

# NTP 359: Seguridad en el laboratorio: gestión de residuos tóxicos y peligrosos en pequeñas cantidades



Sécurité au le laboratoire: gestion des déchets toxiques et dangereux en petites quantités  
Laboratory safety: small quantities toxic and dangerous wastes management

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.

## Redactor:

Enrique Gadea Carrera  
Licenciado en Ciencias Químicas

CENTRO NACIONAL DE CONDICIONES DE TRABAJO

*Los residuos generados en los laboratorios presentan en general unas características de gran variedad, alta peligrosidad y escaso volumen, que hace que su gestión presente una problemática distinta a la de los residuos de origen industrial. En la presente Nota Técnica de Prevención se ofrece una visión global de la gestión de residuos tóxicos en pequeña cantidad (RTPC) generados en los laboratorios, indicando aquellos aspectos que deben tenerse en cuenta en un plan o programa de gestión de residuos.*

## Introducción

Para unas buenas condiciones de trabajo en el laboratorio debe incluirse en la organización del mismo un programa o plan de gestión de residuos que permita una adecuada protección de la salud y del medio ambiente. No debe olvidarse que un residuo de laboratorio es una sustancia o un preparado que casi siempre presenta características de toxicidad y peligrosidad y cuya identificación o almacenamiento inadecuados constituye un riesgo añadido a los propios de la actividad del laboratorio. Es asimismo necesario, tanto por razones de seguridad como económicas, que se contemplen las posibilidades de minimización de los residuos, procurando reutilizar o reciclar productos cuando sea posible, así como optimizando la gestión de stocks para no generar residuos por la vía de productos no utilizables o caducados.

La gestión de los residuos de laboratorio no es sólo una exigencia medioambiental o de salud en el trabajo, sino que está perfectamente reglamentada en el ámbito de la Unión Europea mediante la Directiva 91/689/CEE relativa a residuos peligrosos y en concreto en nuestro país por la Ley 20/1986 "Básica de Residuos Tóxicos y Peligrosos" y las sucesivas normas que la desarrollan.

## Residuo. Definiciones y aspectos legales

En un sentido general, la mayoría de textos consideran que un producto se convierte en residuo en el momento en el que su productor o poseedor lo destina al abandono, o también todo aquel material sólido, pastoso o líquido que se genera como una consecuencia no deseada de la actividad humana. Por consiguiente, la consideración de un producto como residuo se debe a la voluntad o interés del generador o poseedor del mismo.

La Ley 20/1986 define en su artículo segundo como residuos tóxicos y peligrosos a "los materiales sólidos, pastosos, líquidos, así como los gaseosos contenidos en recipientes, que siendo el resultado de un proceso de producción, transformación, utilización o consumo, su productor destina al abandono y contengan en su composición alguna de las sustancias y materias que figuran en el Anexo de la presente Ley en cantidades o concentraciones tales que representen un riesgo para la salud humana, recursos naturales y medio ambiente". En el Real Decreto 833/1988 por el que se aprueba el "Reglamento para la ejecución de la Ley 20/1986 se indican los constituyentes que en función de las cantidades, concentraciones y formas de presentación pueden dar al residuo el carácter de tóxico y/o peligroso, las características de los residuos peligrosos y las actividades que pueden generarlos, estando incluidas entre ellas los laboratorios de investigación. Asimismo se indican las normas para su identificación y etiquetado y los distintos tipos de formularios para su comunicación. Están excluidos del ámbito de aplicación de estas disposiciones los residuos radiactivos, los residuos mineros, las emisiones a la atmósfera y los efluentes cuyo vertido al alcantarillado, a los cursos de agua o al mar estén regulados.

## Tipos de residuos

En el laboratorio, considerando los conceptos anteriores y las características de los residuos generados, se pueden distinguir los

siguientes grupos:

- Residuos inertes (de origen mineral, escombros).
- Residuos no peligrosos (asimilables a municipales).
- Residuos especiales (tóxicos o peligrosos).

Los residuos especiales incluyen los residuos químicos, los gases, los aceites usados y aquellos que exigen una gestión diferenciada y que están legislados específicamente como son los residuos radiactivos, los residuos cancerígenos y los residuos biológicos (fig. 1). Todos ellos exigen un plan que comporta una recogida selectiva, una identificación y un tratamiento, que puede ser intra o extralaboratorio, para disminuir su peligrosidad.

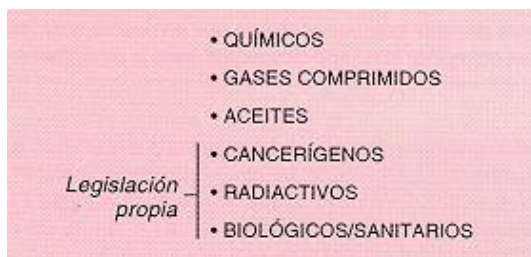


Fig. 1: Residuos especiales o peligrosos

Los residuos generados en el laboratorio, por sus características, no son fácilmente gestionables utilizando los circuitos establecidos, que están diseñados para residuos de origen industrial (volúmenes grandes y con poca diversidad). A este tipo de residuos se les denomina "residuos tóxicos en pequeña cantidad" (RTPC) (fig. 2).

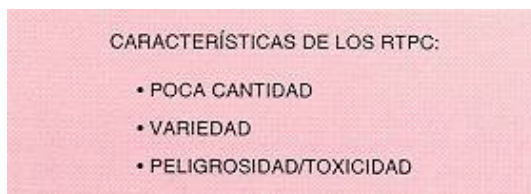


Fig. 2: Residuos tóxicos en pequeña cantidad (RTPC)

## Gestión de residuos. Una necesidad en la organización del laboratorio

Se entiende por gestión el conjunto de actividades encaminadas a dar a los residuos tóxicos y peligrosos el destino final más adecuado de acuerdo con sus características; comprende las operaciones de recogida, clasificación, almacenamiento, transporte, tratamiento, recuperación y eliminación de los mismos (fig. 3).

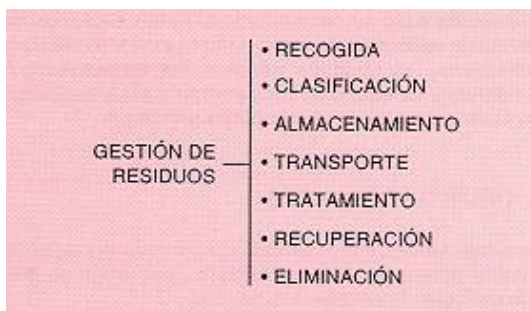


Fig. 3: Gestión de residuos

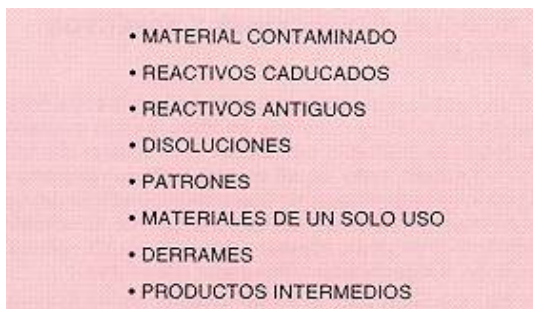
La adecuada gestión de los residuos en el laboratorio no es solamente una necesidad con el objeto de mejorar las condiciones de trabajo sino que constituye una pieza fundamental en la aplicación de criterios de calidad y gestión ambiental en el laboratorio, siendo también, obviamente, una de las exigencias de aplicación de las buenas prácticas (BPL). A primera vista todo ello implica un coste añadido, pero es evidente que repercute positivamente en la gestión del laboratorio, siendo rentable a medio plazo.

Un programa de gestión de residuos para el laboratorio debe abarcar todos los residuos generados en el mismo, tanto los no peligrosos como los peligrosos.

- **Responsable o responsables.** Debe nombrarse un responsable o responsables que supervisen y comprueben la correcta aplicación y ejecución del programa e informen a la Dirección.
- **Nivel de recursos necesarios.** Debe conocerse y evaluarse el coste del programa considerando todas las operaciones (recogida, transporte, reutilización, recuperación, tratamiento, etc.).
- **Identificación.** Todos los productos considerados como residuos deben estar clasificados e identificados en función de su peligrosidad y/o destino final.
- **Minimización/reducción.** Deben estudiarse y valorarse las posibilidades de reutilización, recuperación, tratamiento en el propio

- laboratorio o racionalización de compras al objeto de reducir en lo posible la generación de residuos.
- **Inventario.** Debe confeccionarse una relación de los residuos generados y mantenerla actualizada.
- **Almacén.** Debe disponerse de un espacio separado del laboratorio para almacén de residuos, provisto de los elementos de seguridad necesarios.
- **Recogida y transporte.** Se deben facilitar los recipientes y etiquetas adecuados para la recogida y el transporte de los residuos.
- **Medidas de seguridad.** Deben establecerse las medidas de seguridad necesarias indicando las prendas de protección que deben utilizarse.
- **Actuación en caso de accidentes/fincientes.** Se deben dar las instrucciones de actuación en caso de vertidos o derrames, o de cualquier incidente que pueda producirse. Asimismo deben indicarse las pautas de actuación en caso de una emergencia.
- **Formación e información.** Todo el personal debe conocer el programa de gestión de residuos adoptado, su ejecución y la responsabilidad de cada uno en el mismo. Todas las informaciones sobre el programa deben proporcionarse por escrito.

El programa de gestión de residuos debe aplicarse a todo tipo de residuos generados en el laboratorio, tanto a los no peligrosos (asimilables a municipales) como a los peligrosos y debe incluir los reactivos caducados, los reactivos no caducados pero innecesarios, los materiales de un solo uso contaminados o no, los patrones y todos aquellos materiales o productos que se hayan utilizado o generado en el mismo (fig. 4).



**Fig. 4: Ejemplos de residuos de laboratorio (lista no exhaustiva)**

## Implantación de un programa de gestión de residuos. Recogida selectiva

La implantación del programa de gestión comentado anteriormente, implica el establecimiento de un plan de recogida selectiva que conlleva distintas acciones:

Estudio de la organización y actividad del laboratorio

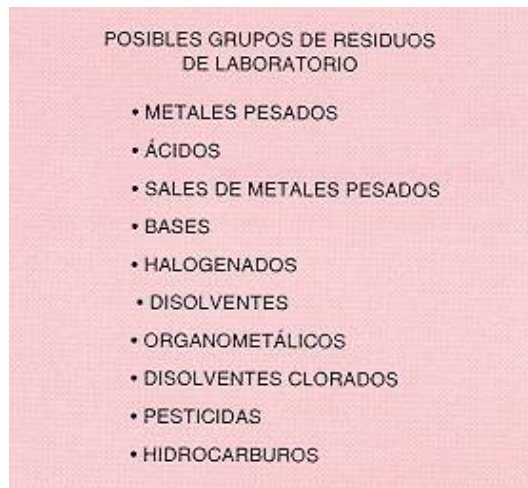
El programa de gestión elegido estará en función del tipo de laboratorio, de la actividad del mismo y del sector al que pertenece. Son aspectos a considerar:

- Actividad del laboratorio (investigación, docencia, etc.).
- Relación de productos utilizados.
- Técnicas instrumentales utilizadas.
- Relación de operaciones y determinaciones analíticas que se efectúan en el laboratorio.
- Cantidad, periodicidad y variedad de residuos generados (inventario).
- Organización del laboratorio.
- Posibilidades de minimización (reducción, recuperación, tratamiento in situ, etc.).

### Selección y clasificación

La caracterización, selección e identificación de los residuos es básica en el programa de gestión, evitando riesgos debidos a una manipulación, transporte o almacenamiento inseguros. Asimismo facilita el tratamiento que debe efectuarse para su eliminación. Deben considerarse los aspectos siguientes:

- **Definición de grupos.** Los grupos se definirán considerando las características fisicoquímicas de los productos, su peligrosidad y el destino final de los mismos (fig. 5).
- **Envases o contenedores.** Deberán aportarse los recipientes adecuados para cada tipo de residuo considerando su estado físico, sus propiedades y el destino final del mismo.
- **Identificación.** Todos los residuos y sus recipientes deberán estar identificados y correctamente etiquetados de acuerdo con las disposiciones legales sobre clasificación, envasado y etiquetado. Debe tenerse en cuenta que un residuo es frecuentemente una sustancia o un preparado peligroso, y tiene que estar claramente advertido para que su manipulación pueda efectuarse en las condiciones de seguridad apropiadas.



**Fig. 5: Clasificación de residuos de laboratorio**

## Implantación y optimización

Para la implantación del programa o plan de gestión deben considerarse los siguientes aspectos:

- **Emplazamiento.** Los residuos no deben almacenarse nunca en el propio laboratorio, ya que ello aumentaría el riesgo en el mismo. Debe buscarse un emplazamiento en un lugar específico, separado y que reúna las adecuadas medidas de seguridad.
- **Almacenamiento.** El almacenamiento de los distintos residuos debe efectuarse de acuerdo con los grupos establecidos, evitando incompatibilidades y otras situaciones peligrosas que puedan incrementar el riesgo. Deben tenerse en cuenta aquellos residuos que exigen una gestión diferenciada como los cancerígenos o los radiactivos. En el almacén debe llevarse un registro, anotando las fechas de entrada y salida, y no debe admitirse residuo alguno si no está debidamente etiquetado.
- **Periodicidad.** Al objeto de racionalizar el volumen de residuos acumulados y evitar costes suplementarios, es importante conocer la periodicidad de generación para poder establecer unos plazos de recogida y tratamiento razonables.
- **Logística de aplicación.** Deben establecerse las normas apropiadas para la correcta aplicación del programa de gestión y que deben aportar las instrucciones relativas a los lugares de recogida, tipos de contenedores, condiciones de transporte, personas responsables y medidas de seguridad.
- **Normas de seguridad.** El programa de gestión debe incluir todas la informaciones relativas a la peligrosidad de los productos, a las condiciones de manipulación, tipos de envase, incompatibilidades y actuación en caso de derrames o vertidos y emergencias. Estas normas deben estar recogidas por escrito.

## Consideraciones especiales

Como ya se comentó en el apartado "Tipos de residuos" de esta NTP existe un grupo de residuos que están afectados por disposiciones legales específicas, como son los residuos radiactivos, los residuos cancerígenos y los residuos biológicos. Ello implica que dichos residuos deben tener una identificación propia que permita reconocerlos claramente y gestionarlos de manera diferenciada de acuerdo con las prescripciones legislativas específicas para cada tipo de ellos. En el caso de los residuos radiactivos únicamente pueden ser gestionados por una empresa autorizada por el Consejo de Seguridad Nuclear, que en nuestro país, es ENRESA (directa o indirectamente).

Los residuos de productos cancerígenos están contemplados en la Directiva 90/394/CEE relativa a la protección de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición a agentes carcinógenos durante el trabajo, y que hasta el momento no ha sido todavía traspuesta a la legislación española. En la misma se hace referencia a la recogida, almacenamiento y eliminación de los residuos, incluida la utilización de recipientes herméticos etiquetados de manera clara, inequívoca y visible.

En el caso de los residuos biológicos, se deben aplicar las directrices de la Directiva 90/679/CEE sobre protección de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición a agentes biológicos y, si son generados en un centro sanitario, se les debe aplicar las disposiciones relativas a residuos sanitarios.

Otro grupo de residuos que merecen una consideración especial son los gases a presión que están sometidos a la reglamentación relativa a aparatos a presión. No obstante, si se dispone de una bombona o botella que no vaya a utilizarse o esté caducada, debe devolverse al suministrador si es de su propiedad o, si es propiedad del laboratorio, debe vaciarse con las debidas precauciones, lavarse y llenarse de agua para que resulte inutilizable y gestionarla como un recipiente metálico.

Todas estas consideraciones relativas a grupos de residuos con una gestión específica deben estar contempladas en el programa de gestión de residuos del laboratorio que, a su vez, debe estar incluido en la organización general del mismo.

## Legislación de referencia

(1) Ley 20/1986 de 14.5 (B.O.E. 20.5.1986). Básica de residuos tóxicos y peligrosos.

(2) Real Decreto 833/1988 de 20.7 (M<sup>o</sup> de Obras Públicas y Urbanismo B.O.E. 30.7.1988). Reglamento para la ejecución de la Ley 20/1986. Básica de Residuos Tóxicos y Peligrosos.

- (3) Orden de 13.10.1989 (Mº de Obras Públicas y Urbanismo B.O.E. 20.11.89) por la que se determinan los métodos de caracterización de los residuos tóxicos y peligrosos.
- (4) 90/394/CEE. Directiva del Consejo de 28.6.90 relativa a la protección de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición a agentes carcinógenos durante el trabajo. D.O.C.E. L196, 26.7.90.
- (5) 90/679/CEE. Directiva del Consejo de 26.11.90 sobre la protección de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición a agentes biológicos durante el trabajo. D.O.C.E. L374, 31.12.1990.
- (6) 91/689/CEE. Directiva del Consejo de 12.12.91 relativa a los residuos peligrosos. D.O.C.E. L377, 31.12.1991.
- (7) Real Decreto 53/1992 de 24.1 (Mº de Relaciones con las Cortes B.O.E. 12.2.92). Reglamento sobre protección sanitaria contra radiaciones ionizantes.
- (8) 94/904/CEE. Decisión del Consejo de 22.12.94 por la que se establece una lista de residuos peligrosos en virtud del apartado 4 del artículo 1 de la Directiva 91/689/CEE del Consejo relativa a los residuos peligrosos. D.O.C.E. L356, 31.12.94.

## Bibliografía

- (1) COMMITTEE ON HAZARDOUS SUBSTANCES IN THE LABORATORY  
**Prudent practices for disposal of chemicals from laboratories**  
National Academy Press. Washington DC. USA. 1983
- (2) FISCHER, K.E. and CLARKE, A.N.  
**Hazardous waste: detection, control, treatment**  
Elsevier Science Publishers B. V. Amsterdam. Netherlands, 1988
- (3) U.S. DEPARTMENT OF LABOR. OCCUPATIONAL SAFETY AND HEALTH ADMINISTRATION  
**Hazardous waste and emergency response**  
OSHA 3114. Washington, D. C. USA. 1989
- (4) LUNN, G. and SANSONE, E.B.  
**Destruction of hazardous chemicals in the laboratory**  
John Wiley & Sons. New York. USA 1990.
- (5) PICCOT, A. y GRENOUILLET, P.H.  
**La sécurité en laboratoire de chimie et de biochimie**  
Technique Documentation. Lavoisier, París. 1992