiones. Se debe garantizar la comodidad del personal y del objeto sin que interfieran entre sí. Por otra parte, se trata de un servicio en constante expansión, debido a que se puede incorporar nuevo equipamiento, actualizar los equipos existentes o bien, por modificación de los componentes del acervo.

Sumado a lo anterior, en los procesos de conservación, y en particular las intervenciones de restauración, los plazos no siempre pueden precisarse y es posible que surjan nuevas problemáticas que requieran extenderlos. Además, es habitual el tratamiento simultáneo de varias piezas y, por ende, la necesidad de asegurar el espacio necesario para cada una de ellas, para evitar accidentes que puedan afectar tanto a los objetos como a las personas.



La cantidad de espacio necesaria dependerá del tipo de colección.

Fotografía: DNBSC.

Además de lo mencionado, en la revisión de las condiciones del área destinada para un laboratorio de conservación, habrá que tener en cuenta la salubridad del personal. Respecto a la ubicación, es conveniente evitar los subsuelos, o espacios que no cuenten con ventilación adecuada. Por otra parte, es necesario que tenga buen acceso y áreas de circulación para el movimiento de las obras que allí se tratarán.

Es recomendable que el laboratorio esté situado cerca de las áreas de reserva técnica y que ambos se accedan y comuniquen fácilmente. Por otra parte, si el edificio cuenta con más de una planta será oportuno contar con un montacargas para facilitar el traslado de los objetos, en particular de bienes pesados o de gran volumen.

Al momento de definir la distribución y aprovechamiento del espacio, es recomendable trabajar sobre un plano arquitectónico para conciliar los requisitos con las posibilidades reales.

Iluminación

La correcta iluminación es esencial para la tarea de conservación y restauración. El laboratorio es un área de trabajo donde se llevan a cabo tareas detalladas y repetitivas, lo que puede traer como consecuencia fatiga ocular, por lo que se hace imprescindible una intensidad mínima ambiental de 500 Lux.

Lo recomendable para un laboratorio de conservación es que se nutra de luz natural, que al tratarse de un espacio donde se trabajará con colecciones, debe filtrarse la radiación UV e infrarroja. En la



actualidad, hay disponibilidad de filtros transparentes, que permiten buenos niveles de iluminación natural filtrando la radiación dañina. Para las zonas menos iluminadas o las horas del día sin luz natural, se sugiere iluminación Led.

Instalación eléctrica

Es importante una instalación eléctrica adecuada. En cuanto a los enchufes y tomas de corriente convendrá calcular la cantidad necesaria, teniendo en cuenta que la mayoría de las herramientas y equipamiento, por lo general, necesitan de alimentación eléctrica. De esta manera, evitaremos sobrecargar las bocas de energía y evitar el uso de enchufes tipo triple o extensiones.

El tablero eléctrico deberá contar con la potencia suficiente, toma de tierra y estar protegido con tapa y deberá contar con disyuntor de corte de energía. El mismo deberá estar ubicado en un lugar de fácil acceso, de modo que permita el control del suministro de energía en toda la sala.

Suministro de agua

El agua corriente es otro requisito importante, debido a que existen muchos tratamientos de conservación por vía húmeda. Además de requerir agua para la limpieza del espacio y del personal.

Para determinados procesos, es necesario contar con agua desionizada; para esto existen desionizadores / desmineralizadores para el agua corriente. El uso de estos aparatos o la adquisición de agua desionizada embotellada dependerá de las necesidades del laboratorio. Por otro lado, deberemos prever el suministro de agua caliente. Además, es necesario contar con piletas o bateas, la amplitud y profundidad dependerá del proceso a realizar.

Las paredes en general deberán ser revocadas y pintadas; sobre mesada y piletas deberán estar impermeabilizadas. Se deberá contar con revestimiento cerámico tanto para el piso como para las paredes aledañas a los lavatorios, las mesadas deberán estar recubiertas de material impermeable; esto es recomendable ya que facilita la limpieza y el mantenimiento.



Dentro del laboratorio, debe estar correctamente identificada cada área de trabajo, de esta forma evitamos daños sobre los objetos y sobre la salud. Fotografía: DNBSC.

Grandes equipos

El criterio para adquirir grandes equipos se basará en las necesidades del laboratorio (especialización) y en el espacio disponible.



Algunos de los considerados grandes equipos con los que podría contar un laboratorio de conservación son:

- Grúa o sistema de poleas: Recomendables para el caso de esculturas u obras de gran formato y peso considerable. Por este motivo, además, hay que considerar la altura del espacio.
- Sistema de refrigeración: Existen casos en los que las piezas requieren mantener una temperatura por debajo de los 5°C. Refrigeradores, freezers o incluso cámaras frigoríficas ocupan espacios considerables dentro del laboratorio. Se deberá tener en cuenta además el gasto que origine el consumo de electricidad.
- Cámaras de fumigación/ aislamiento: Para casos con ataque de insectos latente, las cámaras de fumigación son una opción, tanto para el uso de fumigantes, fumígenos o biocidas, así como tratamientos por anoxia en los que se utilizan gases inertes. Todo tratamiento de desinsectación debe realizarse aislado del resto de las áreas de trabajo y con la debida protección a las personas.
- Campana de extracción de gases para laboratorio: Se utiliza principalmente para sustancias químicas que se evaporan fácilmente a temperatura ambiente. Por ej.: acetona, solvente común en los laboratorios de conservación.
- Sistemas de extracción de polvo.

Siempre que sea necesario instalar y utilizar maquinarias más sofisticadas donde se requiera una tecnología determinada, se necesite abastecerse de alguna fuente de energía eléctrica, se emitan radiaciones, se manipulen gases o cualquier tipo de sustancia química, se deberá contar con el asesoramiento de especialistas y atenerse a las normas de seguridad y salubridad vigentes.

El mantenimiento de estos equipos (calibraciones, ajustes, limpiezas o reemplazos) también debe programarse. Es de suma importancia que los mismos estén siempre en condiciones para minimizar errores, evitar daños al patrimonio y al personal interviniente.

Herramientas / Instrumental

Las herramientas y el instrumental del laboratorio tienen que ser, al igual que el resto de los recursos materiales, suficientes, eficientes y acordes al trabajo a realizar.

Entre el instrumental, se distingue:

- Instrumental mecánico: instrumentos abrasivos (micro taladros, tornos, etc.), ultrasónicos, etc.
- Instrumental óptico: lo componen todos aquellos aparatos compuestos por lentes de aumento. Por ejemplo: lupas binoculares, binoculares con equipo fotográfico o de video, lupas con luz fluorescente.



El instrumental óptico se utiliza tanto en diagnóstico como en intervención.

Fotografía: DNBSC

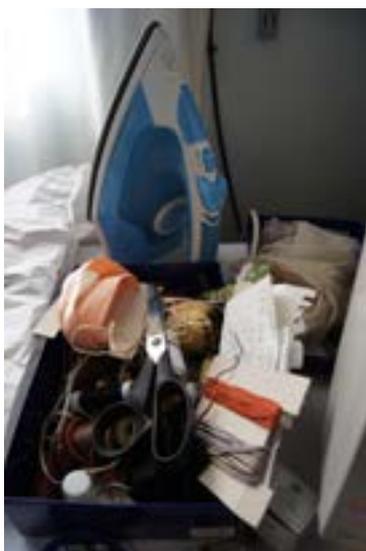
- Instrumental de medición: balanza de precisión, peachímetro digital, conductímetro, termómetro digital, termo higrómetro, luxómetro, uvímetro, etc.

Recordemos que dentro del laboratorio de conservación también deben monitorearse las condiciones ambientales, ya sea para la protección de los objetos que se estudian o tratan como para la salud de las personas que trabajan en él.

Resulta importante supervisar la temperatura, la humedad relativa, la intensidad lumínica, las radiaciones UV así como la concentración de gases, partículas y VOC (compuestos orgánicos volátiles). El instrumental que almacena los datos registrados permite un mayor control, facilitando la planificación de las acciones preventivas en este sentido.

En cuanto a las herramientas, se adaptarán según las necesidades de cada laboratorio. La lista es muy extensa, aunque de manera general podemos mencionar: bisturíes, agujas, punzones, pinceles, pinceletas, lápices, gomas, plegaderas, espátulas, pinzas, reglas, centímetros, metros, trinchetas, superficie de corte, recipientes contenedores y de laboratorio, etc.

También podemos considerar tenazas, martillos, alicates, punzones, sierras para madera y metal, sequetas, soldador eléctrico, clavos, tachuelas, alambres de diferentes diámetros, tornillos, tuercas, etc.



Herramientas de un laboratorio de conservación de textiles. Cada laboratorio deberá focalizarse en la obtención de herramientas que sirvan a su quehacer diario. Fotografía DNBSC.



Materiales consumibles y de laboratorio

Los materiales consumibles, como su nombre lo indica, son todos aquellos que se consumen, que se agotan a medida que suceden las actividades propias del laboratorio.

En cuanto a los materiales de laboratorio, contamos con una variedad muy amplia y al igual que el resto de las provisiones, su uso dependerá de las tareas habituales.



Ejemplo de material de laboratorio. Erlenmeyers de distintos tamaños.

Los productos químicos, por tratarse de posibles sustancias peligrosas en su almacenamiento y manipulación, deberán permanecer dentro del laboratorio, aislado del resto de los materiales, en un lugar seguro correctamente identificado. El lugar seleccionado deberá ser fresco y ventilado, con mobiliario adecuado, ignífugo, resistente y estable.

Elementos de protección personal

Entre los elementos de protección personal se incluyen guantes, lentes de seguridad, máscaras con filtros y cartuchos específicamente seleccionados para solventes orgánicos, ácidos, polvo, etc., botiquín de primeros auxilios, espacios de almacenamiento especiales, etc.

Mobiliario

El mobiliario deberá ser suficiente y eficiente para las tareas que se deban desarrollar. Como en el caso del equipamiento, el principal factor limitante es el espacio con el que contamos.

Dentro del mobiliario encontraremos:

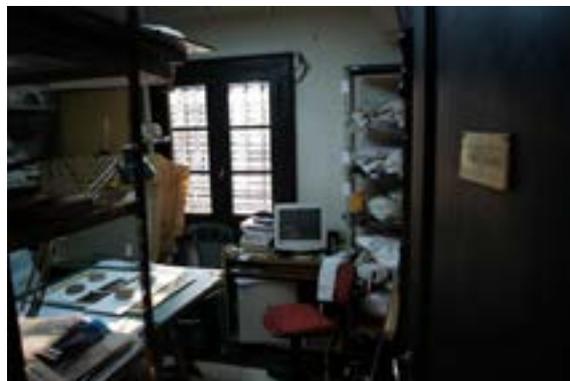
- Mesas: las mesas de trabajo deben elegirse en función del tamaño del objeto a tratar y el tipo de tarea a realizar. Serán de dimensiones y capacidad de soporte especiales aquellas que se destinen a objetos pesados. La altura se adaptará a la comodidad del trabajo. El espacio debajo de las mesas puede aprovecharse con estantes, armarios o cajoneras para guardar material.

Otro tipo de mesa de tratamiento específico son las mesas de succión y/o mesas térmicas, diseñadas para la realización de ciertas tareas de restauración.

- Asientos: considerando que el trabajo en laboratorio requiere de niveles altos de concentración, algunos tratamientos requieren de largas horas de trabajo en postura sedentaria, es importante contar con sillas ergonómicas que se adapten a la altura de la mesa.
- Estanterías y armarios: aquí se guardarán herramientas, materiales e insumos de uso diario, para que estén al alcance. Los solventes o productos químicos de mayor toxicidad de-



berán ser guardados en sitios seguros, como campanas de extracción o almacenes especiales para evitar emanaciones tóxicas, inflamabilidad, etc.



Cada institución tiene sus propios alcances y limitaciones de espacio y de recursos. Gestionar de manera eficiente los mismos proporcionará lugares de trabajo seguros tanto para el patrimonio como para las personas que trabajan con él. Fotografías: DNBSC.

Otras instalaciones

Sistema de ventilación

¿Cómo circula el aire en el laboratorio? ¿Qué pasa con las partículas de polvo que se eliminan de la superficie de las obras?, ¿hacia dónde van los vapores que se desprenden de los solventes? ¿Cuántas personas por metro cuadrado trabajan en el espacio?

Estos cuestionamientos previos serán necesarios al momento de diseñar o mejorar el espacio de trabajo. Puede ser entonces que sea necesario instalar extractores (de hélice, de tipo industrial, etc.) o purificadores de aire.

Prevención de riesgos de incendio

Los laboratorios deberán estar provistos de extintores de llama (de clase y cantidad apropiada) y en lo posible de detectores de humo o térmicos. Los detectores deberán colocarse en el techo y los extintores en los muros, en zonas de mayor riesgo de inflamabilidad. Los muros, las aberturas y el mobiliario podrán tener un tratamiento ignífugo, especialmente si se trata de madera.

Hay que tener en cuenta que el armado de un sistema de prevención de incendios requiere del asesoramiento de un especialista y de la aprobación de parte de la autoridad correspondiente (municipalidad, bomberos, defensa civil, etc.), ya que se encuentra normado por ley.

El tipo y cantidad de extintores que se requiere en un espacio y su ubicación se encuentran reglamentadas en el capítulo 18 “Protección contra incendios” de la Reglamentación de la Ley N° 19.587, aprobada por Decreto N° 351/79¹.

¹ Disponible en: http://servicios.infoleg.gob.ar/infolegInternet/anexos/30000-34999/32030/dto351-19_79-anexo1.htm



Parte II - Gestión de riesgos para la salud de las personas

Riesgos en el laboratorio

Se define como riesgo a la posibilidad de que ocurra un daño sobre una persona o bien por estar expuestos a agentes de determinada naturaleza. El riesgo se califica evaluando cuál es la probabilidad de que se produzca el daño y cuán grave será este.

En esta guía se hace referencia a riesgos a los que pueden estar expuestas las personas de los laboratorios de conservación y restauración, y que pueden ocasionar un daño para su salud.

El desafío es trabajar desde la prevención para lograr que los peligros que se puedan presentar en las actividades cotidianas no se transformen en riesgos.

Debemos diferenciar las *condiciones inseguras* de los *actos inseguros*. Las *condiciones inseguras* refieren a las instalaciones, maquinarias y herramientas que no se encuentran en condiciones de ser utilizadas para la tarea asignada. Por su parte los *actos inseguros* son los errores, fallas o acciones imprudentes al realizar una acción particular. Generalmente, las condiciones inseguras conllevan a actos inseguros.

Medidas de control de riesgos

Al momento de ejecutar medidas de control de riesgos, deben adoptarse según su eficacia. A continuación se detallan según eficacia decreciente:

- 1. Eliminación del riesgo:** siempre la primera opción debe ser la de eliminar el riesgo, lo que se traduce en hacer todo lo posible para suprimir el mismo, mejorar las condiciones de trabajo.
- 2. Sustitución del agente o proceso riesgoso:** si no es posible eliminar el riesgo, se deberá en lo posible sustituir el agente (que puede producir el daño) o el proceso por otro de menor riesgo.

Un ejemplo aplicado a los laboratorios de conservación es la sustitución de solventes orgánicos aromáticos, por sistemas de limpieza de base acuosa o “verdes”, amigables con la salud del operario y el medio ambiente.

- 3. Control en la fuente u origen del riesgo:** en caso de no ser posible la aplicación de las dos medidas anteriores. Por ejemplo: barandas de protección colectiva contra el riesgo de caída a distintos niveles
- 4. Medidas administrativas:** se refiere a todas aquellas que no pudiendo implementarse las tres anteriores contribuyen a la reducción del riesgo como, por ejemplo, la reducción horaria a cierta actividad laboral, la colocación de cartelería específica, la rotación de tareas.



¿Cuántas horas por día trabaja en una misma tarea? ¿Cómo repercute la tarea en su cuerpo luego de terminada? ¿Nota las consecuencias inmediatamente?



Planifique las tareas del laboratorio en función del grado de riesgo y cantidad de personas afectadas.

4. Uso de elementos de protección personal (EPP): es el método menos eficaz para la eliminación de los riesgos, esto se debe a que constituye una medida de *protección* y no de prevención, evita las consecuencias de un accidente pero no evita que el accidente ocurra.

Pese a no ser una herramienta de prevención de riesgos, la utilización de EPP evidencia una posible situación riesgosa. Para su uso debemos considerar que:

- Los elementos de protección personal son un complemento a las medidas de prevención de riesgos. Como enunciamos anteriormente, su uso debe realizarse hasta que puedan ocurrir las etapas 1 o 2 del control del riesgo.
- Los elementos de protección personal deben ser cómodos al uso, para que no dificulten las tareas que se estén realizando.
- El EPP debe ser el adecuado al riesgo a prevenir. Ejemplo: si se utiliza una protección respiratoria, debe evaluarse si se precisa para partículas sólidas o compuestos orgánicos volátiles.
- El EPP debe ser homologado por los organismos correspondientes.
- Debe generarse una campaña de introducción y correcta utilización de los EPP por parte de todas las personas que trabajan en el sector.
- Debe generarse un programa de mantenimiento e inspección periódica de los EPP.



Los elementos de protección personal se utilizan para disminuir daños sobre el trabajador.

Fotografía DNBSC.



Clasificación de los riesgos

En todo ambiente laboral existen riesgos para la salud de las personas que trabajan en él. Recordemos entonces que la importancia de un riesgo está en la relación directa que existe entre la probabilidad de que este ocurra y la gravedad del daño que pueda ocasionar.

Hay factores de diversa naturaleza que se encuentran en interacción permanente y afectan la vida laboral:

- **Factores físicos:** son todos aquellos provenientes del medio ambiente físico como la humedad relativa o temperaturas extremas (altas o bajas), niveles elevados de ruido, exposición a radiaciones (ionizantes o no; por ejemplo, rayos X, luz solar), condiciones de iluminación inadecuadas (excesiva o deficiente), mala calidad del aire. En los laboratorios de conservación, podrían presentarse principalmente los últimos dos factores, todo dependerá de las condiciones edilicias y de las tareas a desarrollar. Además, los laboratorios que cuentan con equipos de rayos X para diagnóstico de obra están expuestos a este tipo de riesgo.
- **Factores químicos:** son todas aquellas sustancias que en cualquiera de sus etapas (producción, transporte, manipulación, uso, deposición) pueden ocasionar daños para la salud al ingresar al organismo por diferentes vías (respiratoria, piel, ingesta etc.). Resulta habitual en los laboratorios de conservación el uso de sustancias químicas para diferentes tratamientos sobre las obras.
- **Factores biológicos:** el riesgo biológico tiene que ver con la exposición o contacto de la persona con organismos vivos nocivos como bacterias, hongos, virus, etc. Las personas que trabajan en los laboratorios de conservación están expuestos a este tipo de riesgo al trabajar con colecciones con actividad biológica activa.
- **Factores ergonómicos:** la ergonomía por definición es la adaptación del puesto de trabajo al hombre. El puesto de trabajo y los objetos / maquinarias / herramientas utilizados habitualmente pueden ocasionar posturas inadecuadas sostenidas en el tiempo, esfuerzos repetitivos, movimientos inapropiados.



¿Cuántas veces al día usted se da cuenta que está teniendo una mala postura en su actividad laboral?



El riesgo por factores ergonómicos incluye las posturas que adopta el trabajador en cualquier situación laboral, ya sea en el tratamiento de piezas como en el trabajo frente a una computadora. Fotografía: DNBSC.

- **Factores físico-químicos:** asociados con materiales o sustancias que relacionadas de cierta forma o bajo ciertas circunstancias ambientales son propicias a combustión; estos se engloban en factores de seguridad junto a los mecánicos y eléctricos.
- **Factores mecánicos y eléctricos / electrónicos:** se relacionan con objetos, maquinarias, herramientas e instalaciones que por mal funcionamiento, falta de mantenimiento, ubicación, etc. se convierten en un potencial riesgo.
- **Factores humanos o psicosociales:** son condiciones que tienen su origen en el comportamiento de las personas, en la relación con sus pares y en factores sociales, emocionales e intelectuales. No solo las relaciones laborales entre pares afectan a la salud, los aspectos personales (familiares, sentimentales, etc.) afectan las emociones y por ende pueden repercutir en el ámbito del trabajo.
- **Factores generales:** aquellos relacionados con el medio, el mantenimiento del edificio, el aseo de las instalaciones etc.

Herramientas para la identificación de riesgos

La evaluación de las características de las condiciones edilicias proporciona una fuente directa de identificación de riesgos:

- ¿En qué estado se encuentran las paredes y pisos?, ¿en qué estado se encuentra el mobiliario? ¿La instalación eléctrica? ¿Se cuenta con instrumental para corte de suministro en caso de cortocircuito?. ¿Cuáles son las condiciones de ventilación del laboratorio? ¿Están identificadas las salidas de emergencia?
- ¿Cuál es el estado de las maquinarias y herramientas?, ¿difieren de su estado ideal?
- ¿Cuáles son las fuentes de ruido?
- ¿En qué condición de iluminación se trabaja?



La misma institución recomienda utilizar datos ya probados para las mezclas a fin de determinar su grado de peligrosidad y en el caso de no disponer de los mismos aplicar principios de extrapolación para clasificar la mezcla a utilizar.

La identificación de riesgos de los productos químicos se traduce en la necesidad de lectura de los envases, su etiquetado, la comprensión de los pictogramas y, la obtención lectura y la disponibilidad de las correspondientes hojas de seguridad para acceso de todos los involucrados.

Hojas de seguridad

Cada producto químico (líquido, sólido o gaseoso) comprado como insumo debe contar con su correspondiente hoja de seguridad⁴. Esta nos brindará la siguiente información:

- Identificación del producto.
- Identificación de peligros.
- Uso y restricciones de uso del producto.
- Primeros auxilios para ese producto.
- Medidas inmediatas en caso de vertido accidental.
- Manipulación, almacenamiento y transporte.
- Controles de protección personal.
- Propiedades físicas y químicas.
- Estabilidad y reactividad.
- Información toxicológica y ecotoxicológica.
- Información de manipulación de desechos.

Tanto la hoja de seguridad como la hoja técnica del producto deberán ser exigidas al proveedor del mismo. No deben comprarse productos químicos sin su documentación correspondiente. Tener en cuenta que la información que debe brindar la hoja de seguridad de un producto está normalizada por la norma IRAM 41400- *Productos químicos. Hoja de datos de seguridad. Contenido y orden de las secciones*.

Etiquetado y pictogramas

Todas las etiquetas de los productos químicos del laboratorio deben estar legibles, en buen estado y contar con la siguiente información:

- SÍMBOLO.
- PALABRA DE ADVERTENCIA.
- INDICACIÓN DE PELIGRO.

Cada etiqueta contiene un pictograma, que es un gráfico que sirve para comunicar una información específica, contiene varios elementos como por ejemplo un símbolo, borde, dibujo o color de fondo.

⁴ Diferenciar de la hoja técnica.



Los pictogramas están normalizados internacionalmente y responden a una reglamentación.



Ejemplo de pictogramas

Fuente: Superintendencia de Riesgos del Trabajo.

Valoración de riesgos

Siempre que se valora un riesgo, se lo hace a partir de una comparación del estado real de la situación con lo que sería el estado ideal basado en patrones de leyes y normas. Por ejemplo:

- Declaración de Agentes de Riesgo (DAR).
- Registro de Sustancias Cancerígenas (Resolución SRT 415/02⁵).
- Registro de Difenilos Policlorados (Resolución SRT 497/03⁶).
- Registro de Accidentes Industriales Mayores.
- Convenios colectivos de trabajo.
- Reglamentos internos etc.

Una vez valorado el riesgo, se le asignará un estado. Recordamos que para valorar es necesario conocer e identificar.

¿Cómo clasificar un riesgo?

La valoración se realiza mediante una estimación del riesgo relacionado con cada peligro, para ello ya asumimos que ya existe una implementación de un plan de control. La persona asignada a la valoración (o evaluación) del riesgo debe incluir la consulta a todas las personas involucradas en el sector de

5 Disponible en: <https://www.argentina.gob.ar/normativa/nacional/resoluci%C3%B3n-415-2002-79053>

6 Disponible en: <https://www.argentina.gob.ar/normativa/nacional/resoluci%C3%B3n-497-2003-89125>



trabajo, considerar si los controles que se realizan son efectivos y cuál sería la consecuencia de fallas en los mismos. Es importante la decisión de la tolerancia del riesgo, entendiendo como tolerancia, a la reducción del mismo al mínimo de probabilidad de que suceda.

¿Qué tener en cuenta al valorar un riesgo?

Considerar en la evaluación del riesgo los siguientes puntos:

- Actividad laboral.
- Peligros relacionados.
- Controles previos implementados.
- Personal afectado.
- Probabilidad de que el daño suceda.
- Gravedad del daño.
- Nivel del riesgo.
- Plan de acción posterior.



Gravedad del daño

Al momento de determinar la gravedad del daño hay que considerar la parte del cuerpo afectada y la naturaleza (de leve a severo).

Ejemplos:

- *Daño leve*: irritación ocular por polvo / corte menor.
- *Daño intermedio*: quemaduras / fracturas menores/ disminución de la audición.
- *Daño extremo*: envenenamiento / cáncer ocupacional / fatalidades / amputaciones.

Probabilidad del daño

En esta etapa, además de los requisitos legales y las medidas de control y prevención implementadas con antelación, debe considerarse:

- Cantidad de personas expuestas al riesgo.
- Frecuencia y duración de la exposición.
- Capacitación de las personas.
- Condiciones de los servicios de electricidad y agua.
- Posibles fallas no previstas.



Determinación de tolerancia del riesgo (estimador simple de nivel de riesgo) según Norma IRAM 3801 o MÉTODO BS 88007

Este estimador simple se basa en la ponderación de la probabilidad y de la gravedad del daño, para obtener la magnitud de nuestro riesgo en el cual basar luego las estrategias para tratar esos riesgos. La siguiente tabla indica la relación entre esos tres factores.

	Ligeramente dañino	Dañino	Extremadamente dañino
Muy poco probable	Riesgo no significativo	Riesgo poco significativo	Riesgo moderado
Probable	Riesgo poco significativo	Riesgo moderado	Riesgo significativo
Muy probable	Riesgo moderado	Riesgo significativo	Riesgo intolerable

Plan de acción

En base a los resultados del punto anterior, es necesario realizar un plan de acción de acuerdo al nivel de riesgo asignado. Según el mismo método (BS 8800), deberían tomarse las siguientes acciones:

NIVEL DE RIESGO	ACCIÓN Y CRONOGRAMA
NO SIGNIFICATIVO	No se requiere ninguna acción y no es necesario guardar registros documentados.
POCO SIGNIFICATIVO	No hacen falta controles adicionales. Puede prestarse mayor consideración a un mejor costo/beneficio, o mejora que no imponga una carga de costos adicionales. Se requiere monitoreo para asegurar que se mantengan los controles.
MODERADO	Deben tomarse los recaudos para reducir el riesgo, pero los costos de prevención deben medirse y restringirse cuidadosamente. Deben implementarse medidas de reducción de riesgo dentro de un lapso definido. Cuando el riesgo moderado está asociado con consecuencias de daño extremo, pueden resultar necesarias ulteriores evaluaciones para establecer con más precisión la probabilidad de daño como base para determinar la necesidad de tomar mejores medidas de control.
SIGNIFICATIVO	No debe comenzar el trabajo hasta que se haya reducido el riesgo. Puede ser necesario asignar recursos considerables para reducir el riesgo. Cuando este involucra trabajo en proceso, debe tomarse acción urgente.
INTOLERABLE	No debe comenzar ni continuar el trabajo hasta que se haya reducido el riesgo. Si no es posible reducir el riesgo, el trabajo tiene que permanecer prohibido.

7 Para acceder a la guía completa del método BS 8800 sobre evaluación de riesgos en ambientes laborales ver: https://www.srt.gob.ar/wp-content/uploads/2018/08/Guia_ERL.pdf



Enfermedad profesional

¿Nuestro trabajo puede enfermarnos?



¡Nuestro trabajo puede enfermarnos!

La Superintendencia de Riesgos de Trabajo (2017) define a la enfermedad profesional como la producida por causa del lugar o del tipo de trabajo, a la vez que especifica que:

Existe un Listado de Enfermedades Profesionales⁸ en el cual se identifican cuadros clínicos, exposición y actividades en las que suelen producirse estas enfermedades y también agentes de riesgo (factores presentes en los lugares de trabajo y que pueden afectar al ser humano, como por ejemplo las condiciones de temperatura, humedad, iluminación, ventilación, la presencia de ruidos, sustancias químicas, la carga de trabajo, entre otros) (pág. 5).

La enfermedad profesional se diferencia del accidente de trabajo, que es todo acontecimiento súbito y violento ocurrido por el hecho o en ocasión del trabajo, o en el trayecto entre el domicilio del trabajador y el lugar de trabajo, siempre y cuando el damnificado no hubiere interrumpido o alterado dicho trayecto por causas ajenas al trabajo.

Por otra parte, la salud ocupacional se define como un estado dinámico, caracterizado por una armonía satisfactoria entre las aptitudes, las necesidades y las aspiraciones del trabajador frente a los inconvenientes y las posibilidades del medio ambiente del trabajo.

Tipos de enfermedad profesional

Las enfermedades profesionales pueden clasificarse de varias maneras:

1. *Por agente originante*: enfermedades profesionales causadas por agentes químicos, físicos, biológicos, carcinogénicos o por condiciones laborales adversas.
2. *Por medio ambiente*: enfermedades profesionales causadas por exposición a contaminantes físicos (radiaciones, ruidos y vibraciones), a contaminantes químicos (tóxicos industriales: metales, no metales, ácidos y bases, partículas por gases y vapores).
3. *Por patología*: indicando sistema u órgano afectado. Enfermedades profesionales respiratorias, hepáticas, etc.
4. *Por riesgo específico*: vinculado a actividades específicas.

El listado de enfermedades profesionales se encuentra previsto en el artículo 6º, inciso 2, de la Ley Nº 24.557⁹.

⁸ Consultar el listado de enfermedades profesionales en: <http://servicios.infoleg.gob.ar/infolegInternet/anexos/225000-229999/225309/norma.htm>

⁹ Disponible en: <http://servicios.infoleg.gob.ar/infolegInternet/anexos/35000-39999/37572/texact.htm>



¿Qué ocurre si se sospecha que una enfermedad fue producida por causa del lugar o tipo de trabajo y no se encuentra en el listado anterior?

En ese caso, la Superintendencia de Riesgos del Trabajo indica que se debe realizar la denuncia correspondiente ante la Aseguradora de Riesgos del Trabajo (ART).

Si la ART rechaza la denuncia o deriva al trabajador a la obra social, por considerar que la enfermedad no fue causada por el trabajo, será una Comisión Médica (CM) y la Comisión Médica Central (CMC) las que definirán si se reconoce la enfermedad profesional en ese caso (pág. 5).

Entre los factores que determinan la enfermedad profesional se encuentran:

- Variabilidad biológica: no todas las personas se enferman o se ven afectadas con la misma intensidad frente a una enfermedad profesional, la condición biológica de las personas influye de diferentes maneras.
- Multicausalidad: una misma enfermedad puede producirse por diferentes factores laborales.
- Inespecificidad clínica: muchas veces las enfermedades profesionales no tienen un cuadro clínico específico que se pueda relacionar en forma directa.
- Condiciones de exposición: un mismo agente de riesgo puede causar efectos diversos sobre la salud, esto dependerá de las condiciones de exposición al factor y la vía de ingreso al organismo.

Trabajo con sustancias cancerígenas



Las sustancias o agentes cancerígenos se definen como aquellas/os que por inhalación, ingestión o penetración cutánea pueden ocasionar cáncer o incrementar su frecuencia. Además está comprobado que diversos factores pueden propiciar o no la aparición de cáncer ocupacional como por ejemplo la edad, el género, los hábitos alimenticios etc.

Entendemos al cáncer como una enfermedad que se caracteriza por una división y crecimiento descontrolado de ciertas células, las cuales poseen la capacidad de invadir el órgano donde se originaron, de viajar por la sangre y por el líquido linfático hasta otros órganos más alejados y crecer en ellos.

El periodo de latencia de la enfermedad, o sea el tiempo que transcurre entre la exposición al cancerígeno y la detección clínica de los cánceres resultantes, es de varios años.

En algunos laboratorios de conservación aún pueden encontrarse productos utilizados en intervención de patrimonio que son considerados cancerígenos, por lo cual resulta de vital importancia la sustitución de solventes.



Monitoreo de la salud laboral



La Resolución 37/10¹⁰ de La Superintendencia de Riesgos de Trabajo establece los exámenes médicos obligatorios que el empleador debe realizar al empleado antes, durante y luego de establecer la relación laboral.

El examen *pre ocupacional* apunta a determinar si el postulante es apto (según condiciones psico-físicas) para las actividades a desarrollar y no puede ser utilizado como elemento discriminatorio. Además, detecta patologías preexistentes para actuar según los agentes de riesgo que se presenten en el ámbito laboral.

Los exámenes periódicos tienen por objetivo detectar en etapa temprana (o precoz) afecciones producidas por contacto con agentes de riesgo, con el fin de evitar que se desarrollen enfermedades profesionales. Estos exámenes se deben realizar principalmente quienes estén expuestos a agentes de riesgo incluidos en el decreto N° 658/96¹¹.

Los exámenes post-ocupacionales son los que se realizan previo a la desvinculación del trabajador y tienen por objetivo comprobar el estado de salud al momento de terminar el vínculo laboral, en relación con los agentes de riesgo a los que se estuvo expuesto.

Efectos sobre la salud

Toda exposición a un agente de riesgo puede ocasionar daños en la salud. A continuación nos centraremos en los daños relacionados con el riesgo químico, biológico, del medio ambiente físico, ergonómico y psicosociales.

Toxicidad - Riesgo Químico

Definimos *toxicidad* como el grado en el cual una sustancia química puede causar una lesión. Depende de diferentes factores: dosis, duración y ruta de exposición, forma y estructura molecular (de la sustancia) y factores individuales (edad, antecedentes de salud específicos, etc.).

Los *efectos nocivos* son aquellos que atentan contra la supervivencia o la función normal del organismo, población, etc. Se manifiestan por cambios biológicos y se evalúan según su intensidad, medida por la cantidad de sustancia tóxica a la que se expuso o la concentración.

Los efectos nocivos de las sustancias tóxicas afectan a todas las personas que se encuentran en el laboratorio, estén o no trabajando directamente con la sustancia. Por su parte, existen varios tipos de efecto: cuantal, letal, agudo, aditivo, potenciado, crónico, combinado, de inhibición, etc.

Dependiendo la sustancia, los efectos sobre la salud a largo plazo pueden ser variados, desde dermatitis hasta cáncer localizado en distintas partes del cuerpo (hígado, riñones, médula ósea). En el caso

10 Disponible en: <https://www.argentina.gob.ar/normativa/nacional/resoluci%C3%B3n-415-2002-79053>

11 Disponible en <http://servicios.infoleg.gob.ar/infolegInternet/anexos/35000-39999/37572/texact.htm>



de los hidrocarburos, hay que tener en cuenta que el daño se produce no solo por inhalación, sino también, por la absorción por vía dérmica.

El Manual *Toxicología Laboral. Criterios para el monitoreo de la salud de los trabajadores expuestos a sustancias químicas peligrosas* (Albiano y Lepori, 2015, pág. 120-121) distingue tres etapas de aparición de síntomas de daño a la salud de quienes estén expuestos a vapores de hidrocarburos.

1. Primera etapa

- Astenia física.
- Fatiga psíquica.
- Tendencia depresiva.
- Respuestas afectivas exageradas.
- Retardo en el tiempo de reacción.

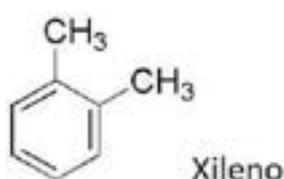
2. Segunda etapa

- Alternancia de depresión e irritabilidad.
- Manifestaciones psicósomáticas.
- Se manifiestan los rasgos neuróticos o psicóticos de la personalidad de base.
- Trastornos en el rendimiento psicomotor.
- Anomalías electrofisiológicas del S.N.C.

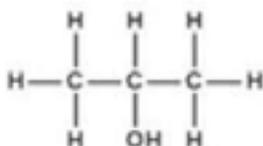
3. Tercera etapa

- Síndrome demencial o psico-orgánico.
- Atrofia cortical.

En el mismo texto, encontramos efectos sobre la salud de otras sustancias conocidas en los laboratorios de conservación como por ejemplo:



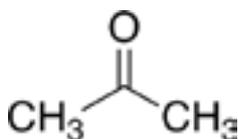
- El xileno puede ser causante de dermatitis (que se manifiesta por piel seca, agrietada y eritematosa). Disfunción neuroconductual: cefalea, labilidad emocional, fatiga, pérdida de la memoria, dificultad en la concentración, disminución del periodo de atención, etc. (pág. 137)



- El alcohol isopropílico con una exposición de 400 ppm produce irritación de ojos, nariz y garganta. Si se ingiere puede causar náuseas, vómitos, dolores gástricos e hipotensión. Puede llevar al coma. Una dosis de 1,5 g/kg puede ser fatal para el hombre (pág. 197).



Malos hábitos de laboratorio pueden llevar a incidentes graves.



Además, Albiano y Lepori (2015) también indican que si nos exponemos a vapores de acetona en elevadas concentraciones, los mismos pueden producir sobre nuestro cuerpo trastornos digestivos (náuseas y vómitos). Acción narcótica: cefalalgias, vértigos y coma. Irritación de ojos y vías respiratorias. El contacto con la acetona en un estado líquido sobre la piel predispone a la aparición de dermatitis (pág. 203).

Algunos efectos sobre nuestro cuerpo se manifiestan a largo plazo (alteraciones del material genético y de órganos en general), otros son causales directos como daño corrosivo (cutáneo y vías respiratorias), irritantes (cutáneos, vías respiratorias, globos oculares), alteraciones pulmonares.

Las personas gestantes que estén cursando un embarazo deberán prestar la debida atención para evitar la exposición a sustancias que puedan causar alteraciones en el mismo.

No solo la manipulación o exposición a sustancias químicas directas afectan nuestra salud. Por ejemplo, Rizo Arredondo *et. al.* (2018) estudiaron el *Efecto del "Síndrome de Vinagre" en trabajadores expuestos del Museo Imagen en Santiago de Cuba*. Con el trabajo, pretendían comprobar si el llamado "síndrome del vinagre" que no es otro que la liberación al ambiente de ácido acético producto de la descomposición (por condiciones adversas de humedad y temperatura) de las películas de acetato de celulosa, además de afectar al patrimonio afecta la salud de las personas que trabajan con este tipo de material, en este tipo de condiciones.



Película de acetato de celulosa afectada por el síndrome del vinagre. Fotografía: <https://proyectoidis.org/sindrome-del-vinagre/> última consulta 3 de octubre de 2022

Los vapores que desprenden estos materiales pueden formar mezclas explosivas con el aire (¡riesgo de incendio!). Además, tienen una acción irritante sobre las mucosas, especialmente ojos, rinofaringe y tracto respiratorio superior; son irritantes cutáneos y pueden producir eritemas, quemaduras y ampollas. Los autores del estudio evidenciaron que:

Los trabajadores expuestos durante varios años a concentraciones de ácido acético por encima de 200 ppm, han llegado a sufrir edema palpebral, hipertrofia de los ganglios linfáticos, hiperemia conjuntival, faringitis crónica, bronquitis catarral crónica y, en algunos casos, bronquitis asmática y signos de erosión de la superficie vestibular de los dientes, especialmente, incisivos y caninos (pág. 2).

La conjunción de factores medioambientales adversos y materiales químicamente inestables aumenta la probabilidad de daño.



Riesgo biológico

Los efectos sobre la salud de la exposición a riesgo biológico radican en la transmisión de enfermedades desde el agente (hongos, virus, bacterias, etc.) a la persona expuesta. Estos efectos dependen de su condición previa. En archivos y bibliotecas se presentan principalmente hongos y esporas de estos (células reproductivas que se distribuyen en el ambiente) y son causantes de infecciones respiratorias y oculares, afecciones en la piel (dermatitis) y pérdida de cabello, sinusitis alérgica y afecciones de las uñas y en el oído externo.

Se deben considerar que hay especies de hongos comunes que en personas con antecedentes de asma o inmunosuprimidos pueden resultar mortales como el *Aspergillus fumigatus* que es causante de la aspergilosis broncopulmonar alérgica, que se presenta previamente como asma, rinitis, alveolitis alérgica, formación de aspergiloma (tumor).

Es muy importante no subestimar el daño que condiciones adversas de los lugares de trabajo pueden causar en la salud de quienes allí trabajan.

Otro riesgo biológico que puede resultar en los laboratorios de conservación es la exposición a ácaros. Desde el punto de vista de la salud de las personas que trabajan en esos ambientes, los ácaros cobran relevancia ya que actúan como vectores de enfermedades y como causantes de enfermedades alérgicas.

Riesgos del medio ambiente físico y ergonómico

La siguiente tabla ejemplifica algunos efectos comunes de exposición de riesgos de origen físico:

RIESGO	EFFECTO
Temperaturas bajas o altas constantes	Resfriados, deshidratación, golpe de calor, aumento de fatiga, incomodidad.
Humedad	Mismos efectos que la temperatura.
Ruido	Hipoacusia y sordera profesional. Alteraciones del sueño, irritabilidad, aumento del ritmo cardíaco y presión sanguínea.
Iluminación inadecuada	Problemas de visión, dolores de cabeza, irritación ocular.
Radiaciones ionizantes o no ionizantes	Alteraciones de sangre y material genético (ionizantes- rayos X). Quemaduras, lesiones oculares.
Riesgos ergonómicos	Lesiones en la espalda, alteraciones musculares, tendinitis, síndrome del túnel carpiano, fatiga física no recuperable, trastornos cardiovasculares, trastornos del sistema digestivo.

En ergonomía, el término *postura forzada* está referido a posiciones adoptadas por los segmentos corporales, que pueden implicar riesgo para la integridad y función del sistema músculo-esquelético.



La Superintendencia de Riesgos de Trabajo estableció una guía práctica para la implementación del protocolo de Ergonomía (Resolución SRT N° 886/15 Vs.1 Agosto/2015¹²).

Riesgos Psicosociales

Los riesgos psicosociales afectan directamente al carácter y ánimo de las personas, por lo cual también a su rendimiento laboral y afectivo. Pueden presentarse cuando la demanda supera la capacidad de respuesta o por situaciones de acoso u hostigamiento. Se evidencian cuadros de estrés, fatiga, ansiedad, trastorno del sueño, consumo de medicación o aumento de la presión arterial y depresión, entre otros daños a la salud.



¿Cómo afecta la demanda y las relaciones laborales a nuestra salud?

Actuación frente a emergencias

La primera recomendación para actuar en caso de emergencias es mantener la calma. Por otro lado, siempre es requerido que esté a la vista de todo el personal y sea de conocimiento general el número telefónico del servicio de emergencias contratado por la institución o bien, el servicio que brinda la obra social de la persona o el servicio público de salud. La reacción ante una situación de emergencia debe basarse en un plan previo y en la capacitación del personal, aunque al momento del suceso la persona afectada pueda no responder con calma y conocimiento es fundamental que las personas que lo asisten sí.

En caso de ocurrir un accidente laboral se recomienda:

- Identificar el motivo y grado de afectación de la persona. Qué, dónde, cómo.
- Llamar a emergencias.
- Aislar a la persona (alejar terceros de la escena).
- No mover a la persona afectada a menos que sea necesario.
- No trasladar a la persona afectada en medios propios al centro de atención.
- No brindar medicamentos, alimentos o bebidas.
- Esperar al profesional.

¹² Disponible en <https://www.argentina.gob.ar/srt/prevencion/publicaciones/protocolos/ergonomia>



PROTEGEMOS - AVISAMOS - SOCORREMOS

Claramente la actuación frente a una emergencia estará supeditada al tipo de riesgo al que nos enfrentamos. El plan de gestión de control de riesgos siempre debe basarse en la prevención, el proceso de mejora debe ser continuo e involucrar a todas las personas trabajadoras.

Los pasos de atención antes mencionados son generales en todos los casos de accidente. Para casos de efectos de riesgo químico (quemadura química excesiva), se pueden utilizar la ducha de seguridad y fuente lavaojos:

- Lavar inmediatamente con abundante agua por 10-15 minutos (en la ducha o en el lavaojos).
- Seguir las instrucciones según cada sustancia.

Recordamos la importancia de leer las etiquetas y hojas de seguridad de cada producto que manipulamos.

Otras particularidades:

- Ante un mareo o pérdida de conocimiento, aflojar ropas u otros accesorios que puedan causar opresión sobre el cuerpo de la persona afectada, si esto se produjo por la aspiración de una sustancia tóxica deberá primero protegerse la persona que lo va a asistir (siempre).
- En caso de electrocución, cortar el suministro eléctrico antes de acercarse al accidentado. Si ocurre una quemadura térmica, lavar con abundante agua la zona afectada (para enfriar la piel). No tratar de despegar vestimenta adherida a la piel.
- En caso de intoxicación por ingesta, no debe provocarse el vómito cuando el accidentado presenta convulsiones o está inconsciente o si se trata de un producto corrosivo o volátil.

Actuaciones frente al fuego

El fuego es producto de una reacción química que involucra la rápida oxidación o combustión de un elemento. Para que el fuego ocurra es necesaria la combinación de cuatro factores al mismo tiempo y en el mismo lugar, a esta combinación se la conoce como tetraedro del fuego.



Tetraedro del fuego.



Los factores son oxígeno, combustible, calor y reacción en cadena. Si logramos eliminar uno de estos factores, podremos controlar el fuego.

Existen cuatro modos básicos de extinción de fuego:

- *Enfriamiento*: se reduce la temperatura mediante la aplicación de un agente enfriante (agua, espuma, CO₂).
- *Eliminación*: se aparta el material combustible del fuego.
- *Sofocación*: se interrumpe el suministro de oxígeno (utilización de una manta húmeda o ignífuga, colocando arena, etc.).
- *Inhibición química de la llama*: mediante químicos en polvo.

Es necesario poder cuantificar **el foco de incendio** en nuestro laboratorio para evaluar rápidamente si se trata de un incidente menor que puede ser asistido mediante la utilización de matafuegos adecuados o es necesario el aviso a personal de bomberos y la evacuación inmediata del lugar.

Recordemos que el matafuego no extingue incendios declarados, si no que actúa sobre principios de incendio.



Cómo usar un extintor de fuego. Fuente: SRT.

Prevención de riesgos

El personal de los laboratorios de conservación trabaja constantemente en pos de la preservación de los acervos patrimoniales a su cargo. Trabajar desde la prevención es el desafío diario para lograr que los peligros que se reconocen en las instituciones no se conviertan en riesgos potenciales causantes de daños en las piezas de las colecciones, por lo cual se trabaja desde la identificación y evaluación de riesgos. En el laboratorio de conservación, deberán realizarse los mismos esfuerzos para garantizar condiciones de trabajo adecuadas para las personas que allí desarrollan sus tareas.



El primer bien a preservar es la salud de las personas. La prevención de riesgos constituye una herramienta fundamental que debe ser conformada en un documento dinámico y accesible.

Existen distintos niveles de prevención según los define la Organización Mundial de la Salud, la guía *Salud y Seguridad en el Trabajo (SST). Aportes para una cultura de la prevención (2014)*¹³ las describe de la siguiente manera:

- **Prevención primaria:** incluye todas aquellas acciones para eliminar, aislar, sustituir y proteger al trabajador, intentando que el peligro no se convierta en un riesgo. También se incluye en esta categoría todo lo que se haga en el medio ambiente para que, por ejemplo, los trabajadores dispongan de agua potable e instalaciones sanitarias (pág. 21).
- **Prevención secundaria:** constituye el monitoreo de la salud laboral (exámenes médicos) para hacer una detección temprana de los posibles daños. En la Argentina están establecidos en la Resolución SRT 37/2010¹⁴ los exámenes médicos periódicos (pág 21).
- **Prevención terciaria:** cuando un trabajador sufre un deterioro en su salud, ya sea por un accidente, accidente *in itinere* o enfermedad laboral, se lo debe curar y rehabilitar. Si bien se denomina prevención, entendemos que en esta etapa han fallado todas las instancias previas mencionadas (Pág. 21).

Aquí, nos centramos en las acciones de prevención primaria que son las que vamos a establecer luego de evaluar nuestros problemas y/o riesgos. La intervención sobre los mismos se hará respetando el orden de prioridades y pautando tiempos de ejecución. Posterior a la intervención deberán programarse instancias de monitoreo, control y/o modificación de las mismas.

Prevención primaria de riesgos

Es importante reconocer que acciones cotidianas en nuestro laboratorio constituyen medidas de prevención fundamentales:

- Mantener el orden y la limpieza.
- Estar atentos al momento de realizar una tarea que implica un riesgo.
- Establecer sectores de trabajo, delimitar áreas de tareas específicas.
- No correr.
- No fumar.
- No beber ni ingerir alimentos.
- Conocer el Plan de Evacuación y el Plan de Prevención de Incendios.
- Mantener las instalaciones, equipos y herramientas en óptimas condiciones.

Mantenimiento adecuado de las instalaciones, maquinarias, herramientas y elementos

Las instalaciones de electricidad, gas y agua deben estar realizadas con materiales fabricados bajo norma y estar completas. Se debe contar con un disyuntor de corte automático de energía eléctrica.

- Las salidas de emergencia deben estar identificadas y despejadas.
- Los matafuegos deben ser los necesarios y suficientes, con carga vigente y deben estar certificados. Estos equipos poseen un manómetro para medir su presión, tenemos que asegurarnos que la aguja se encuentre siempre dentro de la zona verde.

¹³ Puede consultar la guía completa, ver: http://www.trabajo.gob.ar/downloads/domestico/Salud_y_Seguridad_en_el_Trabajo.pdf

¹⁴ Disponible en <http://servicios.infoleg.gob.ar/infolegInternet/anexos/160000-164999/163171/norma.htm>



- En lo posible contar con sistema de detección de humo y aspersores de agua.
- Mantener y utilizar correctamente las herramientas y maquinarias. Proteger las partes inseguras de las mismas. Correcta guarda y orden.
- Asegurar una adecuada ventilación del espacio.
- Como se ha mencionado, los elementos de protección personal, deben ser los adecuados para el riesgo al que se está expuesto. Por ejemplo, un barbijo antipolvo no protege de vapores orgánicos.

Existen diferentes tipos de filtros: vapores / gases orgánicos, vapores / gases inorgánicos- halogenados, amoníaco, humo de incendio, etc. Por lo cual, se debe conocer con antelación la sustancia con la que se va a trabajar y utilizar el EPP adecuado. Lo mismo ocurre con los guantes, no todos sirven para trabajar con todas las sustancias. Existe una tabla de resistencia química¹⁵:

Producto	Látex	Neopreno	Nitrilo	Fluoroelastómero	Vinilo
Acetona	=	=	-	-	-
Ácido acético glacial	+	++	=	=	=
Ácido cítrico	++	++	++	++	++
Ácido clorhídrico a 30% y a 5%	++	++	++	++	++
Ácido fosfórico a 75%	++	++	++	++	++
Ácido nítrico a 20%	++	++	+	+	++
Cal apagada	++	++	++	++	++
Cal viva	++	++	++	++	++
Carbonato de amonio	++	++	++	++	++
Xileno	-	=	+	++	=
Tolueno	-	=	+	++	=

Tabla de resistencia química de guantes (extracto)

- ++ Excelente: puede utilizarse en contacto prolongado con el producto químico (limitado al paso del tiempo).
 + Bueno: puede utilizarse en contacto intermitente con el producto químico (por una duración total inferior al tiempo de paso).
 = Medio: puede utilizarse contra salpicaduras del producto químico.
 No recomendado: No se recomienda su utilización.

Prevención primaria de factores físicos y ergonómicos

En este caso, deberemos:

- Contar con espacios climatizados, que permitan la regulación de temperatura. La temperatura y humedad podrán regularse con instrumentación mecánica (aire acondicionado), pero podrán monitorearse a través del uso de termohigrómetros.
- Monitorear la calidad del aire en cuanto a contaminantes / cantidad de personas trabajando

¹⁵ Las tablas completas de resistencia química de guantes están disponibles en la web.



en el laboratorio. Recordemos que la evaporación de solventes y su concentración en el aire del laboratorio no solo afecta a la persona que está trabajando con los mismos sino a todos los que se encuentran en el área.

La SRT estableció los valores de la medición de contaminantes químicos en el aire de un ambiente de trabajo, que será de uso obligatorio conforme las previsiones de la Ley N° 19.587 de Higiene y Seguridad en el Trabajo y normas reglamentarias¹⁶.

- El instrumental y metodología de recolección de muestras dependerá de las condiciones de nuestro laboratorio. Recordemos que pueden medirse contaminantes químicos, físicos y biológicos. Existen estudios de elaboración de bio-sensores, para detección de riesgos de biodeterioro en materiales constitutivos de objetos del patrimonio cultural; estos pueden ser aplicados a vitrinas, cajas contenedoras, reservas técnicas etc. También pueden aplicarse a los laboratorios. Prevenir riesgos biológicos en las piezas del acervo colabora a prevenir riesgos biológicos en las personas.
- Atenuar o eliminar el ruido en su fuente primaria.
- Implementar el tipo de luminaria e intensidad lumínica distinguiendo puestos y tipo de trabajo. La Superintendencia de Riesgos de Trabajo cuenta con normativa para la medición de iluminación en puestos de trabajo¹⁷.



Luxómetros (instrumento para medir la intensidad lumínica).

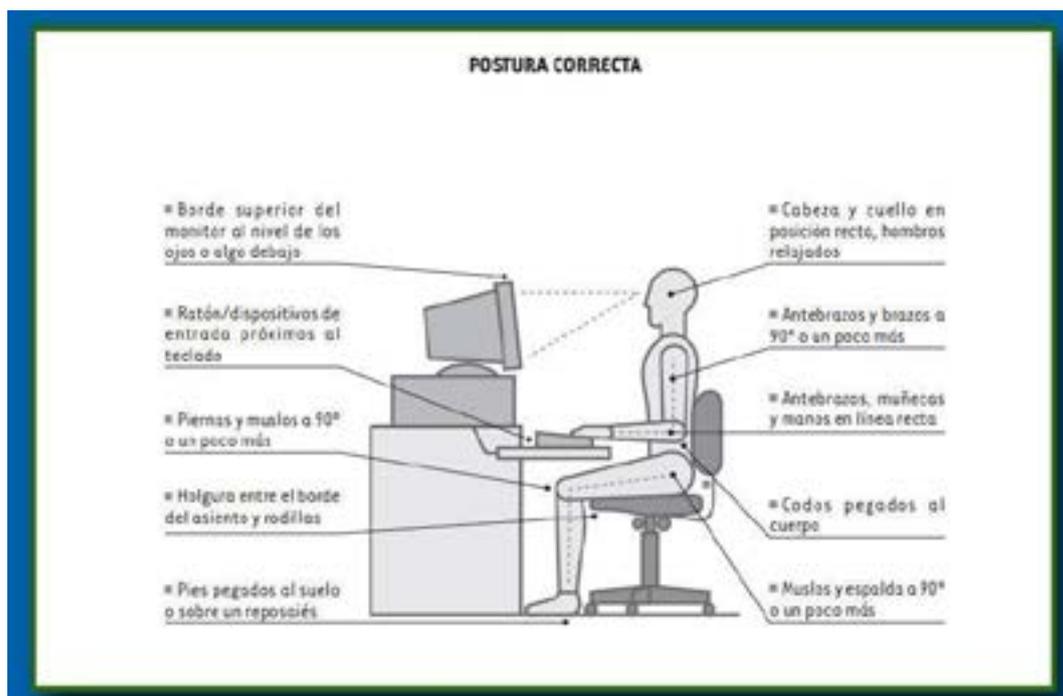
Para utilizar un luxómetro:

1. Prender el equipo,
2. Dirigir el sensor al área donde se desea tomar la medición.
3. Registrar la lectura.

- Asegurar estaciones de trabajo adecuadas (mobiliario) al tipo de tarea a realizar, planificación de horario de tareas y rotación de horarios.

¹⁶ Para más información, ver: <https://www.argentina.gob.ar/srt/prevencion/publicaciones/protocolos/medicion-de-contaminantes-quimicos>, Además, puede consultarse la Guía Técnica- Contaminantes químicos en el ambiente laboral en: <https://www.argentina.gob.ar/srt/prevencion/publicaciones/guias-tecnicas>

¹⁷ Disponible en: <https://www.srt.gob.ar/index.php/2016/03/10/medicion-de-la-iluminacion-en-el-ambiente-laboral/>



Postura correcta frente a una computadora. Fuente: SRT.

La imagen anterior corresponde a un puesto de escritorio, cada tarea necesitará que el puesto de trabajo sea adecuado para realizarla. Adoptar posturas erguidas, evitar forzar articulaciones, rotar tareas son herramientas para el cuidado de los riesgos ergonómicos.

Prevención primaria de riesgos químicos

Existen normas generales en todo laboratorio donde se manipulan sustancias químicas; los laboratorios de conservación y restauración no están ajenos a estas normas.

Manipulación de productos

Si bien en los laboratorios de conservación se conoce el efecto que el producto químico produce en la obra a tratar, muchas veces se desconoce los efectos en profundidad sobre la salud de quién los está manipulando. Por ello, es fundamental el conocimiento de estos efectos y la tenencia y lectura de las hojas de seguridad de las sustancias que se manipulan.

En la actualidad, los laboratorios de conservación y restauración priorizan la utilización de solventes y mezclas con bajos o nulos grados de toxicidad, por lo cual esta acción-la eliminación o sustitución del uso de un producto o mezcla- constituye una medida preventiva de riesgo químico.

Por otro lado deberemos procurar:

- Revisar periódicamente todo el material de vidrio del laboratorio, descartar los que presentan roturas, no calentar las piezas que han recibido golpes.
- Extraer de los envases originales únicamente la cantidad de producto a utilizar, no volver a colocar en ellos sobrantes.



- No extraer líquidos succionando la pipeta con la boca, utilizar una pera de goma, émbolo o bomba.
- Realizar trasvases de sustancias de manera segura, en cantidades pequeñas.
- Evitar guardar cualquier objeto en uso en los bolsillos.
- Despejar el área de trabajo de objetos personales.

Etiquetado de envases

Todo producto químico que se encuentre en el laboratorio debe contenerse en su envase original y debe estar correctamente etiquetado. Además todas las soluciones que se preparen deben contenerse en envases en buen estado y rotularse correctamente. No se deben superponer etiquetas y sobre escribir en la etiqueta original.

Almacenamiento

En primera instancia, si las condiciones de su laboratorio lo permiten, es recomendable disponer de un lugar de almacenamiento de productos químicos separado del lugar de ejecución de los trabajos o bien un armario propio.

Luego:

- Evitar la aproximación de envases (no amontonar).
- Para los productos inflamables, se recomienda la guarda refrigerada para mantener la temperatura ideal.
- Almacenar en función de su compatibilidad química. Separar por incompatibilidad.

					
	+	-	-	-	+
	-	+	-	-	-
	-	-	+	-	+
	-	-	-	+	0
	+	-	+	0	+

+	Se pueden almacenar juntos
0	Solamente podrán almacenarse juntos, adoptando ciertas medidas
-	No deben almacenarse juntos



Ejemplo de tabla de compatibilidades de almacenamiento.

- Guardar por separado sustancias con características especiales. Idealmente contar con una campana de extracción de vapores y gases.
- Si no se cuenta con armarios de guarda, los envases de productos químicos no deben almacenarse por encima del nivel de la cabeza de las personas (almacenamiento en altura), tampoco en lugares de circulación o paso continuo.



Actuaciones en caso de derrame

En caso de derrame de una sustancia química en nuestro laboratorio no tendremos tiempo de investigar cómo deberíamos actuar. Por ello, en primer lugar y como ya se mencionó, debemos siempre antes de manipular cualquier producto químico leer su hoja de seguridad, para conocer cómo tratar el derrame.

El laboratorio deberá contar con un protocolo para este tipo de situaciones, a la vez de tener los suministros necesarios como ser:

- Elementos de protección personal.
- Materiales de limpieza
- Material absorbente adecuado para el producto derramado.
- Material neutralizando adecuado para el producto derramado.

Gestión de residuos de laboratorio

Los residuos químicos generados en el laboratorio deben disponerse de manera segura. Para ello lo primero que debemos hacer es contar con el debido asesoramiento y conocer la información técnica específica de cada producto. Por otro lado, se debe conocer la legislación vigente.

En principio, las personas que trabajan en el laboratorio deberán ser responsables en el manejo de los residuos de la siguiente manera:

- No arrojar objetos cortopunzantes a los residuos comunes, utilizar contenedores especiales.



- Utilizar recipientes adecuados para la disposición de productos químicos.
- Rotular correctamente los mismos.
- Solicitar asesoramiento respecto a la correcta disposición de los residuos.

¿Qué tener en cuenta a la hora de seleccionar un solvente?

Al momento de seleccionar un solvente puro o una mezcla para la intervención de una obra podemos tener opciones efectivas y seleccionar la que presenta menor toxicidad. Debemos tener en cuenta el TLV o valor límite de base para el solvente seleccionado, también se denomina CMP (Concentración Máxima Permisible).

El TLV o valor límite de base será entonces el valor máximo de concentración permitido para ese solvente en nuestro ambiente de trabajo. Cuanto menor es el TLV, mayor es la toxicidad del solvente puro o mezcla; por lo cual mayor será su peligro y potencialmente mayor será el riesgo para la salud de las personas. La toxicidad afectará a todas las personas que se encuentren en el laboratorio estén o no trabajando con el producto.



Las sustancias consideradas cancerígenas no tienen TLV, lo que significa que el valor tolerable en el ambiente es 0.

Existen formas de cálculo para determinar el TLV de una sustancia pura o mezcla en función del área de trabajo; además se calcula en función de tiempo de acción, corto, mediano o largo.

La Resolución 444/91¹⁸ contiene el listado de TLV o CMP (Concentración Máxima Permisible) para productos químicos en ambientes laborales.

¹⁸ Disponible en: <http://servicios.infoleg.gob.ar/infolegInternet/anexos/20000-24999/24548/norma.htm>



Consideraciones finales

Este documento incluye los aspectos generales para la instalación de un laboratorio de conservación y las consideraciones básicas de seguridad que el personal debe observar para su rutina de trabajo, para que cada institución revise sus actuaciones de acuerdo a sus particularidades.

Debemos considerar que no sólo es necesario contar con un espacio para investigación y tratamiento del patrimonio, sino que es importante que se encuentre correctamente equipado, según la tipología de objetos de la colección. Además, el laboratorio de conservación es un área de trabajo donde a las personas que allí desarrollan sus tareas se les debe garantizar un espacio seguro y cómodo para su salud física y mental.



Bibliografía

- Aizpurúa, C. G. G. (2003). Instalación de un laboratorio de restauración de materiales de procedencia subacuática. Monte Buciero, (9), 371-380. <https://dialnet.unirioja.es/descarga/articulo/759275.pdf>
- Albiano, N & Lepori, E. (2015) Toxicología Laboral. Criterios para el monitoreo de los trabajadores expuestos a sustancias químicas peligrosas. Superintendencia de Riesgos de Trabajo. Argentina. http://publicaciones.srt.gob.ar/Publicaciones/2015/images-pdf-Toxicologia_Laboral.pdf.
- Fernández Ibáñez, C. (1996). Montaje y funciones del laboratorio de conservación y restauración en un museo de arqueología. <https://revistas.uam.es/cupauam/article/download/1284/1258/2995>
- Resolución SRT 444/91 [Ministerio de Trabajo y Seguridad Social]. Por la cual se establecen los valores de concentración máxima permisible para contaminantes químicos. 21 de mayo de 1991. <http://servicios.infoleg.gob.ar/infolegInternet/anexos/20000-24999/24548/norma.htm>
- Resolución SRT 415/02 [Superintendencia de Riesgos del Trabajo]. Por la cual se dispone el funcionamiento del Registro de Sustancias y Agentes Cancerígenos. 21 de octubre de 2002. <https://www.argentina.gob.ar/normativa/nacional/resoluci%C3%B3n-415-2002-79053>
- Resolución SRT 497/03. [Superintendencia de Riesgos del Trabajo]. Por la cual se dispone el funcionamiento del Registro de Difenilos Policlorados. 1 de septiembre de 2003. <https://www.argentina.gob.ar/normativa/nacional/resoluci%C3%B3n-497-2003-89125>
- Resolución SRT 37/2010. [Superintendencia de Riesgos del Trabajo]. Por la cual se establecen los exámenes médicos en salud que quedarán incluidos en el sistema de riesgos del trabajo. 14 de enero de 2010. <http://servicios.infoleg.gob.ar/infolegInternet/anexos/160000-164999/163171/norma.htm>
- Resolución SRT N° 886/15. [Superintendencia de Riesgos del Trabajo]. Por la cual se aprueba un Protocolo de Ergonomía. 22 de abril de 2015. <https://www.argentina.gob.ar/srt/prevencion/publicaciones/protocolos/ergonomia>
- Rizo Arredondo, I., Sanchez Jacas, I. y Gomez Dorado, M. (2018). Efectos del “Síndrome de Vinagre” en trabajadores expuestos del Museo Imagen en Santiago de Cuba. Convención Internacional de Salud, Cuba Salud 2018. http://convencionsalud2018.sld.cu/index.php/convencionsalud/2018/paper/viewPaper/139_6
- Salud y seguridad en el trabajo (SST) (2014). Aportes para una cultura de la prevención - 1a ed. - Buenos Aires: Ministerio de Trabajo, Empleo y Seguridad Social; Ministerio de Educación; Instituto Nacional de Educación Tecnológica, Oficina de País de la OIT para la Argentina. http://www.trabajo.gob.ar/downloads/domestico/Salud_y_Seguridad_en_el_Trabajo.pdf



Secretaría de Riesgos de Trabajo (s.f). Evaluación de riesgos laborales. Método BS 880.

https://www.srt.gob.ar/wp-content/uploads/2018/08/Guia_ERL.pdf

Superintendencia de Riesgos de Trabajo (2016). Guía Técnica. Contaminantes Químicos en el ambiente laboral. Argentina.

<https://www.argentina.gob.ar/srt/prevencion/publicaciones/guias-tecnicas>

Superintendencia de Riesgos de Trabajo (2018). Normas legales vigentes sobre salud y seguridad en el trabajo.

<https://www.argentina.gob.ar/srt/institucional/normativa>

Superintendencia de Riesgos de Trabajo. (s.f) Apunte N° 2 de toxicología laboral.

https://www.srt.gob.ar/wp-content/uploads/2014/03/adjuntos_toxicologia_Ficha2.pdf



Dirección Nacional de Bienes y Sitios Culturales

Directora

Claudia Cabouli

Autoras

Lucía Albizuri

María Solange Grimoldi

Aldana Köller

El laboratorio de conservación:



Lineamientos para su instalación y gestión
de riesgos para la salud de las personas

