

Gestión de residuos en un laboratorio de una unidad académica universitaria

Waste management in a laboratory of university academic unit

Jorge Agustín Bozo ¹, Silvia Mabel Dutrus ²

jabozzo1961@gmail.com, dutrus@gmail.com

¹ Universidad Nacional de Lomas de Zamora, provincia de Buenos Aires, Argentina.

² Consultora privada. Dicuas 288 (8400), San Carlos de Bariloche, Río Negro, Argentina.

Recibido 31/03/2022; Aceptado: 26/05/2022

Resumen: La generación de residuos producidos en los laboratorios de investigación y docencia debe cumplir con la normativa existente. A través de aspectos metodológicos basados en el esquema de auditoría ambiental, y partiendo de una situación problema dada por el traslado del Laboratorio de la Facultad de Ciencias Agrarias, desde la sede Bosque hacia la nueva localización en el Campus Universitario de la Universidad Nacional de Lomas de Zamora, se ponderó la gestión de residuos sólidos de la dependencia, elaborando conclusiones y recomendaciones, que puedan servir de base como protocolo de gestión en el nuevo Laboratorio que está en construcción.

Palabras clave: Gestión ambiental; edificios educativos; laboratorios universitarios.

Abstract: The generation of waste produced in research and teaching laboratories must comply with existing regulations. Through methodological aspects based on the environmental audit scheme, and starting from a problem situation given by the transfer of the Laboratory of the Faculty of Agricultural Sciences, located in the "Forest" headquarters, to the new location in the UNLZ University Campus, solid waste management of the unit was weighed, drawing conclusions and recommendations, which can serve as a basis as a management protocol in the new Laboratory that is under construction.

Keywords: Environmental management; educational buildings; university laboratories

1. Introducción

La generación de residuos producidos en los laboratorios de investigación y docencia debe cumplir con la normativa existente. Estas normativas incluyen el almacenamiento, manipulación y documentación de los residuos desde su punto de origen hasta la disposición final (Ley 25.612; Ley 25.916).

El sitio elegido para desarrollar el trabajo es la Facultad de Ciencias Agrarias, Universidad de Lomas de Zamora, ubicada en Llavallol, partido de Lomas de Zamora, provincia de Buenos Aires. (Figura 1)

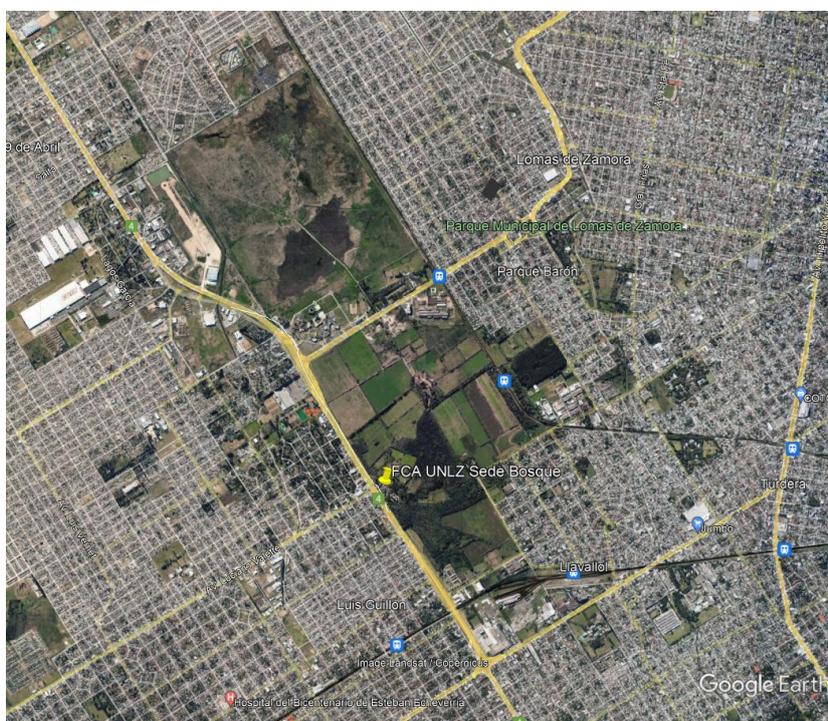


Figura 1. Facultad de Ciencias Agrarias, Universidad Nacional de Lomas de Zamora. Fuente: Google earth)

La Facultad de Ciencias Agrarias de la Universidad Nacional de Lomas de Zamora, posee dos sedes en el predio de Santa Catalina: una en el Campus Universitario (sede Laguna), donde se va a asentar el laboratorio nuevo y la sede más antigua, ubicada en vecindad a la Reserva Natural Provincial Santa Catalina e instalaciones de la Universidad Nacional de La Plata (Sede Bosque).

En virtud de que actualmente se está construyendo un laboratorio en la Sede Laguna, dentro del Campus Universitario de la UNLZ, se consideró relevante lograr la mejor descripción posible con el propósito de aportar una base para una correcta gestión de residuos en el laboratorio nuevo. En tal sentido, se planteó como objetivo general: optimizar la gestión integral de residuos con el fin de proteger a la comunidad y promover el cuidado del medio ambiente, y los siguientes objetivos específicos: reducir la contaminación ambiental asociada a los residuos que se producen, capacitar al personal involucrado en el tratamiento de residuos, y cumplir con las normas vigentes.

2. Metodología

La metodología empleada en este trabajo siguió los siguientes pasos:

Recopilación y enumeración de la normativa existente

Inspección in situ del Laboratorio y entrevista a informantes clave

Análisis de los protocolos institucionales al respecto, estableciendo la correspondencia con la normativa y el trabajo de campo

Elaboración de conclusiones y recomendaciones

3. Resultados

Recopilación y enumeración de la normativa existente

La exhaustiva recopilación realizada permite destacar el contenido de las leyes nacionales 25.916, 25612 y 24051, y las leyes de la provincia de Buenos Aires, 11.347 y 11.720, ambas con sus decretos y resoluciones reglamentarias.

A continuación, se lista la normativa vigente en el año 2021 en el ámbito nacional de la República Argentina, en la provincia de Buenos Aires y en el Municipio de Lomas de Zamora:

Legislación Nacional

Artículos 41 y 124 de la Constitución de la Nación Argentina. El artículo 41 hace referencia al derecho a un medio ambiente sano.

Ley 23922: donde se aprueba el Convenio de Basilea sobre el Control de los Movimientos Transfronterizos de los Desechos Peligrosos y su Eliminación, suscripto en la ciudad de Basilea, Confederación Suiza, el 22 de marzo de 1989.

Ley 24051 de Residuos tóxicos peligrosos: donde hace referencia al ámbito de aplicación y disposiciones generales. Registro de generadores y operadores - transportistas - infracciones régimen penal - autoridad de aplicación -

disposiciones complementarias - prohíbese su importación. Promulgada de hecho el 8.1.92.

Ley 25612: Presupuestos mínimos para la Gestión de Residuos Industriales.

En cuanto al régimen legal, con capítulo penal observado por el PEN en su oportunidad, incluye las siguientes leyes, resoluciones y recomendaciones:

Ley 25.675: Presupuestos mínimos de la política ambiental: considera entre los instrumentos de la política ambiental, en su artículo 8º, el control de las actividades antrópicas y la promoción del desarrollo sustentable, entre otros aspectos.

Ley 25916 Presupuestos mínimos para la gestión de residuos domiciliarios

Resolución 39/2007.

Recomendación del Defensor del Pueblo de la Nación 06/2007.

Resolución 1052/2013. Autoridad de Cuenca Matanza Riachuelo: Residuos domiciliarios generados en el ámbito de la Cuenca Matanza Riachuelo. Resolución 297/2019 Secretaría de Control y Monitoreo Ambiental.

Resolución Conjunta 3/2019 Secretaría de Gobierno de Ambiente y Desarrollo Sustentable, Ministerio de Producción y Trabajo.

Valorización de Residuos. Procedimiento para importación.

Resolución 187/2020 y 14-ago-2020 Administración de Parques Nacionales. Programa de gestión integral de residuos en áreas protegidas:

Resolución Conjunta 2/2020 Ministerio de Transporte.

Resolución Conjunta 2/2020 Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible.

Resolución 446/2020 Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible. 10-dic-2020 Apruébase código armonizado de colores.

Resolución 454/2020 Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible. 17-dic-2020 Regularización de la Gestión Integral de los Residuos Sólidos Urbanos.

Ley 27621 Ley para la implementación de la Educación Ambiental Integral en la República Argentina.

Ley 25612 Gestión Integral de Residuos Industriales y de Actividades de Servicio.

Ley 25916 Gestión de Residuos Domiciliarios.

Ley 26664 Aprueba la Enmienda al Convenio de Basilea sobre el Control de los Movimientos Transfronterizos de los Desechos Peligrosos y su Eliminación, suscripta en Ginebra, Confederación Suiza, el 22 de septiembre de 1995

Normativa de la provincia de Buenos Aires

Constitución de la provincia de Buenos Aires Art 28.

Ley 11459 de Radicación de Industria (Aptitud Ambiental) Texto actualizado con las modificaciones introducidas por Ley 12677, 14199, 14333 y 14440 Art. 27 y decretos reglamentarios.

Ley 11723: Ley General del Ambiente de la provincia de Buenos Aires Arts. 25,39 y 40 y decretos reglamentarios.

Ley 11720. Residuos Especiales.

Decretos: 806 97. Residuos Especiales provincia de Buenos Aires. 650 11. 283 18. Designación del OPDS como autoridad competente Ley Nacional N° 27279.

Resoluciones: 37 96. Tratamiento de Residuos Especiales in situ por industrias. 63 96: Transporte de Residuos Especiales y/o Industriales. 273 97: Declaración Jurada sobre Askareles. Formularios. 577 97: Registro Provincial de Tecnología de Residuos Especiales. 215 98: Ubicación de los Registros de Residuos Especiales. 228 98: Insumos de otro proceso. 344 98: Generadores No Industriales. 345 98: Relación C.A.A. y C.H.E. 513 98: Modifica el Art. 2 de la Resolución 345 98. 578 98: Apertura de los Registros Provinciales de Residuos Especiales. 446 99: Tratamiento Biológico en el suelo: Landfarming. 447 99: Pautas técnicas. Rellenos de Seguridad.

Normativa de la Municipalidad de Lomas de Zamora

Ordenanza N° 17547/2020 reducción y reciclajes.

Ordenanza N° 6374/1990 Declaración zona no nuclear al Municipio de Lomas de Zamora.

Inspección *in situ* del laboratorio y entrevista a informantes clave

A partir de la inspección realizada se obtuvo la siguiente información: se trata de un laboratorio pequeño, con un anexo para prácticas microbiológicas en un edificio antiguo refuncionalizado ubicado en la Sede Bosque (Figura 1), junto a parte del predio que pertenece a la UNLP. En la Figura 2 se observa la disposición del Laboratorio. El espacio en blanco está ocupado por mesadas e instrumental

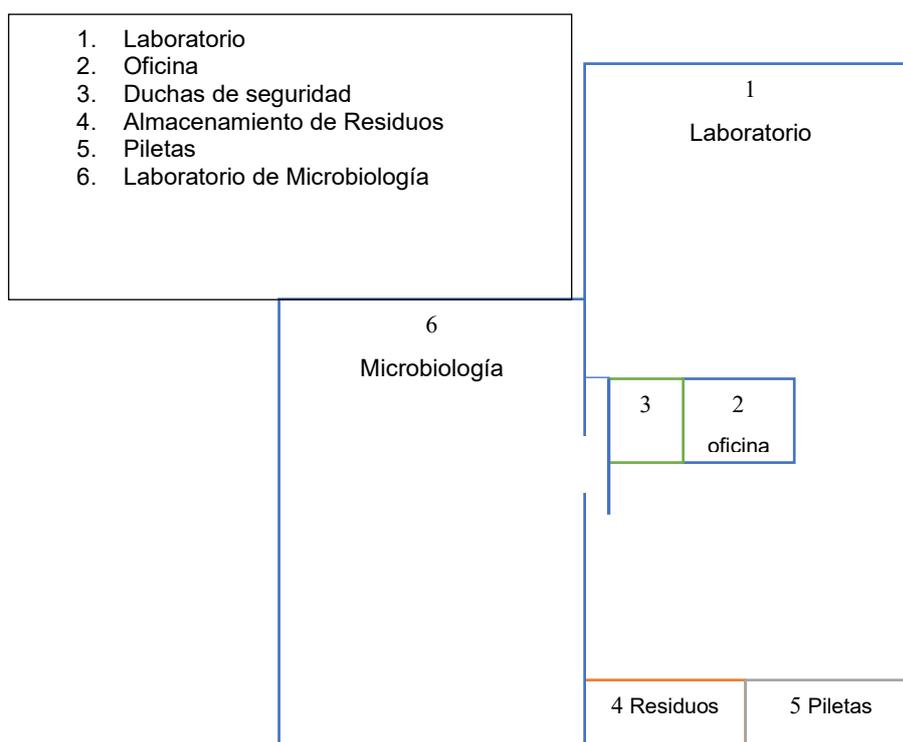


Figura 2. Esquema de distribución de Laboratorio

El almacenamiento de residuos patológicos y especiales se realiza en el espacio del Laboratorio y en forma externa los asimilables a RSU (Residuos Sólidos Urbanos). En la Facultad se realiza la disposición inicial y la recolección en recipientes para asimilables a RSU; la recolección la realiza la concesionaria municipal y tiene como destino la disposición final en el CEAMSE

La recolección, transporte, tratamiento y disposición final de los residuos patológicos la realiza en forma mensual Hábitat Ecológico. En el interior del laboratorio existe actualmente una pequeña superficie para la disposición inicial de residuos patogénicos y RTP (Residuos Tóxicos y Peligrosos).

En virtud del pequeño volumen, la recolección de residuos especiales se realiza en forma esporádica.

Análisis de los protocolos institucionales correspondencia con la normativa y el trabajo a campo

Generador

El generador de residuos es responsable solidario del mal que pudiera ocasionar a las personas, a la propiedad privada o al medio ambiente hasta que pierdan su carácter de peligrosidad.

Con el fin de llevar a cabo una correcta gestión de residuos se debe designar un responsable del laboratorio que pueda llevar a cabo la gestión de los residuos que se generan.

Caracterización

Las tareas de docencia e investigación en el laboratorio involucran los siguientes sectores:

- Laboratorio de docencia

- Laboratorio de investigación

- Sector de almacenamiento de productos químicos que se utilizan

- Sector de preparación de muestras y ensayos

- Sector de almacenamiento transitorio de residuos.

Una vez definidos los sectores generadores se debe caracterizar los distintos tipos de residuos producidos, los lugares específicos donde se generan, donde se almacenan, las medidas de seguridad implementadas como protección y las que se adoptarán en casos de contingencias.

El laboratorio que se describe es pequeño, por lo tanto, el volumen de residuos es bajo. Se desarrollan ensayos químicos como titulaciones y determinaciones inorgánicas específicas, ensayos bromatológicos y preparación de muestras para microbiología, entre otras actividades.

Los residuos generados pueden clasificarse como:

Residuos No Peligrosos

Asimilables residuos sólidos urbanos como botellas limpias, papel, plásticos etc. no contaminados.

Residuos Peligrosos (Ley Nacional 24051):

Residuos Especiales Químicos

Residuos Especiales Patogénicos

Gestión De Residuos No Peligrosos

Los residuos asimilables a RSU, se disponen en contenedores adecuados para su colección, generalmente bolsas de polietileno que posteriormente retirará el colector municipal para su disposición final.

Gestión De Residuos Peligrosos

Residuos peligrosos: Todo material que resulte objeto de desecho o abandono y pueda perjudicar en forma directa o indirecta a seres vivos o contaminar los recursos naturales: suelo, atmósfera o el ambiente en general.

La gestión de los residuos peligrosos debe cumplir con la legislación vigente Ley 11.720 de Residuos Especiales de la Provincia de Buenos Aires y con la Ley Nacional 24.051.

A través de las buenas prácticas de los laboratorios se pretende lograr el manejo adecuado y su posterior disposición final.

Gestión de residuos peligrosos químicos

Los residuos de laboratorio químico generalmente presentan un cierto grado de peligrosidad y es fundamental identificarlos y almacenarlos adecuadamente.

Siempre se debe minimizar y en lo posible reutilizar o reciclar los productos de desecho, de esta manera se alcanza una mejora en el sistema desde el punto de vista de la gestión e inclusive el económico ya que se ahorra en reactivos que a menudo son de alto costo. Para lograr este objetivo se necesita infraestructura adecuada que permita realizar el reúso y almacenamiento de estos.

Almacenamiento de Productos Químicos

Lo primero a tener en cuenta es la incompatibilidad de los productos químicos y los riesgos que involucra.

Criterios de Incompatibilidad

Algunos productos químicos, además de ocasionar riesgos por sí mismos, son capaces de dar lugar a reacciones peligrosas en contacto con otros (Tablas 1 a 3). En un almacén de productos químicos de un laboratorio pueden presentarse situaciones graves, en caso de contacto accidental con productos por causas diversas como derrames, fugas o roturas de envases.

Establecer unos criterios correctos de separación física de los grupos de productos peligrosos no es fácil, porque en muchas ocasiones no se dispone de información suficiente sobre sus riesgos y su reactividad e incompatibilidad.

Las diferentes reglamentaciones sobre clasificación de sustancias y preparados peligrosos, almacenamiento de productos químicos y transporte de mercancías peligrosas pueden servirnos de referencia para determinar grupos de riesgo e implementar medidas preventivas y de protección adecuadas.

Tabla 1. Incompatibilidad de productos químicos

	ácidos inorgánicos	Acidos oxidantes	ácidos orgánicas	álcalis	Oxidantes	Tóxicos inorgánicos	Tóxicos organices	Reactivos con Agua	Solventes orgánicos
ácidos inorgánicos	×		×	×		×	×	×	×
Acidos oxidantes	×		×	×		×	×	×	×
ácidos orgánicas	×	×		×	×	×	×	×	
álcalis	×	×	×				×	×	×
Oxidantes			×				×	×	×
Tóxicos inorgánicos	×	×	×				×	×	×
Tóxicos orgánicas	×	×	×	×	×	×			
Reactivos con Agua	×	×	×	×	×	×			
Solventes orgánicos	×	×		×	×	×			

Tabla 2. Efecto de mezclas químicas incompatibles.

Combinación		Resultado
Álcalis y ácidos fuertes	Solventes. Ácidos orgánicos inflamables. Combustibles	Explosión/ incendio
Álcalis y ácidos fuertes	Solventes. Sustancias tóxicas	Emisión de gas tóxico
Solventes. Combustibles. Ácidos orgánicos inflamables	Oxidantes	Explosión/ incendio
Ácidos	Álcalis	Vapores corrosivos generación de calor

Fuente: Manual De Seguridad e Higiene en Laboratorios de Docencia e Investigación. FCA-UNLZ.

Tabla 3. Tabla de incompatibilidades (versión extendida).

La TABLA DE INCOMPATIBILIDADES permite estimar los efectos de las mezclas binarias de residuos tóxicos o de productos químicos. Se asignan los productos o los residuos a un grupo de la tabla que corresponde según su funcionalidad (1-32) o según reactividad (I-VI). Para los residuos heterogéneos o para los productos químicos polifuncionales se consideran todas las combinaciones posibles.

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	I	II	III	IV	V	
2. ÁCIDOS MINERALES OXIDANTES		C, G																																				
3. ÁCIDOS ORGÁNICOS		C, G, G																																				
4. ALCOHOLES Y GLICOLAS		C, CF, CP																																				
5. ALDEHIDOS		CP, CF, CP																																				
6. AMIDAS		C, G, G																																				
7. AMIDAS ALIFÁTICAS Y AROMÁTICAS		C, G, G																																				
8. ACETONAS		C, CF																																				
9. CIANUROS Y DERIVADOS		GT, GT, GT, GT																																				
10. COMPUESTOS ALCALINOS CAUSTICOS		C, C, C																																				
11. COMPUESTOS AZO, DIAZO E HIDRAZINAS		CG, CG, CG, CG																																				
12. COMPUESTOS ORGÁNICOS HALOGENADOS		CF, GT																																				
13. COMPUESTOS ORGÁNICOS NITRADOS		CF, GT																																				
14. EPOXIDOS		CP, CP, CP, CP, CP																																				
15. ESTERES		C, CF																																				
16. ÉTERES		C, CF																																				
17. FENOLAS Y GRES OLES		C, CF																																				
18. FLUORURO INORGÁNICOS		GT, GT																																				
19. HIDROCARBUROS ALIFÁTICOS NO SATURADOS		C																																				
20. HIDROCARBUROS ALIFÁTICOS SATURADOS		C, F																																				
21. HIDROCARBUROS AROMÁTICOS		C, F																																				
22. ISOCIANATOS		CF, GT																																				
23. MERCAPTANOS, OTROS SULFUROS ORGÁNICOS		GT, GT																																				
24. METALES ALCALINOS Y ALCALINOTERREOS		CG, CF, CF, GT, GT																																				
25. METALES Y ALEACIONES FORMAS DIVERSAS		CF, GT, GT																																				
26. METALES Y ALEACIONES EN POLVO		CF, GT, GT																																				
27. NITRILAS		C, CF, GT, GT																																				
28. NITRUROS		CF, CF, GT, GT																																				
29. PEROXIDOS E HIDROPEROXIDOS ORGÁNICOS		CG, CF, GT, GT, GT, GT																																				
30. PESTICIDAS: CARBAMATOS Y TIOCARBAMATOS		CG, CF, GT, GT, GT, GT																																				
31. PESTICIDAS: ORGANOFOSFORADOS		C, GT																																				
32. SULFUROS INORGÁNICOS		GT, GT, GT, GT																																				
I. AGUAS Y MEZCLAS ACUOSAS		C, C																																				
II. COMPUESTOS POLIMERIZABLES		CP, CP, CP																																				
III. EXPLOSIVOS		CE, CE, CE																																				
IV. OXIDANTES FUERTES		C, GT, CF																																				
V. REDUCTORES FUERTES		C, GT, CF, GT, GT																																				
VI. SUSTANCIAS REACTIVAS CON AGUA		C, GT, CF, GT, GT																																				

CÓDIGOS DE REACTIVIDAD

C	DESPRENDIMIENTO CALOR
F	FUEGO, REACCIÓN EXOTERMICA
G	GENERACION GAS TÓXICO NO INFLAMBLE
GT	GENERACION GAS INFLAMBLE
GI	GENERACION GAS TÓXICO
E	EXPLOSION
P	POLIMERACIÓN VIOLENTA
¿?	PROBABLEMENTE PELIGROSO, SIN REFERENCIAS

Fuente:

https://www.ulpgc.es/sites/default/files/ArchivosULPGC/Servicio%20de%20Prevencion%20de%20Riesgos/tabla_de_incompatibilidades.pdf

Recipientes De Contención

Residuos Líquidos:

Se utilizarán envases de polietileno alta densidad, teniendo en cuenta la incompatibilidad entre el residuo y el líquido.

Bidones con tapa a rosca aptos para productos químicos con volumen máximo de 5L

Identificar el bidón con marcador indeleble y la corriente de desecho para saber su incompatibilidad.

Los recipientes deberán completarse hasta tres cuartos de su capacidad como máximo y cerrar las tapas perfectamente.

Residuos Sólidos:

Se dispondrán en bolsas de polietileno de 120 micrones color azul y cerradas con precinto. Las bolsas se colocarán en cajas de cartón rotuladas que se cerrarán y sellarán para asegurar que no se abran.

El material corto punzante se colocará en los envases especialmente diseñados para ellos y se dispondrán en bolsas amarillas y posteriormente en cajas debidamente cerradas y selladas.

Las botellas contaminadas que no se puedan limpiar para disponerse como RSU se colocarán con bolsas amarillas en cajas con relleno para evitar roturas.

Transporte

Antes de manipular residuos especiales se debe conocer los riesgos y los procedimientos de manipulación. Consultar las hojas de seguridad (<https://www.insst.es/documentacion/colecciones-tecnicas/fisq>) para informarse de los mismos. Utilizar elementos de protección adecuados para realizar el traslado y los mecanismos de transporte apropiados.

Normas de Seguridad e Higiene

Se exponen a continuación las instrucciones generales para la manipulación de los residuos:

“Antes de añadir cualquier tipo de residuo a un envase, asegurarse de que el envase es el correcto y está debidamente etiquetado.

Los envases deberán permanecer siempre cerrados y sólo se abrirán el tiempo imprescindible para introducir algún residuo.

Si se duda en la clasificación de algún residuo, así como de posibles reacciones, situarlo en un envase por separado. No mezclar.

El vertido de los residuos en los envases correspondientes se ha de efectuar de una forma lenta y controlada. Esta operación será interrumpida si se observa cualquier fenómeno anormal, como la producción de gases o un incremento excesivo de la temperatura. Una vez acabada la operación se cerrará el envase hasta la próxima utilización. De esta forma se reducirá la exposición a los residuos generados, así como el riesgo de posibles derrames.

Los envases no se llenarán más del 80% aproximadamente de su capacidad, con la finalidad de evitar salpicaduras, derrames o sobrepresiones. Una vez llenados hasta el 80%, cerrar y trasladar al almacén temporal para su recogida.

Dentro del laboratorio, los envases se depositarán en el suelo para prevenir la caída a distinto nivel. Los envases en uso nunca se dejarán en zonas de paso o lugares que puedan dar lugar a tropiezos, y siempre se mantendrán alejados de cualquier fuente de calor.

Siempre debe evitarse el contacto directo con los residuos, utilizando los equipos de protección individual adecuados a sus características de peligrosidad.

Los residuos de los cuales se desconozcan sus propiedades deberán considerarse como peligrosos, tomando las máximas precauciones.

Todos los laboratorios deberán tener las fichas de datos de seguridad de los compuestos químicos utilizados para ser consultadas.

Se recomienda no manipular residuos en solitario.

No mezclar residuos líquidos inmiscibles. La existencia de varias fases dificulta su tratamiento posterior.

Los residuos sólidos nunca se compactarán.

El transporte de envases de 30 litros o más se realizará en carretillas para evitar riesgos de rotura y derrame, así como lesiones físicas causadas por sobreesfuerzos” (UNLZ, 2012)

Disposición Final

Los residuos peligrosos químicos serán retirados del lugar de almacenamiento por la empresa habilitada para el procesamiento y posterior disposición final de acuerdo las características de cada residuo.

Gestión de residuos peligrosos patogénicos

“Se considera residuo patológico o patogénico a todos los desechos o elementos materiales orgánicos o inorgánicos en estado sólido semisólido o líquido que presenten cualquier característica de actividad biológica que pueda afectar directa o indirectamente a los seres vivos o causar contaminación del suelo agua o atmósfera, que sean generados con motivo de brindar servicios de atención de salud humana o animal con fines de prevención, control, atención de patologías, diagnóstico o tratamiento y rehabilitación, así como también en la investigación o producción comercial de elementos biológicos” (Ley 11347).

La capacitación del personal. Constituye un aspecto importante de la gestión de estos residuos, para que pueda realizar sus tareas de forma segura y eficiente; minimizando su generación y optimizando su procesamiento y disposición final.

Consideramos los siguientes aspectos en la gestión dentro del laboratorio:

- a) Caracterización de los residuos patogénicos del laboratorio
- b) Procedimientos para la limpieza del material
- c) Acondicionamiento
- d) Almacenamiento De Residuos Biológicos
- e) Transporte
- f) Normas de Seguridad e Higiene

a) Caracterización de los residuos patogénicos del laboratorio

Residuos provenientes de cultivos de laboratorios

Restos de sangre y sus derivados.

Residuos orgánicos provenientes de quirófanos.

Restos de animales producto de la investigación médica.

Algodones, gasas, vendas, ampollas jeringas, elementos cortantes o punzantes, materiales descartables etc.

b) Procedimientos para la limpieza del material

Las placas de Petri conteniendo agar, sembradas con material biológico, deberán someterse a un proceso de esterilizado en autoclave, durante media hora, a 121°C, para su posterior disposición, como residuo de carácter patogénico.

Luego del tratamiento en autoclave, se deja enfriar la carga dentro del aparato, de esta manera el agar quedará en estado sólido, y de esta forma se podrán sacar del autoclave para luego proceder según se indica a continuación:

Las placas descartables de polipropileno serán dispuestas en bolsas de color rojo, y separadas como residuos patogénicos.

Las placas de Petri de vidrio, que son reutilizables, serán sometidas a la remoción del agar sólido contenido en su interior, con una espátula apropiada, y recolectado este, en bolsas de color rojo, y separadas como residuos patogénicos.

De esta manera las placas de vidrio pueden ser tratadas con un proceso de limpieza tradicional, con detergente neutro, para su uso posterior en el laboratorio.

Las pipetas y otros elementos que hayan estado en contacto con material biológico, deberán ser sometidas a un proceso previo de inactivación, para luego ser lavados apropiadamente, con los métodos tradicionales. Se inactivan, sumergiendo los elementos, en una solución al 10% de lavandina comercial (55g de cloro activo / litro). Se deja en contacto íntimo por 30 minutos, y luego se descarta el líquido, por el desagüe, con abundante agua.

Los *tips*, utilizados con materiales biológicos, deberán descartarse. Para lo cual, serán recolectados, en recipientes rígidos, con tapa, debidamente rotulados, y se llenarán hasta los 2/3 de la capacidad del recipiente. Luego, serán depositados en bolsas de color rojo, para residuos patogénicos. Se inactivan, sumergiendo los elementos, en una solución al 10% de, lavandina comercial (55g de cloro activo /

litro). Se deja en contacto íntimo por 30 minutos, y luego se descarta el líquido, por el desagüe, con abundante agua.

Los geles de Agarosa, y Poliacrilamida, utilizados con materiales biológicos, deberán descartarse. Para lo cual, serán recolectados, en recipientes rígidos, con tapa, debidamente rotulados, y se llenarán hasta los 2/3 de la capacidad del recipiente. Luego, serán depositados en bolsas de color rojo, para residuos patogénicos. Se inactivan, sumergiendo los elementos, en una solución al 10% de lavandina comercial (55g de cloro activo / litro). Se deja en contacto íntimo por 30 minutos, y luego se descarta el líquido, por el desagüe, con abundante agua.

c) Acondicionamiento

El material para esterilizar deberá estar acondicionado de acuerdo con su característica, según sea vidrio, plásticos. Se tapan con algodón y aluminio fofo para que no estallen y los plásticos dentro de recipientes de boca ancha de tal manera que permitan el intercambio gaseoso. Una vez esterilizados, se acondicionarán para evitar contaminación y se dispondrá en sus lugares de origen.

d) Almacenamiento de Residuos Biológicos

Se establecerá un lugar especialmente dedicado al almacenamiento transitorio del material biológico para su posterior retiro por la empresa habilitada para el procesamiento y posterior disposición final de acuerdo las características de cada residuo

La disposición transitoria de los residuos patogénicos se realizará en bolsas de polietileno, que luego se colocarán en contenedores

Se utilizarán 2 tipos de bolsas de polietileno, de 80 y 120 micrones de espesor, opacas, color rojo. Se cerrarán *in situ*, con precinto o nudos estrangulando el extremo superior, colocando cinta de embalaje que impida su apertura. Colocar etiqueta que identifique el residuo.

Las bolsas se colocarán en recipientes cónicos color rojo (baldes con tapa), de superficies lisas lavables, resistentes a golpes y abrasión,

Los elementos corto punzantes se colocarán en recipientes resistentes a golpes y perforaciones, antes de introducirlos a las bolsas de polietileno.

Los residuos patogénicos con contenido de líquido se colocarán en bolsas con material absorbente.

El traslado siempre se hará en recipientes estancos.

e) Transporte

Antes de manipular residuos especiales se deben conocer los riesgos y los procedimientos de manipulación. Consultar las hojas de seguridad para informarse acerca de los mismos (<https://www.insst.es/documentacion/colecciones-tecnicas/fisq>). Utilizar elementos de protección adecuados para realizar el traslado y los mecanismos de transporte apropiados.

f) Normas de Seguridad e Higiene

Se exponen a continuación las instrucciones generales para la manipulación de los residuos:

“El operador deberá tener correctamente colocados los elementos de protección personal (EPI) desde el principio hasta el final de las operaciones de eliminación de los residuos.

Para desechar el material patogénico, se emplearán bolsas de polietileno de 120 micrones de espesor de color ROJO. Constatar la resistencia de la costura por termosellado para evitar la rotura de las bolsas.

Las bolsas de residuos patogénicos deben llenarse hasta un 70 % dejando un espacio libre para colocar el precinto.

Si estos restos estuvieran embebidos con fluidos o segregaran líquidos, acompañarlos dentro de las bolsas rojas con material adsorbente como viruta, bentonita, papel, etc., para evitar derrames posteriores por roturas de bolsas.

Las bolsas rojas deberán estar siempre alojadas dentro de cajas de cartón, o recipientes de plástico cilíndricos o de sección cuadrada.

Los residuos de presunta patogenicidad como la viruta de los lechos animales con sus excretas, serán considerados como patogénicos.

Se prohíbe expresamente descartar cualquier elemento patógeno, instrumento u objeto contaminado, reactivo químico, peligroso o contaminado por éste, en las bolsas o recipientes de la basura común.

Los materiales corto punzantes como agujas, hojas de bisturí, capilares, pipetas Pasteur o restos peligrosos de vidrio o cortantes de diversos materiales, deberán ser eliminados (aunque no estén contaminados) dentro de recipientes de plástico, de boca ancha y con tapa (llamados descartadores de corto punzantes) y nunca sueltos, dentro de las bolsas rojas, aunque tengan 120 micrones, porque estos perforan la bolsa y representan un grave peligro para el que las traslada. Los envases rígidos de corto punzantes se eliminarán como residuos patogénicos e irán a su vez dentro de las bolsas Rojas de 120 micrones de espesor.

Todos los procedimientos de eliminación de residuos patogénicos deben ser realizados cuidadosamente para evitar derrames, salpicaduras y la formación de aerosoles.

Las bolsas con residuos deberán conducirse con responsabilidad personal, desde el lugar de generación hasta el lugar de acopio definitivo. Nunca se abandonarán en ningún sitio alternativo, ni en pasillos y menos aún ante el tránsito de público. Verificar que los rótulos indiquen el tipo de peligro que representan.

La manipulación del material patogénico, su eliminación, embolsado y traslado hasta el lugar de acopio o hasta la boca del camión de residuos patogénicos, deberá ser realizado por personal debidamente entrenado y pertrechado con la indumentaria de seguridad. Este personal deberá estar autorizado expresamente por las autoridades pertinentes.

El sitio definitivo de Acopio de los Residuos Patogénicos debe ser un área cerrada, aislada, y de ingreso restringido al personal.

La higiene del sector de Acopio Definitivo de Residuos Patogénicos debe efectuarse con agua lavandina del 4 %.

La eliminación de estos residuos tiene un costo y se paga un arancel por kilogramo de peso de residuos. Mezclar desperdicios comunes inocuos con patogénicos constituye una falta y eleva innecesariamente los costos.

La eliminación por negligencia de residuos patológicos a la vía pública o en sectores de tránsito humano habitual, representa hoy día una falta grave. El personal puede ser pasible de sanciones disciplinarias y la institución pasible de multas y sanciones legales. "(UNLZ, 2012)

3. Consideraciones finales

La síntesis descriptiva mostrada puede servir de base como protocolo de gestión en el nuevo Laboratorio que está en construcción.

Se recomienda arbitrar acciones para el logro de un almacenamiento por separado de los residuos especiales, respecto de los patológicos, dado que la nueva localización presenta como restricción una mayor carga ecológica y condiciones de planeamiento en cuanto a oferta ambiental y demanda social distintas, debido a la presencia de otras unidades académicas dentro del Campus Universitario.

El desarrollo de estos aspectos procura contribuir a la formulación de un Plan de Gestión Ambiental acorde al nuevo escenario de localización del laboratorio

4. Bibliografía

- Constitución de la Provincia de Buenos Aires (República Argentina). (1994). Artículo 28. Fecha de promulgación: 13 de septiembre de 1994
- Constitución Nacional de la República Argentina. Artículo 41. Fecha de promulgación: 3 de enero de 1995
- Constitución Nacional de la República Argentina. Artículo 124. Fecha de promulgación: 3 de enero de 1995.
- Decreto 806 (1997). Reglamenta artículos de la Ley 11720, Ref. Residuos Especiales- Residuos Industriales. Deroga el Decreto 95/95. 16 de abril de 1997. Gobernación de la Provincia de Buenos Aires (Argentina)
- Decreto 650 (2011). Modifica el decreto 806/97. 16 de junio de 2011. Gobernación de la Provincia de Buenos Aires (Argentina).BO: 26647
- Decreto Provincia de Buenos Aires 283 (2018). Determina que el Organismo Provincial para el Desarrollo Sostenible (OPDS) será la autoridad para actuar en lo referente a la Ley Nacional 27279 que establece los presupuestos mínimos de protección ambiental para la Gestión de los Envases Vacío de Fitosanitarios .27 de marzo de 2018. Gobernación de la Provincia de Buenos Aires (Argentina). B.O: 28256
- Ley 23922 (1991). Donde se aprueba el Convenio de Basilea sobre el Control de los Movimientos Transfronterizos de los Desechos Peligrosos y su Eliminación, suscripto en la ciudad de Basilea, Confederación Suiza, el 22 de marzo de 1989.15 de abril de 1991.B.O N° 27122
- Ley 24051 (1992). Ámbito de aplicación y disposiciones generales. Registro de generadores y Operadores. Manifiesto. Generadores. Transportistas.

- Plantas de tratamiento y disposición final. Responsabilidades. Infracciones y sanciones. Régimen penal. Autoridad de Aplicación. Disposiciones Complementarias. 8 de enero de 1992. B.O N° 27307
- Ley 25612 (2002). Gestión Integral de Residuos Industriales y de Actividades de Servicio. Establécense los presupuestos mínimos de protección ambiental sobre la gestión integral de residuos de origen industrial y de actividades de servicio, que sean generados en todo el territorio nacional y derivados de procesos industriales o de actividades de servicios. Niveles de riesgo. Generadores. Tecnologías. Registros. Manifiesto. Transportistas. Plantas de tratamiento y disposición final. Responsabilidad civil. Responsabilidad administrativa. Jurisdicción. Autoridad de aplicación. Disposiciones complementarias. Fecha de promulgación 3 de julio de 2002. B.O. 29950
- Ley 25916 (2004). Gestión de Residuos Domiciliarios. Establécense presupuestos mínimos de protección ambiental para la gestión integral de residuos domiciliarios. Disposiciones generales. Autoridades competentes. Generación y disposición inicial. Recolección y transporte. Tratamiento, transferencia y disposición final. Coordinación interjurisdiccional. Autoridad de aplicación. Infracciones y sanciones. Disposiciones complementarias. Fecha de promulgación 4 de agosto de 2004. B.O. 30479
- Ley 26664 (2011). Apruébase la Enmienda al Convenio de Basilea sobre el Control de los Movimientos Transfronterizos de los Desechos Peligrosos y su Eliminación, suscripta en Ginebra, Confederación Suiza, el 22 de septiembre de 1995. Observaciones: Entrada en vigor 05/12/2019. Publicación conforme ley 24.080. B.O. 05/08/2021, pág. 77. Fecha de promulgación 16 de marzo de 2011. B.O. 32127
- Ley 27621 (2021). Ley para la implementación de la Educación Ambiental Integral en la República Argentina. La presente ley tiene por objeto establecer el derecho a la educación ambiental integral como una política pública nacional conforme a lo dispuesto en el artículo 41 de la Constitución Nacional y de acuerdo con lo establecido en el artículo 8° de la Ley General del Ambiente 25675; el artículo 89 de la Ley de Educación Nacional, 26206; y otras leyes vinculadas tales como Ley Régimen de Gestión Ambiental del Agua, 25.688; Ley de Gestión de Residuos Domiciliarios, 25.916; Ley de Bosques Nativos, 26.331; Ley de Glaciares, 26.639; Ley de manejo del Fuego, 26.815; y los tratados y acuerdos internacionales en la materia. Fecha de promulgación. 13 de mayo de 2021. B.O. 34670
- Ley 11459 de Radicación de Industria Normas sobre instalación de industrias de 1993 Provincia de Buenos Aires Art 33 deroga dec. Ley 7229/66 (Radicación/Habilitación). 16 de noviembre de 1993. B.O N° 22571
- Ley 11723 (1995). Provincia de Buenos Aires. Establece la Ley General del Medio Ambiente y los Recursos Naturales. Modifica el Decreto Ley 8751/1977 Código de Faltas Municipales. 6 de diciembre de 1995 B.O N° 23036
- Ley 11720 (1995). Provincia de Buenos Aires Normas sobre Residuos Especiales de la Provincia de Buenos Aires. 28 de noviembre de 1995 B.O N° 23030
- Massolo, L. y Cópola, A. (2015). Marco legal e institucional en Argentina. En: Massolo, L. (coord.) *Introducción a las herramientas de gestión ambiental*. La Plata: Editorial Universitaria de La Plata, pp. 161-189

- Ordenanza N° 17547/2020. Municipalidad de Lomas de Zamora. Reducción del uso y reciclaje de sorbetes y vasos plásticos por parte de los comercios reducción y reciclajes. 22 de julio de 2020
- Ordenanza N° 6374 (1990). En la que se declara de interés público en el Municipio de Lomas de Zamora la preservación, mantenimiento, mejoramiento, control y recuperación de los recursos naturales y el medio ambiente para el logro de una apropiada calidad de vida. Declárase zona no nuclear a la región correspondiente del distrito de Lomas de Zamora, prohibiendo la radicación de establecimientos que por su naturaleza y objetos produzcan, utilicen o sustancias radiactivas, con excepción de aquellos que tengan como objetivo primario la atención y/o diagnóstico de enfermedades. Créase en el ámbito del D.E. Municipal el Área de Preservación del Medio Ambiente (APMA). 20m de diciembre de 1990.
- Resolución 39 (2007). Defensor del Pueblo de la Nación. Recomendar a la Jefatura de Gabinete de Ministros de la Nación que expida las instrucciones necesarias para la inmediata reglamentación de las leyes 25.612, 25.670, 25.675, 25.688, 25.831 y 25.916 de Presupuestos Mínimos de Protección Ambiental en todo lo atinente a su estricta competencia, derivada de lo dispuesto en los artículos 41 y 59 de la Constitución Nacional. 4 de junio de 2007. B.O. 31172
- Resolución 1052 (2013). Autoridad de Cuenca Matanza Riachuelo. Residuos domiciliarios generados en el ámbito de la Cuenca Matanza Riachuelo. 1ª de octubre de 2013. B.O 32738
- Resolución 297 (2019). Secretaría de Control y Monitoreo Ambiental. Apruébase la Guía de Buenas Prácticas Ambientales: Recomendaciones para la correcta gestión de residuos en oficinas que como Anexo I forma parte integrante de la presente resolución. 29 de octubre de 2019. B.O 34232
- Resolución Conjunta 3 de 2019. (2019). Secretaría de Gobierno de Ambiente y Desarrollo Sustentable, Ministerio de Producción y Trabajo. Apruébase el procedimiento para la importación de aquellas sustancias u objetos obtenidos a partir de la valorización de residuos, en los términos del artículo 2º del decreto N° 181/92 y su modificatorio que como Anexo I forma parte integrante de la presente resolución. Abrogada por el Art. 1º del decreto N° 148/2020, B.O 14/02/2020. Vigencia ver artículo 4º de la norma precedentemente citada. 12 de noviembre de 2019. B.O 34.239
- Resolución 187 (2020). Administración de Parques Nacionales. Programa de gestión integral de residuos en áreas protegidas. Créase el Programa de Gestión Integral de Residuos en Áreas Protegidas, detallado en el Anexo el que como IF-2020-45595553-DPE-APN forma parte de la presente, con el objetivo de generar una política única para toda la Administración de Parques Nacionales, respecto de la Gestión de Residuos. 12 de agosto de 2020. B.O. 34550
- Resolución Conjunta 2 (2020). Ministerio de Transporte. Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible. Decláranse de interés del Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible de la Nación y del Ministerio de Transporte de la Nación, aquellos procesos productivos desarrollados en la República Argentina, que, a partir de la valorización de residuos generados en el país, permitan obtener durmientes y productos análogos para su empleo en la infraestructura del transporte ferroviario nacional en el marco de los

- presupuestos de la economía circular y el desarrollo sostenible. 12 de noviembre de 2020.B.O 34522
- Resolución 446 (2020). Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible. 10-dic-2020 Apruébase código armonizado de colores para la identificación, clasificación y segregación de residuos domiciliarios.4 de diciembre de 2020.B.O: 34538
- Resolución 454 (2020). Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible. 17-dic-2020 Regularización de la Gestión Integral de los Residuos Sólidos Urbanos. La presente establece el proceso de regularización de obligaciones total o parcialmente incumplidas por las municipalidades.15 de diciembre de 2020.B.O. 34543
- Resolución 37 (1996). Ministerio de Ambiente de la Provincia de Buenos Aires. Tratamiento de Residuos Especiales in situ por industrias. 8 de marzo de 1996
- 63 96: Transporte de Residuos Especiales y/o Industriales.
- Resolución 63 (1996). Ministerio de Ambiente de la Provincia de Buenos Aires. Transporte de Residuos Especiales y/o Industriales. 2 de abril de 1996
- Resolución 273 (1997) Ministerio de Ambiente de la Provincia de Buenos Aires. Declaración Jurada sobre Askareles. Formularios.11 de Julio de 1997
- Resolución 577 (1997): Ministerio de Ambiente de la Provincia de Buenos Aires. Registro Provincial de Tecnología de Residuos Especiales. 26 de diciembre de 1997
- Resolución 215 (1998). Ministerio de Ambiente de la Provincia de Buenos Aires. Ubicación de los Registros de Residuos Especiales.23 de abril de 1998
- Resolución 228 (1998). Ministerio de Ambiente de la Provincia de Buenos Aires. Insumos de otro proceso. 29 de abril de 1998
- Resolución 344 (1998). Ministerio de Ambiente de la Provincia de Buenos Aires. Generadores No Industriales.9 de junio de 1998
- Resolución 345 (1998) Ministerio de Ambiente de la Provincia de Buenos Aires. Relación Certificado de Aptitud Ambiental (C.A.A.) y Certificado de Habilitación Especial (C.H.E.). 9 de junio de 1998
- Resolución 513 de 1998: Ministerio de Ambiente de la Provincia de Buenos Aires Modifica el Art. 2 de la Resolución 345 98. S/f promulgación
- Resolución 578 (1998). Ministerio de Ambiente de la Provincia de Buenos Aires Apertura de los Registros Provinciales de Residuos Especiales.26 de diciembre de 1998
- Resolución 446 (1999). Ministerio de Ambiente de la Provincia de Buenos Aires. Tratamiento Biológico en el suelo: Landfarming. 21 de octubre de 1999
- Resolución 447 (1999). Ministerio de Ambiente de la Provincia de Buenos Aires. Pautas técnicas. Rellenos de Seguridad.21 de octubre de 1999
- Universidad de Las Palmas y Gran Canaria. (s.f). Servicio de Prevención de Riesgos. Tabla de incompatibilidades.
https://www.ulpgc.es/sites/default/files/ArchivosULPGC/Servicio%20de%20Prevencion%20de%20Riesgos/tabla_de_incompatibilidades.pdf
- Universidad Nacional de Lomas de Zamora Facultad de Ciencias Agrarias. (2012) *Manual de seguridad e higiene en laboratorios de docencia e investigación. Trabajo Seguro en Laboratorios*. Lomas de Zamora: UNLZ.