



# Licenciatura en Ingeniería Ambiental

Proyecto de Integración

**Modalidad: Proyecto Tecnológico**

## **Gestión Integral de Residuos Peligrosos de la Universidad Autónoma Metropolitana Unidad Azcapotzalco**

Presentan:

**Valencia Estrada Héctor Manuel**

2163036344

[al2163036344@azc.uam.mx](mailto:al2163036344@azc.uam.mx)

**Robledo Ortiz Fernanda Sarahi**

2183003163

[2183003163@azc.uam.mx](mailto:2183003163@azc.uam.mx)

Asesor: Mtra. Griselda González Cardoso (Profesor Asociado D)

Área de Tecnologías Sustentables

Departamento de Energía

[grgc@correo.azc.uam.mx](mailto:grgc@correo.azc.uam.mx)

Coasesor: Mtro. Luis Antonio Barbosa Noegerat  
Jefe de la Oficina de Gestión Ambiental de la UAM-A

[gestionambiental@azc.uam.mx](mailto:gestionambiental@azc.uam.mx)

**Trimestre Lectivo 23-O**

16 de febrero de 2024

# Declaratoria

Yo, Valencia Estrada Héctor Manuel doy mi autorización a la Coordinación de Servicios de Información de la Universidad Autónoma Metropolitana, Unidad Azcapotzalco, para publicar el presente documento en la Biblioteca Digital, así como en el Repositorio Institucional de UAM Azcapotzalco.

Valencia Estrada Héctor Manuel

Firma:



Yo, Robledo Ortiz Fernanda Sarahi doy mi autorización a la Coordinación de Servicios de Información de la Universidad Autónoma Metropolitana, Unidad Azcapotzalco, para publicar el presente documento en la Biblioteca Digital, así como en el Repositorio Institucional de UAM Azcapotzalco.

Robledo Ortiz Fernanda Sarahi

Firma:



Yo, Griselda González Cardoso declaró que apruebo el contenido del presente Reporte de Proyecto de Integración y doy mi autorización para su publicación en la Biblioteca Digital, así como el Repositorio institucional de UAM Azcapotzalco.

Mtra. Griselda González Cardoso

Firma:



Yo, Luis Antonio Barbosa Noegerat declaró que apruebo el contenido del presente Reporte de Proyecto de Integración y doy mi autorización para su publicación en la Biblioteca Digital, así como el Repositorio institucional de UAM Azcapotzalco

Mtro. Luis Antonio Barbosa Noegerat

Firma:



# Resumen

Los residuos peligrosos son aquellos que poseen alguna característica del acrónimo CRETIB (corrosivo, reactivo, explosivo, tóxico ambiental, inflamable, o biológico-infeccioso); dadas sus características, representan un riesgo para el equilibrio ecológico, el ambiente y la salud humana si son liberados al ambiente. Estos residuos son generados por una amplia gama de actividades económicas, domésticas y de servicios. En las actividades que se desarrollan en la UAM-Azcapotzalco también se generan residuos peligrosos, estas actividades incluyen la enseñanza y práctica en laboratorios y talleres, así como actividades operativas diarias de conservación y mantenimiento.

El presente proyecto realiza un diagnóstico acerca de la generación y el manejo de los residuos peligrosos que se generan dentro de las instalaciones de la UAM-Azcapotzalco, tomando en cuenta aspectos importantes como: el punto de generación, el tipo y la cantidad de residuos peligrosos generados, así como el manejo que lleva a cabo cada uno de los puntos de generación a fin de determinar la situación actual dentro de la universidad.

Se contactó a los jefes de departamento para la solicitud de información referente a los residuos peligrosos que generan y su manejo. La información proporcionada fue: listados de laboratorios y talleres (puntos de generación), listados de residuos peligrosos generados y manifiestos de entrega, transporte y recepción de residuos peligrosos.

También se realizaron visitas a los laboratorios y talleres de la UAM-Azcapotzalco en donde se generan residuos peligrosos, se recurrió a la realización de entrevistas al personal responsable, tal como técnicos y profesores. Además de inspección visual para conocer el manejo actual de los residuos peligrosos.

En el caso de la división de Ciencias y Artes para el Diseño (CyAD) se realizó un estudio de generación en los puntos de origen de los residuos peligrosos ya que se disponía de poca información al respecto.

Se realizaron listados de los laboratorios y talleres que conforman las divisiones de CBI y CyAD donde se generan residuos peligrosos, así como listados donde se identifican y clasifican estos residuos.

Se llevó a cabo un proceso de identificación de los residuos peligrosos y se realizaron listados que detallan las características físicas y de peligrosidad de los residuos, así como su cantidad de generación.

Se determinó que el manejo de los residuos peligrosos dentro de la UAM-Azcapotzalco, si bien está establecido dentro de los laboratorios y talleres de la Unidad, no se lleva a cabo de manera adecuada, ya que se encontró que la comunidad universitaria que se encuentra realizando actividades dentro de estos, deposita los residuos peligrosos como envases de solventes, aerosoles y materiales impregnados a los contenedores que corresponden a los residuos sólidos urbanos.

A partir de este análisis se realizó una propuesta de gestión integral de residuos peligrosos con la finalidad de que la UAM-Azcapotzalco cumpla con lo requerido por la normatividad vigente, principalmente con lo establecido en la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos (LGPGIR) y su reglamento, expedidos por la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales, por lo cual se realizan propuestas de etiquetado para la identificación de residuos peligrosos, un diseño de almacén temporal de residuos peligrosos (ATRP) que brinde, servicio a toda la Unidad, así como una ruta de recolección de residuos peligrosos desde el punto de generación hasta el ATRP, un formato de bitácora para un mejor control de los residuos peligrosos, la propuesta de un manifiesto unificado para la UAM-Azcapotzalco, un directorio con empresas autorizadas para el manejo de los residuos peligrosos que se puedan encargar del manejo integral externo de los residuos peligrosos generados en la Unidad y un par de propuestas gráficas que tienen el objetivo de generar conciencia en la comunidad universitaria en materia de residuos peligrosos.

# Agradecimientos

A la Universidad Autónoma Metropolitana por las herramientas y los conocimientos otorgados para realizar este proyecto.

A las divisiones de Ciencias Básicas e Ingeniería y Ciencias y Artes para el Diseño por facilitarnos la información solicitada para llevar a cabo este proyecto.

A nuestra asesora, la Mtra. Griselda González Cardozo por su orientación, paciencia, apoyo y los conocimientos brindados.

A nuestro asesor, el Mtro. Luis Antonio Barbosa Noegerat por el tiempo dedicado y la orientación que nos brindó desde su experiencia.

A la Ingeniera Itzel Rubí Jiménez Escamilla por su valiosa colaboración en el estudio de generación, su asesoramiento y por compartirnos sus conocimientos.

A la Oficina de Gestión Ambiental, en especial a la Diseñadora Selene Morales Gallardo por el apoyo y el tiempo dedicado; y al Ingeniero Roberto Carlos Vázquez Solís por su asesoramiento.

Fernanda Sarahi Robledo Ortiz y Héctor Manuel Valencia Estrada

# Dedicatorias

A mis padres, Manuel y Rosa por la paciencia y el apoyo en este camino que fue largo, pero al fin se logró.

A mi hermana Guadalupe por su compañía y apoyo a lo largo de todos estos años.

Dicen que los amigos te salvan un poco la carrera un poco la vida, a mis mejores amigas en la universidad Ana Pao, Cecilia y mi compañera de proyecto Fernanda por estar conmigo en este proceso, hacer amenas las clases y apoyarnos en los momentos complicados.

A mi mejor amiga Melissa, por siempre apoyarme y no dejarme caer.

A mis amigos, Juan Manuel y Amalli por siempre estar ahí apoyándome no sé qué hubiera hecho sin ustedes.

Y a ese Manuel que creía muy lejano este momento, lo lograste, lo logramos...

Valencia Estrada Héctor Manuel

La vida no viene con un manual de instrucciones, pero a mí me dio a mi familia para guiarme de la mejor manera y hacer el camino más ligero.

A mi mamita, Gloria, mi mejor amiga y mi apoyo más grande, por siempre creer en mí y mis capacidades, por siempre animarme a ser mejor.

A mi papi, Ángel, mi papá Superman, por cuidarme siempre y hacer lo imposible por mí, por enseñarme a no conformarme y aspirar a lo mejor.

A mi hermana, Adriana, por la complicidad, compañía, amor y apoyo incondicional.

A Kevin Gabriel, tu amor, compañía, y apoyo han sido fundamentales para mí. Gracias por creer y hacerme creer en mí en los momentos de frustración. Estoy feliz de crecer a tu lado.

Gracias familia por su cuidado y amor incondicional, por enseñarme que todo se puede y que los límites los pongo yo. Son mi inspiración más grande.

A mi compañero y amigo Manuel por tu amistad y por compartir este proceso conmigo.

Robledo Ortiz Fernanda Sarahi

# Contenido

<b>Declaratoria.....</b>	<b>2</b>
<b>Resumen.....</b>	<b>3</b>
<b>Agradecimientos.....</b>	<b>5</b>
<b>Dedicatorias.....</b>	<b>6</b>
<b>Contenido.....</b>	<b>8</b>
<b>Índice de figuras .....</b>	<b>11</b>
<b>Índice de tablas.....</b>	<b>12</b>
<b>1. Introducción.....</b>	<b>14</b>
<b>2. Antecedentes .....</b>	<b>15</b>
<b>3. Justificación.....</b>	<b>18</b>
<b>4. Objetivos .....</b>	<b>19</b>
4.1 Objetivo general .....	19
4.2 Objetivos específicos.....	19
<b>5. Marco Teórico .....</b>	<b>20</b>
5.1 Residuos.....	20
5.1.1 Clasificación de los residuos.....	21
5.2 Residuos Peligrosos .....	21
5.2.1 Código CRETIB.....	22
5.2.2 Clasificación de los Residuos Peligrosos.....	23
5.2.3 Generadores de Residuos Peligrosos .....	24
5.2.4 Incompatibilidad de Residuos Peligrosos.....	24
5.3 Gestión Integral de los Residuos Peligrosos .....	25
5.3.1 Identificación de los RPs.....	27
5.3.2 Almacenamiento Temporal de Residuos Peligrosos.....	27
5.3.3 Minimización y reducción en la fuente de Residuos Peligrosos.....	29
5.3.4 Valorización de residuos peligrosos .....	30
5.3.5 Manifiesto de entrega, transporte y recepción de residuos peligrosos.....	30
5.4 Implicaciones de los Residuos Peligrosos en la salud humana y el medio ambiente .....	31
5.5 Marco Jurídico.....	31

<b>6. Desarrollo del proyecto.....</b>	<b>32</b>
6.1 Levantamientos .....	33
6.1.1 Identificación de los puntos de generación .....	33
6.1.2 Cuantificación de la generación de residuos peligrosos .....	35
6.1.3 Descripción del manejo actual de residuos peligrosos en la UAM-Azcapotzalco .....	37
6.1.4 Establecimiento de los Residuos Peligrosos generados en la UAM-Azcapotzalco .....	37
6.1.5 Identificación de los Residuos Peligrosos (etiquetado) .....	39
6.1.6 Adaptación de bitácora y definición de responsables del manejo.....	39
6.1.7 Propuesta de manifiesto unificado para toda la unidad.....	40
6.1.8 Propuesta de la ruta de recolección de residuos peligrosos .....	41
6.1.9 Establecimiento de las bases para el diseño del Almacén Temporal de Residuos Peligrosos .....	41
6.1.10 Diseño de campañas de concientización para el manejo de residuos peligrosos en los puntos de generación .....	43
6.1.11 Elaboración de un directorio de prestadores de servicio, para transporte y disposición final .....	43
6.1.12 Establecimiento de la guía de gestión integral de residuos peligrosos .....	44
6.2 Trabajo escrito.....	45
<b>7. Resultados .....</b>	<b>45</b>
7.1 Levantamientos .....	45
7.1.1 Identificación de los puntos de generación .....	45
7.1.1.1 División de Ciencias Básicas e Ingeniería (CBI) .....	45
7.1.1.2 División de Ciencias y Artes para el Diseño (CyAD) .....	52
7.1.2 Cuantificación de la generación de residuos peligrosos .....	53
7.1.2.1 División de Ciencias Básicas e Ingeniería (CBI) .....	53
7.1.2.2 División de Ciencias y Artes para el Diseño (CyAD) .....	78
7.1.3 Descripción del manejo actual de residuos peligrosos en la UAM-Azcapotzalco .....	80
7.1.3.1 División de Ciencias Básicas e Ingeniería (CBI) .....	81
7.1.3.2 División de Ciencias y Artes para el Diseño (CyAD) .....	98

7.1.3.3 Áreas Administrativas y de Servicio .....	102
7.2 Trabajo escrito .....	103
7.2.1 Establecimiento de los Residuos Peligrosos generados en la UAM- Azcapotzalco .....	103
7.2.1.1 División de Ciencias Básicas e Ingeniería (CBI) .....	103
7.2.1.2 División de Ciencias y Artes para el Diseño (CyAD) .....	106
7.2.2 Identificación de los Residuos Peligrosos (etiquetado) .....	108
7.2.3 Adaptación de bitácora y definición de responsables del manejo.....	110
7.2.4 Propuesta de manifiesto unificado para toda la unidad.....	112
7.2.5 Establecimiento de las bases para el diseño del Almacén Temporal de Residuos Peligrosos .....	114
7.2.6 Propuesta de la ruta de recolección de residuos peligrosos .....	121
7.2.7 Diseño de campañas de concientización para el manejo de residuos peligrosos en los puntos de generación.....	126
7.2.8 Elaboración de un directorio de prestadores de servicio, para transporte y disposición final .....	127
7.2.9 Establecimiento de la guía de gestión integral de residuos peligrosos .....	128
<b>8. Análisis y discusión de resultados .....</b>	<b>129</b>
<b>9. Conclusiones .....</b>	<b>133</b>
<b>10. Recomendaciones.....</b>	<b>135</b>
<b>11. Referencias bibliográficas .....</b>	<b>139</b>
<b>12. Apéndices.....</b>	<b>143</b>
<b>13. Entregables .....</b>	<b>146</b>
13.1 Entregable 1. Propuesta de etiqueta de residuos peligrosos .....	147
13.2 Entregable 2. Formato de bitácora de residuos peligroso.....	148
13.3 Entregable 3. Campañas de concientización.....	149
13.4 Entregable 4. Propuesta Guía Integral de Manejo de Residuos Peligrosos para la UAM-AZCAPOTZALCO.....	152

# Índice de figuras

Figura 1. Diagrama de flujo de las actividades que comprenden el manejo integral de residuos (Elaborado a partir de la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales, 2009). .....	25
Figura 2. Diagrama del proceso de actividades dentro de laboratorios y talleres de las divisiones de CBI y CyAD.....	81
Figura 3. Propuesta de etiqueta para la identificación de residuos peligrosos.....	110
Figura 4. Formato de manifiesto de entrega, transporte y recepción de residuos peligrosos .....	114
Figura 5. Zona donde se prevé que se localice el ATRP.....	117
Figura 6. Zona donde se prevé sea la ubicación del ATRP visto desde la Av. San Pablo Xalpa.....	118
Figura 7. Propuesta arquitectónica de almacén de residuos peligrosos vista superior.....	119
Figura 8. Propuesta arquitectónica de almacén de residuos peligrosos vista superior y dimensiones. ....	120
Figura 9. Propuesta arquitectónica de almacén de residuos peligrosos vistas lateral, frontal y trasera.....	121
Figura 10. Ubicación geográfica de la UAM Azcapotzalco.....	122
Figura 11 Ruta recolección de residuos peligrosos hasta el almacén temporal de residuos peligrosos UAM-Azcapotzalco.....	125
Figura 12. Acercamiento de la ruta de recolección de residuos peligrosos sección de edificios S, P, P1, P2, P3, P4, O y NA.....	126

# Índice de tablas

Tabla 1. Características CRETIB y las propiedades de los residuos. (Elaborada a partir de la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales, 2005 & Ochoa, 2018). .....	21
Tabla 2. Definiciones y características de las etapas del manejo integral de RP (Elaborada a partir de la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales, 2003, 2006). .....	25
Tabla 3. Condiciones que deben cumplir los sitios de Almacenamiento Temporal de Residuos Peligrosos (Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales, 2006).....	27
Tabla 4. Relación de los laboratorios y talleres pertenecientes al Departamento de Ciencias Básicas e Ingeniería con la generación de residuos peligrosos. ....	45
Tabla 5. Relación de los laboratorios y talleres pertenecientes al Departamento de Energía con la generación de residuos peligrosos.....	48
Tabla 6. Relación de los laboratorios y talleres pertenecientes al Departamento de Materiales con la generación de residuos peligrosos .....	50
Tabla 7. Laboratorios y talleres que conforman la división de CyAD. ....	51
Tabla 8 Residuos peligrosos generados por el departamento de Ciencias Básicas, así como su generación y otra información útil para su manejo .....	54
Tabla 9 Nombre y cantidad de los residuos peligrosos conforme se registran en el Manifiesto de entrega, transporte y recepción .....	61
Tabla 10. Residuos peligrosos generados por el Departamento de Energía, cantidad de generación y otra información útil para su manejo .....	63
Tabla 11. Nombre y cantidad de los residuos peligrosos conforme se registran en el Manifiesto de entrega, transporte y recepción .....	66
Tabla 12. Residuos peligrosos y cantidad de generación pertenecientes al Departamento de Materiales.....	68
Tabla 13. Residuos peligrosos y cantidad de generación pertenecientes a la sección de conservación y mantenimiento/ sección de intendencia .....	76
Tabla 14. Nombre y cantidad de los residuos peligrosos conforme se registran en el Manifiesto de entrega, transporte y recepción .....	78
Tabla 15. Residuos peligrosos y cantidades generadas por los talleres de CyAD. ....	79
Tabla 16. Proyección anual de residuos peligrosos generados por la División de Ciencias Básicas .....	105
Tabla 17. Proyección anual de la generación de RP en la división de CyAD.....	107
Tabla 18. Formato de bitácora física para el ingreso de RP al Almacén Temporal de Residuos Peligrosos. ....	112

# 1. Introducción

Los residuos peligrosos en México son generados a partir de una amplia gama de actividades industriales, de la agricultura, así como de las actividades domésticas. Los procesos industriales generan una variedad de residuos con naturaleza sólida, pastosa, líquida o gaseosa, que pueden contar con diversas características como: corrosivas, reactivas, explosivas o tóxicas y pueden presentar riesgos a la salud humana y al ambiente, asimismo, existen otras fuentes que generan residuos peligrosos, como son los hospitales, el comercio y la minería (Procuraduría Federal de Protección al Ambiente, 2014).

En junio de 2006 la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales (SEMARNAT) expidió la Norma Oficial Mexicana, NOM-052-SEMARNAT-2005, en ella se establecen “las características, el procedimiento de identificación, clasificación y los listados de los residuos peligrosos”, lo que permite al generador de los residuos identificar si sus desechos son peligrosos a partir de los criterios que se presentan en dicha norma (Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales, 2006).

En el año 2003 se publicó la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos (LGPGIR), y posteriormente en 2006 se publicó el reglamento de esta. En conjunto, la LGPGIR y su reglamento tienen por objeto regular y gestionar los residuos, entre ellos los residuos peligrosos, desde las obligaciones del generador, identificación, transporte, tratamiento y disposición final de los residuos. Por lo que su cumplimiento es necesario tanto para instalaciones industriales como de servicios y comercio (Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales, 2003).

No solo las actividades industriales, de agricultura y domésticas generan Residuos Peligrosos, también en las actividades académicas y de investigación que se desarrollan en las universidades se generan Residuos Peligrosos de diferente clasificación. Las universidades que poseen áreas de ingeniería, ciencias y diseño cuentan con laboratorios y talleres quienes utilizan sustancias químicas y otros materiales peligrosos, adicionalmente para cuestiones operativas y de mantenimiento, las instituciones cuentan con áreas de servicios auxiliares las cuales generan también residuos peligrosos provenientes de subestaciones eléctricas, comedor, equipos y maquinaria pesada, entre otros.

Los residuos peligrosos generados en las universidades son menores comparado con los volúmenes de generación de los sectores industriales, la problemática principal es que, a diferencia de las industrias, algunas universidades no tienen una gestión integral donde el cumplimiento sea inspeccionado por la PROFEPA.

Lo anterior hace evidente la necesidad de una gestión de estos residuos, para el cumplimiento normativo y priorizando la minimización de riesgos dentro de las universidades (Ramos, et al., 2008).

## 2. Antecedentes

En la Universidad Autónoma Metropolitana se realizan las actividades sustantivas de docencia, investigación y difusión de la cultura, adicionalmente se desarrollan actividades administrativas y de servicios para la operación diaria de la institución para lo cual, se utilizan sustancias químicas y otros materiales que una vez utilizados y llegando al fin de su vida útil generan residuos peligrosos que requieren de un control y gestión para minimizar los riesgos a la salud de la comunidad universitaria (Alarcón, et al., 2022).

La UAM-Azcapotzalco se conforma por 3 divisiones:

- Ciencias Básicas e Ingeniería (CBI)
- Ciencias Sociales y Humanidades (CSH)
- Ciencias y Artes para El Diseño (CyAD)

De acuerdo con las divisiones de CBI y CyAD, la generación de residuos peligrosos se da dentro de los talleres y laboratorios de cada división, además de las actividades administrativas y de mantenimiento de la Unidad.

La división de CBI cuenta con cinco departamentos los cuales son:

- Departamento de Ciencias Básicas
- Departamento de Energía
- Departamento de Electrónica
- Departamento de Sistemas
- Departamento de Materiales

De acuerdo con el Asesor de infraestructura de la dirección de CBI, la generación de residuos peligrosos se da en cuatro de los cinco departamentos, siendo el Departamento de Sistemas quién reporta cero generaciones de residuos peligrosos.

La división de CyAD a través de la asistencia administrativa, determinó que la generación de residuos peligrosos (residuos de pinturas, solventes y materiales impregnados en su mayoría) se da por parte de diferentes talleres y laboratorios tales como:

- Taller de acabados
- Taller de pre-prensa
- Laboratorio de materialización 3D
- Taller de serigrafía

Por la parte administrativa y de servicios la generación de residuos se da principalmente en la Sección de Conservación y Mantenimiento (lámparas fluorescentes, grasas, aceites, y materiales impregnados) y Sección de Intendencia (acumuladores gastados y agentes químicos caducados).

En la actualidad la UAM-Azcapotzalco no cuenta con una Gestión Integral de Residuos Peligrosos que permita conocer de manera precisa los datos sobre los residuos peligrosos generados, así como no cuenta con un almacén temporal de residuos peligrosos que permita dar acopio a todos los residuos generados. Sin embargo en la Unidad se han llevado a cabo estudios realizados en diferentes tiempos que aportan datos, a continuación se describen algunos de ellos: Lozano, M. hace una recopilación sobre los residuos generados en los 15 talleres de la división de CyAD, presentando un listado de los residuos peligrosos que se generan y mencionando que el porcentaje de residuos peligrosos es mínimo en comparación con los porcentajes de residuos sólidos urbanos y residuos de manejo especial generados en dichos talleres (Lozano, 2010).

Ramírez llevó a cabo un inventario de residuos peligrosos generados en los talleres de la licenciatura en Ingeniería Ambiental de la UAM Azcapotzalco cuantificando los residuos peligrosos que se generan, así como características químicas y de reactividad (Ramírez, 2016).

Por otro lado, en el año 2014, Mancebo determinó que la generación anual promedio en la UAM Azcapotzalco de lámparas fluorescentes, que de acuerdo con el Artículo 31 de la LGPGIR son un residuo peligroso sujeto a plan de manejo, es de  $3538 \pm 74.5$  lámparas. Además, propuso alternativas para el manejo adecuado de este residuo (Mancebo, 2014).

En febrero del 2022 la UAM Xochimilco implementó a través de su departamento de gestión ambiental la “Guía para el Manejo de Residuos Peligrosos Químicos de la Universidad Autónoma Metropolitana Unidad Xochimilco” elaborado por la subcomisión de Residuos Peligrosos de la Comisión Académica Inter divisional de Sustentabilidad de la UAM-X. Dicha guía tiene como objetivo servir como herramienta de apoyo para el generador de residuos para que, a través de ésta, conozca los aspectos técnicos relacionados con la identificación, separación, manejo adecuado con equipo de protección, almacenaje seguro y requerimientos legales de los residuos químicos peligrosos (Alarcón, et al., 2022).

En la Universidad del Mar, campus Puerto Ángel (2014), después de identificar que no existían procedimientos estandarizados que pudiesen ser seguidos para la gestión integral de residuos peligrosos en los laboratorios de la universidad, se propuso un plan de manejo que incluye desde la designación de responsables, la identificación y clasificación de los residuos, hasta la recolección y transporte a sitios de disposición final, incluyendo también opciones de tratamiento o minimización, y finalmente la capacitación de usuarios y personal que interactúa con los residuos (Sánchez, 2014).

Actualmente la UAM Unidad Iztapalapa cuenta con un protocolo para la entrega de residuos peligrosos (Universidad Autónoma Metropolitana, Unidad Iztapalapa, 2023).

La Universidad Autónoma de Bucaramanga en Colombia, en la búsqueda de la sostenibilidad, formuló un sistema de gestión ambiental, en el que se incluye el manejo y gestión integral de los residuos peligrosos generados en dicha institución. El sistema de gestión ambiental se formuló en tres etapas: el diagnóstico ambiental participativo, la planificación de acciones referentes al análisis de riesgos y oportunidades y finalmente la formulación de lineamientos para la implementación por

medio del plan de registro, almacenamiento y comunicación de resultados (Castro, 2023).

En 2015 la División de Ciencias Básicas e Ingeniería de la UAM-A realizó el “Diagnóstico de peligrosidad de residuos del laboratorio de química analítica en la UAM Azcapotzalco” con el objetivo evaluar el tipo y grado de riesgo que representa el manejo de los reactivos en la UEA Laboratorio de Química Analítica, UEA que se imparte en la UAM-A cada trimestre en dos turnos con un promedio a 15 alumnos inscritos por curso (Hernández, et al., 2015). Dicho estudio sólo evalúa el riesgo de los residuos generados en un solo laboratorio de la Unidad, lo que da una visión limitada de lo que constituye la problemática del manejo de residuos peligrosos en la UAM-A.

Así mismo, el Programa “Separación” lleva un manejo de residuos peligrosos, sin embargo, su alcance es limitado debido a que la infraestructura empleada es insuficiente y no es específica para residuos peligrosos. El Centro de Acopio de la Unidad almacena únicamente residuos peligrosos que llegan indirectamente a través de las recolecciones de los intendentes y personal de limpieza de las diferentes áreas y eventualmente el alumnado.

### 3. Justificación

Debido a las diferentes actividades académicas, de docencia e investigación y actividades operativas y de mantenimiento que se realizan en la Universidad, el uso de sustancias químicas y otros materiales es inevitable, por lo que la generación de residuos peligrosos también lo es. Dichos residuos, en caso de no tener características bien identificadas, pueden generar riesgos al personal docente, al alumnado y a la comunidad en general que los manipula.

Dentro de la gestión integral resulta de gran importancia conocer las propiedades fisicoquímicas de los residuos peligrosos además de su incompatibilidad, ya que bajo ciertas condiciones y parámetros los residuos tendrán comportamientos que pueden ser peligrosos y que de manera general están asociados a riesgos de incendio y explosión.

Para la licenciatura en Ingeniería Ambiental existe un plan de manejo para los residuos peligrosos generados en los talleres de: análisis de la calidad del agua, procesos de tratamiento del agua, muestreo y control de la contaminación atmosférica y de residuos sólidos urbanos y suelos (Ramírez, 2016), sin embargo no existe un plan similar para el resto de áreas de generación de residuos peligrosos que existen dentro de la unidad.

Por esta razón, es necesario contar con una gestión integral de los residuos peligrosos que permita su trazabilidad, incluyendo: identificación, recolección, almacenamiento y manejo externo en donde se puedan disponer. Asimismo, lograr que el personal expuesto cómo los alumnos y trabajadores estén bien informados sobre los peligros que generan dichos residuos.

## 4. Objetivos

### 4.1 Objetivo general

Establecer los lineamientos estratégicos para la gestión integral de residuos peligrosos generados en la UAM-Azcapotzalco.

### 4.2 Objetivos específicos

- Realizar un diagnóstico del manejo actual de los residuos peligrosos en la universidad.
- Diseñar los instrumentos de cumplimiento normativos en materia de residuos peligrosos (etiquetas y bitácora).
- Diseñar el Almacén Temporal de Residuos Peligrosos.
- Determinar la ruta de recolección y traslado de los residuos peligrosos desde el punto de generación hasta su almacenamiento temporal en el Almacén Temporal de Residuos Peligrosos que se propone en el presente documento.
- Elaborar un programa de concientización en materia de manejo de residuos peligrosos para la comunidad de UAM Azcapotzalco.
- Establecer la guía de gestión integral de residuos peligrosos.

## 5. Marco Teórico

El presente apartado consta de información básica en materia de residuos peligrosos con la finalidad de describirlos para su correcta identificación con respecto a lo estipulado en la legislación mexicana, así como comprender las afectaciones al medio ambiente que ocasionan cuando son liberados al mismo, y finalmente comprender las obligaciones de la UAM-Azcapotzalco en esta materia.

### 5.1 Residuos

La Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente y la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos, define a los residuos como los materiales o productos en estado sólido o semisólido, o bien, líquidos o gases contenidos en recipientes, que son generados en procesos de extracción, beneficio, transformación, producción, consumo, utilización, control o tratamiento, y que pueden ser susceptibles a ser valorizados, o que su calidad no permite que sean usados nuevamente en el proceso que los generó, por lo que deben sujetarse a tratamiento o disposición final (Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales, 1988, 2003). Así como la SEMARNAT lo menciona, también autores como Ochoa (2018) menciona que los residuos son considerados así porque pierden valor o uso para quien los genera, sin embargo, también menciona que no puede afirmarse que el término “residuo” sea objetivo, pues los materiales que para los generadores representan un desecho, bajo otras perspectivas pueden no haber terminado su vida útil (Ochoa, 2018). Lo anterior es un ejemplo de valorización de los residuos, un término que se ampliará en los siguientes apartados.

#### 5.1.1 Clasificación de los residuos

En México los residuos son clasificados en tres grandes categorías con el objetivo de que, a partir de características como el estado físico, las propiedades, y otras características inherentes de cada residuo, así como los volúmenes de generación, las formas de manejo y la concentración, se determine cuál será el comportamiento

de cada residuo en el ambiente (Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales, 2009). Los grupos en los que se clasifican los residuos son:

- Residuos Sólidos Urbanos (RSU) se trata de residuos generados en casa habitación o que poseen características domiciliarias y que provienen de actividades en establecimientos o la vía pública (Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales, 2003).
- Residuos de Manejo Especial (RME) son residuos que no cumplen con características de RSU ni características de Residuos Peligrosos, ya sea por su volumen o por su origen. En esta clasificación se incluyen los residuos metalúrgicos y mineros (Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales, 2003).
- Residuos Peligrosos (RP) aquellos residuos que posean alguna característica del código CRETIB (corrosivo, reactivo, explosivo, tóxico ambiental, inflamable, o biológico-infeccioso), incluidos los envases, embalajes, recipientes y suelos que hayan sido contaminados con estos residuos (Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales, 2003).

## 5.2 Residuos Peligrosos

En México, los residuos peligrosos son generados en una gran variedad de actividades industriales, de agricultura, de hospitales, el comercio, la minería e incluso en las actividades domésticas (Procuraduría Federal de Protección al Ambiente, 2014). En el año 2014, la Procuraduría Federal de Protección al Ambiente (PROFEPA) tenía identificados 169,836 generadores potenciales de residuos peligrosos (Procuraduría Federal de Protección al Ambiente, 2014).

Dadas sus características, los RP representan un riesgo para el equilibrio ecológico, el ambiente y la salud humana si son liberados al ambiente (Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales, 2005).

Aunque las regulaciones en materia de Residuos Peligrosos existen, en el año 2018 se reportó que existían 913 sitios contaminados por residuos peligrosos en el país. Dichos sitios son contaminados por el mal manejo de este tipo de residuos y dan origen a conflictos socioambientales (Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales, 2020).

## 5.2.1 Código CRETIB

Como se mencionó, la definición de residuo peligroso establece que este debe contener una o más de las características del acrónimo CRETIB, también llamadas características de peligrosidad. En la Tabla 1 se describen las propiedades que deben tener los residuos para ser considerados dentro de las características del acrónimo CRETIB.

*Tabla 1. Características CRETIB y las propiedades de los residuos. (Elaborada a partir de la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales, 2005 & Ochoa, 2018).*

<b>Característica</b>	<b>Propiedades de los residuos</b>
Corrosivo C	Líquido acuoso o un sólido mezclado con agua destilada presenta un pH menor o igual a 2.0 o mayor o igual a 12.5.
Reactivo R	Tiempo de inflamación menor a cinco minutos en contacto con el aire sin que exista fuente de ignición externa. Reacción espontánea al contacto con el agua, generando más de 1 litro por kilogramo del residuo por hora de gases inflamables. Generación de calor al contacto con el aire. Poseen en su constitución cianuros o sulfuros liberables, que expuestos a condiciones ácidas generan gases.
Explosivo E	Capacidad de producir una reacción detonante o explosiva solo o en presencia de una fuente de energía.
Tóxico T	Capacidad de provocar efectos biológicos indeseables o adversos a la salud humana y/o al ambiente. Los criterios de toxicidad pueden ser agudos cuando a partir de una única dosis generan efectos adversos; crónicos a dosis más bajas pero recurrentes, y ecotóxicos cuando son fatales para otras especies o los ecosistemas. Cuando el extracto PECT contiene alguno de los constituyentes tóxicos listados en la Tabla 2 de la Norma Oficial Mexicana NOM-053-SEMARNAT-1993, que

	establece el procedimiento para llevar a cabo la prueba de extracción para determinar los constituyentes que hacen a un residuo peligroso por su toxicidad al ambiente, en concentraciones mayores a las indicadas en la misma norma.
Inflamable I	Líquido o una mezcla de líquidos con sólidos cuyo punto de inflamación sea menor a 60.5 °C. Residuo no líquido que sea capaz de provocar fuego por fricción, absorción de humedad o cambios químicos espontáneos a 25 °C. Gas que arda al encontrarse en una mezcla del 13% o menos por volumen de aire; o bien, un gas oxidante capaz de contribuir a la combustión de otro material. Los residuos inflamables se incendian con facilidad y mantienen la combustión. Pueden provocar incendios durante su almacenamiento o transporte.
Biológico-Infecioso B	Contiene agentes patógenos (microorganismos) capaces de causar daño a la salud humana o al ambiente. Suelen ser generados por servicios de atención médica.

### 5.2.2 Clasificación de los Residuos Peligrosos

En la Norma Oficial Mexicana NOM-052-SEMARNAT-2005, Que establece las características, el procedimiento de identificación, clasificación y los listados de los residuos peligrosos (Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales, 2005) se clasifican los residuos peligrosos generados por la industria y empresas de jurisdicción federal en cinco listados que son:

Listado 1: Clasificación de residuos peligrosos por fuente específica.

Listado 2: Clasificación de residuos peligrosos por fuente no específica.

Listado 3: Clasificación de residuos peligrosos resultado del desecho de productos químicos fuera de especificaciones o caducos (Tóxicos Agudos).

Listado 4: Clasificación de residuos peligrosos resultado del desecho de productos químicos fuera de especificaciones o caducos (Tóxicos Crónicos).

Listado 5: Clasificación por tipo de residuos, sujetos a Condiciones Particulares de Manejo.

### 5.2.3 Generadores de Residuos Peligrosos

En función de las cantidades de residuos generadas, la LGPGIR clasifica a los generadores de residuos en tres categorías. Se considera Gran Generador a aquel que genera una cantidad igual o mayor a 10 toneladas en peso bruto total de residuos en un año. Se trata de un Pequeño Generador cuando genera una cantidad mayor a 400 kilogramos, pero menor a 10 toneladas en peso bruto total de residuos al año. Un Micro generador es aquel que genera menos de 400 kilogramos en peso bruto total de residuos peligrosos al año (Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales, 2003).

### 5.2.4 Incompatibilidad de Residuos Peligrosos

Al momento del almacenamiento algunos residuos peligrosos pueden resultar incompatibles por sus constituyentes o sus características físicas o de peligrosidad. Esto se refiere a la posible formación de reacciones violentas y negativas para el ambiente, que se producen cuando dos o más residuos se mezclan (Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales, 2003). El procedimiento para determinar la incompatibilidad de los residuos peligrosos se encuentra descrito en la NOM-054-SEMARNAT-1993, que establece el procedimiento para determinar la incompatibilidad entre dos o más residuos considerados como peligrosos por la norma oficial mexicana NOM-052-ECOL-1993 (Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales, 1993).

## 5.3 Gestión Integral de los Residuos Peligrosos

La norma ISO 9000:2015 define a la gestión como un conjunto de actividades coordinadas que buscan dirigir y controlar una organización, dicha organización puede ser la UAM-Azcapotzalco. Dentro de la gestión puede incluirse el establecimiento de políticas, objetivos y procesos que ayuden al logro de dichos objetivos (Organización Internacional de Normalización, 2015). Es decir, que puede

entenderse como el conjunto de trámites y actividades que se llevan a cabo para resolver problemas o concretar un proyecto (Ochoa, 2018).

Conociendo la definición anterior, puede decirse que la Gestión de Residuos se refiere a un conjunto de actividades o acciones organizadas, eficientes y sistemáticas que buscan prevenir la generación de residuos, así como brindar a los residuos que no se puede evitar generar, una alternativa congruente con lo estipulado en lineamientos, legislación y/o requisitos que hayan sido previamente establecidos, teniendo en cuenta criterios ambientales, económicos y sociales con el fin de evitar daños a la salud humana e impactos negativos al ambiente (Ochoa, 2018). La gestión integral de residuos abarca el manejo integral de los mismos desde su generación hasta su disposición final (Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales, 2003).

En México, la gestión integral de residuos involucra los tres órdenes de gobierno, sin embargo, al tratarse de residuos peligrosos la gestión integral es de competencia federal.

Por su parte, el manejo de residuos comprende actividades o acciones que pueden ser aplicadas a los residuos de forma individual o en conjunto para conseguir mejores resultados de valorización, eficiencia sanitaria, ambiental, tecnológica y social. Este manejo adecuado debe comenzar en el origen de estos, ya que, tanto el manejo como la disposición final de los residuos peligrosos son responsabilidad del generador (Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales, 2003).

El manejo integral de residuos comprende las acciones descritas en el diagrama de flujo de la Figura 1. En la Tabla 2 se presentan las definiciones y características de algunas de las acciones comprendidas por el diagrama de la Figura 1.

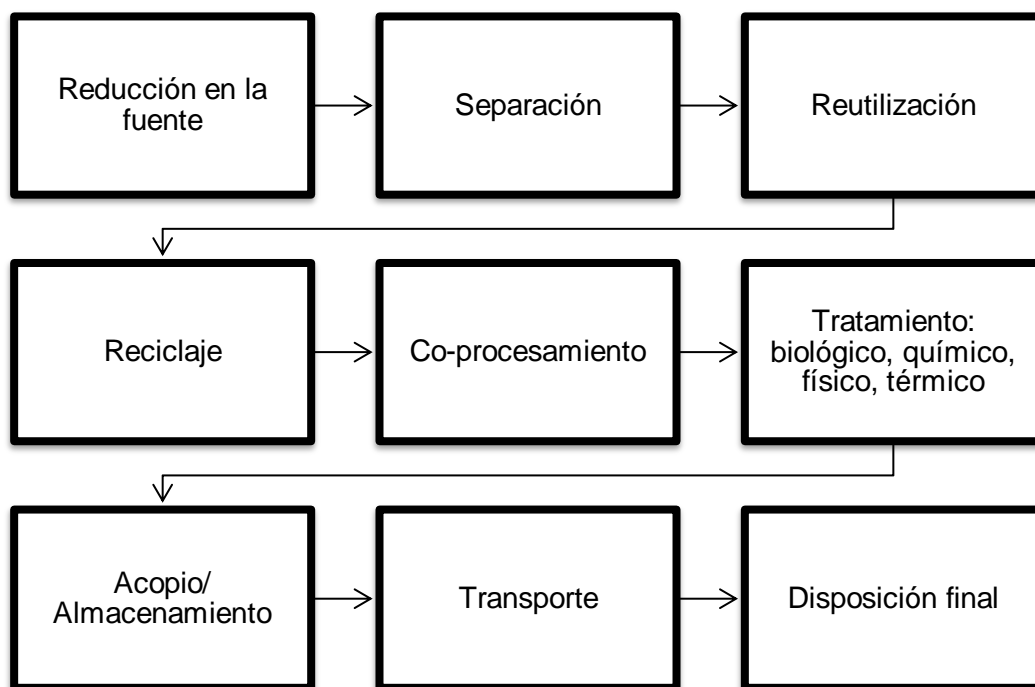


Figura 1. Diagrama de flujo de las actividades que comprenden el manejo integral de residuos (Elaborado a partir de la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales, 2009).

Tabla 2. Definiciones y características de las etapas del manejo integral de RP (Elaborada a partir de la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales, 2003, 2006).

Etapas del manejo integral de RP	Definiciones y características
Reciclaje	<p>Consiste en la transformación de los residuos mediante procesos que permitan recuperar su valor económico.</p> <p>Contribuye a la valorización de estos y evita que lleguen a disposición final.</p>
Coprocesamiento	<p>Integración ambientalmente segura de los residuos generados por una industria o una fuente conocida, como insumo a otro proceso productivo.</p>
Tratamiento	<p>Puede llevarse a cabo a través de procedimientos físicos, químicos, biológicos o térmicos, que</p>

	cambien las características de los residuos reduciendo así su volumen y su peligrosidad.
Disposición final	<p>Depósito o confinamiento permanente de los residuos en sitios e instalaciones con características que eviten su liberación al ambiente y afecciones a la salud humana y los ecosistemas.</p> <p>Puede llevarse a cabo en dos tipos de confinamiento:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● Confinamiento controlado,</li> <li>● Confinamiento en formaciones geológicamente estables.</li> </ul>

### 5.3.1 Identificación de los Residuos Peligrosos

Cuando se genera un residuo peligroso, antes de ser llevado a almacenamiento temporal para su posterior manejo externo, este debe ser correctamente envasado, clasificado, identificado y envasado desde la fuente de generación como parte de su manejo integral (Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales, 2005).

Los recipientes en los que se envasan los residuos deben corresponder a su estado físico. La identificación de estos envases debe hacerse mediante rótulos o etiquetas que deben contener el nombre del generador, nombre del residuo peligroso, características de peligrosidad y la fecha de ingreso al almacén temporal (Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales, 2006).

### 5.3.2 Almacenamiento Temporal de Residuos Peligrosos

El almacenamiento de residuos peligrosos se refiere a la retención temporal de los mismos mientras son procesados para su aprovechamiento, tratamiento, transporte y/o disposición final. El objetivo de almacenar los residuos peligrosos es garantizar su adecuado manejo y evitar su liberación al ambiente (Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales, 2003).

Los sitios de almacenamiento temporal deben cumplir con condiciones y características establecidas en la LGPGIR y su reglamento a fin de evitar la liberación

de los residuos peligrosos o la acumulación y contaminación de los sitios. Las características que deben cumplir los sitios de almacenamiento temporal se describen en la Tabla 3.

*Tabla 3. Condiciones que deben cumplir los sitios de Almacenamiento Temporal de Residuos Peligrosos (Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales, 2006).*

<p>Condiciones Básicas</p>	<ol style="list-style-type: none"> <li>I. Encontrarse separadas de áreas de producción, servicios, oficinas y almacenamiento de materia prima o producto terminado.</li> <li>II. Ubicarse en zonas de bajo riesgo por posibles emisiones, fugas, incendios, explosiones o inundaciones.</li> <li>III. Contar con dispositivos de contención de derrames.</li> <li>IV. Si son almacenados residuos líquidos, el almacén debe contar con pisos con pendientes, trincheras o canaletas que conduzcan los derrames a las fosas de retención, mismas que deben ser capaces de contener una quinta parte de los residuos almacenados o del volumen del recipiente de mayor tamaño.</li> <li>V. Contar con pasillos que permitan el tránsito de equipos mecánicos, eléctricos o manuales, así como el movimiento de grupos de seguridad y bomberos, en casos de emergencia.</li> <li>VI. Contar con sistemas de extinción de incendios y equipo de seguridad para atención de emergencias.</li> <li>VII. Contar con señalamientos y letreros en lugares visibles que adviertan sobre la peligrosidad de los RPs almacenados.</li> <li>VIII. Los RPs deben almacenarse en recipientes identificados considerando sus características de peligrosidad y la incompatibilidad. Además, se deben prevenir fugas, derrames, emisiones, explosiones e</li> </ol>
----------------------------	--

	<p>incendios.</p> <p>IX. La altura máxima de las estibas será de tres tambores en forma vertical.</p>
<p>Condiciones de almacenamiento en áreas cerradas.</p>	<p>I. No deben existir conexiones con drenajes en el piso, válvulas de drenaje, juntas de expansión, albañales o cualquier otro tipo de apertura que pudiera permitir que los líquidos fluyan fuera del área protegida.</p> <p>II. Las paredes deben estar construidas con materiales no inflamables.</p> <p>III. Contar con ventilación natural o forzada, esta última debe tener una capacidad de recepción de por lo menos seis cambios de aire por hora.</p> <p>IV. Estar cubiertas y protegidas de la intemperie, contar con ventilación suficiente para evitar acumulación de vapores peligrosos y con iluminación a prueba de explosión.</p> <p>V. No rebasar la capacidad instalada del almacén.</p>
<p>Condiciones de almacenamiento en áreas abiertas.</p>	<p>I. Estar localizadas en sitios cuya altura sea, como mínimo, el resultado de aplicar un factor de seguridad de 1.5; al nivel de agua alcanzado en la mayor tormenta registrada en la zona.</p> <p>II. Los pisos deben ser lisos y de material impermeable en la zona donde se guarden los residuos, y de material antiderrapante en los pasillos. También deben ser resistentes a los residuos peligrosos almacenados.</p> <p>III. En los casos de áreas abiertas no techadas, no deberán almacenarse residuos peligrosos a granel, cuando éstos produzcan lixiviados.</p> <p>IV. En los casos de áreas no techadas, los residuos peligrosos deben estar cubiertos con algún material impermeable para evitar su dispersión por viento.</p>

### 5.3.3 Minimización y reducción en la fuente de Residuos Peligrosos

La minimización de residuos peligrosos se refiere a la aplicación de medidas organizacionales y operativas que lleven a reducir la cantidad de residuos peligrosos, así como su grado de peligrosidad hasta niveles económica y técnicamente factibles para la organización que las aplique (Lozano, 2010). La minimización de RPs puede lograrse aplicando acciones de reducción en la fuente, separación y reutilización. Dichas acciones consisten en aumentar la eficiencia de procesos, productos o servicios en donde se generan los RP para reducir su volumen (Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales, 2003).

Llevar a cabo acciones de reutilización es importante porque permiten valorizar los residuos dando cumplimiento a los principios establecidos por la LGPGIR.

### 5.3.4 Valorización de residuos peligrosos

Las acciones de valorización de residuos peligrosos se llevan a cabo cuando la generación de dichos residuos es inevitable y estos deben ser considerados como un recurso (Lozano, 2010).

Las acciones de valorización tienen el objeto de recuperar el valor remanente o el poder calorífico presentes en los residuos y los materiales que los componen, mediante la reincorporación de los residuos a procesos productivos (Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales, 2003).

### 5.3.5 Manifiesto de entrega, transporte y recepción de residuos peligrosos

El manifiesto de entrega, transporte y recepción de residuos peligrosos es un documento oficial con el que debe contar el generador, este manifiesto funge como una cadena de custodia que va desde el sitio de generación hasta el sitio de tratamiento o disposición final de los residuos, por lo que no solo el generador es responsable de él, sino también los prestadores de servicios encargados del manejo integral externo de los RP.

Dado que se trata de un documento oficial se debe utilizar el formato creado por la SEMARNAT con este fin, se trata de un documento editable que incluye información como el Número de registro ambiental, el número de manifiesto, la fecha de embarque de los RP, así como información básica del generador como su razón social, domicilio

y medios de contacto; también incluye un apartado para el listado de los residuos se disponen, este apartado, además del nombre de los residuos incluye información sobre los mismos como su clasificación CRETIB, el tipo y capacidad de envase que contiene los RP, la cantidad generada de cada residuo y si se encuentran etiquetados o no. También incluye un apartado en caso de que los residuos requieran de instrucciones especiales para su manejo. El siguiente apartado corresponde a la información del transportista encargado de recolectar los residuos y llevarlos al sitio de tratamiento, aprovechamiento o disposición final (destinatario). Finalmente, hay un apartado para el destinatario, el cual incluye la razón social, el domicilio, el número de autorización otorgado por la SEMARNAT.

Cada uno de los involucrados en este manifiesto (generador, transportista y destinatario) deberán firmar una protesta de decir verdad, en el caso del generador sobre el contenido del lote del que dispondrá, asegurando que se encuentra total y correctamente descrito mediante el número de manifiesto, nombre del residuo, características CRETIB, que se encuentra debidamente envasado y etiquetado y que se han previsto las condiciones de seguridad para su transporte por vía terrestre de acuerdo con la legislación vigente. Para el transportista y el destinatario las protestas constan de decir la verdad respecto a la recepción y entrega, cuando sea el caso, de los RP.

## 5.4 Implicaciones de los Residuos Peligrosos en la salud humana y el medio ambiente

El manejo inadecuado de los RP representa un problema ambiental de contaminación, pero también un severo riesgo para la salud pública. Por las formas en que los contaminantes peligrosos actúan al ser liberados al ambiente y volverse biodisponibles para diferentes especies.

La lixiviación, absorción, volatilización y la bioacumulación son los procesos naturales más importantes en la interacción entre los RP y el ambiente (Ramírez, 2016).

Así mismo, la inadecuada disposición de los RP afecta recursos hídricos subterráneos y superficiales ocasionando afectaciones a la salud de quien está expuesto, directa o indirectamente, a dichos cuerpos de agua como la depresión del sistema nervioso central, el deterioro de órganos como el hígado o los riñones (Ramírez, 2016), o

algunos de los efectos que más preocupación causan, el desarrollo de cáncer y de malformaciones congénitas (Díaz, 1996).

## 5.5 Marco Jurídico

El presente trabajo tiene por objeto cumplir con las disposiciones que, en materia de Prevención y Gestión Integral de Residuos Peligrosos, deben observarse en la UAM-Azcapotzalco, a fin de establecer los requisitos para un adecuado manejo, almacenamiento y transporte de Residuos Peligrosos, y prevenir riesgos al medio ambiente, a la integridad física y la salud del alumnado, profesorado y personal de apoyo.

El objetivo de la legislación en materia de residuos peligrosos es garantizar el derecho de toda persona a un medio ambiente sano, mediante la prevención de la generación de RPs, y, cuando se generen, haciendo más eficaz su gestión en todas las etapas del manejo, así como encontrando las mejores alternativas para su valorización (Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales, 2009).

La legislación ambiental en materia de Residuos Peligrosos aplicable para el presente proyecto está conformada por los siguientes ordenamientos jurídicos, así como acuerdos internacionales.

- Declaración de la Conferencia de las Naciones Unidas sobre el Medio Humano, Estocolmo, 1972.
- Declaración de Río sobre el Medio Ambiente y el Desarrollo, 1992.
- Convenio de Basilea sobre el Control de los Movimientos Transfronterizos de los Desechos Peligrosos y su Eliminación.
- Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos (LGPGIR).
- Reglamento de la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos.
- NOM-052-SEMARNAT-2005. Que establece las características, el procedimiento de identificación, clasificación y los listados de residuos peligrosos.

Además, la UAM-Azcapotzalco cuenta con su propio Programa de Gestión Integral de Residuos (PGIR), por lo que el presente documento también deberá dar cumplimiento al mismo.

## 6. Desarrollo del proyecto

El desarrollo de este proyecto se llevó a cabo en dos fases, la primera fase constituyó en la realización de levantamientos y entrevistas dentro de laboratorios y talleres de la UAM-Azcapotzalco, y la segunda etapa se realizó en espacios de oficina.

### 6.1 Levantamientos

#### 6.1.1 Identificación de los puntos de generación

Para la identificación de los puntos de generación se dividió en diferentes secciones la unidad tomando como base que cuenten con laboratorios y talleres donde se utilicen sustancias y materiales que se consideren químicos peligrosos, la división correspondiente a Ciencias Básicas e Ingeniería (CBI), la división correspondiente a Ciencias y Artes para el Diseño (CyAD) y la división de Ciencias Sociales y Humanidades (CSH).

En la división de Ciencias Sociales y Humanidades no se identificaron puntos de generación de residuos peligrosos, ya que no cuentan con laboratorios ni talleres en donde se realicen actividades que requieran el uso de sustancias químicas peligrosas.

La información solicitada a las divisiones fue:

- Listados de laboratorios y talleres.
- Manejo actual de los residuos peligrosos dentro de laboratorios y talleres.
- Manifiestos recientes de entrega de residuos peligrosos a prestadores de servicios encargados de su manejo integral con una antigüedad no mayor a un año siendo el periodo del 2023 el más antiguo solicitado.

Para la división de Ciencias básicas se recurrió a entrevistas directas con los jefes de departamento para la solicitud de la información antes descrita, los departamentos fueron:

- Departamento de Ciencias Básicas  
Cuenta con 64 laboratorios y tres áreas de química y fisicoquímica.
  
- Departamento de Energía  
Cuenta con 14 laboratorios, dos talleres y tres centros de desarrollo y maquinado.
  
- Departamento de Electrónica  
Al momento de la elaboración de este proyecto el jefe de departamento reporta cero generaciones de residuos peligrosos dentro de sus instalaciones.
  
- Departamento de Sistemas  
Al momento de la elaboración de este proyecto el jefe de departamento reporta cero generaciones de residuos peligrosos dentro de sus instalaciones.
  
- Departamento de Materiales  
Cuenta con 13 laboratorios, un taller y 17 áreas específicas de docencia.

En los listados proporcionados, en los que se solicitó, el número de talleres y laboratorios de cada división y el manejo actual de los residuos peligrosos, se incluye la información más reciente sobre el manejo de residuos peligrosos en cada uno de los departamentos.

Para la división de CyAD se solicitó información directamente a la Secretaría Académica de la División de Ciencias y Artes para el Diseño, la cual facilitó el listado de talleres que mayor uso de sustancias químicas peligrosas utilizan para sus actividades y que a través de un estudio de generación se confirmara la generación de residuos peligrosos.

- Taller de acabados
- Taller de Serigrafía

- Taller de cerámicos
- Taller de metales
- Taller de offset
- Taller de vidrio
- Taller de plástico
- Laboratorio 3D

Los talleres restantes de la división de CyAD no se tomaron en cuenta ya que sus actividades se limitan solo al uso de equipos de cómputo o equipos especializados en óptica.

### 6.1.2 Cuantificación de la generación de residuos peligrosos

Por parte de la división de CBI, fueron entregados:

- Listados de talleres y laboratorios.
- Tipo de residuos peligrosos que generan.
- Volumen de los residuos peligrosos que generan.
- Manifiestos más recientes de entrega de residuos peligrosos a prestadores de servicios encargados de su manejo integral con fecha al año 2023.

Para la división de CyAD, se planeó y ejecutó un estudio de generación para los talleres enlistados, en los cuales se identificó el uso de sustancias químicas peligrosas y su posible generación de residuos peligrosos:

- Taller de acabados
- Taller de Serigrafía
- Taller de cerámicos
- Taller de metales
- Taller de offset
- Taller de vidrio
- Taller de plástico
- Laboratorio 3D

En conjunto con la Oficina de Gestión Ambiental (OGA) y la Dirección del departamento de CyAD, el día 8 de enero del 2024 se llevó a cabo el estudio de generación para confirmar la generación de residuos peligrosos, en el cual se visitó cada taller y se procedió a identificar, separar y cuantificar los residuos peligrosos generados en dos trimestres, se utilizó el formato 1 para el registro de la información.

*Formato 1. Formato de registro para el estudio de generación de residuos peligrosos para la División de CyAD.*

Estudio de Generación de RPs en los talleres de CyAD		
Residuo	Cantidad (Kg)	Lugar de generación

### 6.1.3 Descripción del manejo actual de residuos peligrosos en la UAM-Azcapotzalco

Durante las visitas a los departamentos de CBI y CyAD, se realizaron entrevistas con los técnicos encargados de los diferentes talleres y laboratorios, las preguntas realizadas durante estas fueron las siguientes:

- Proceso general de actividades dentro de los laboratorios y talleres.
- Tipos de sustancias químicas utilizadas.
- En caso de generación de residuos peligrosos en el laboratorio o taller, si se contaba con un espacio específico para su almacenamiento temporal. Los residuos peligrosos eran sometidos a algún tipo de tratamiento en caso de aplicar.

Dicha información se capturó en forma de memoria fotográfica y en registros escritos, los cuales consistían en las transcripciones en hojas de bitácora.

### 6.1.4 Establecimiento de los Residuos Peligrosos generados en la UAM-Azcapotzalco

Una vez recopilada la información proporcionada por cada departamento de CBI y los resultados del estudio de generación de CyAD, se generó un listado individual y se estableció el formato 2 para la captura de la información.

Formato 2. Formato de registro para la identificación de residuos peligrosos generados en la UAM-Azcapotzalco

Unidad												Fecha	
División													
No	Laboratorio/ taller	Nombre del residuo	Características físicas			Características de peligrosidad						Cantidad Anual (unidades de masa)	Número CAS*
			Sólido	Líquido	Otro	C	R	E	T	I	B		
1													
2													
3													
4													
5													
6													
7													
8													
9													
10													
11													

### 6.1.5 Identificación de los Residuos Peligrosos (etiquetado)

Con base a la información proporcionada durante los levantamientos se realizó una comparativa de los formatos ya existentes de identificación de residuos peligrosos proporcionados y se realiza una propuesta para homogeneizarlos en un solo formato para toda la unidad que se desarrollará de acuerdo con el Artículo 46, Fracción IV del Reglamento de la LGPGIR y el cual solicita:

- Rótulos que señalen el nombre del generador.
- Nombre del residuo peligroso.
- Características de peligrosidad.
- Fecha de ingreso al almacén.

### 6.1.6 Adaptación de bitácora y definición de responsables del manejo

Se realizó una propuesta de formato único de una bitácora a fin de llevar el correcto control de las entradas y salidas de los residuos generados dentro de la unidad de acuerdo a lo establecido en el Artículo 71, Fracción I del Reglamento de la LGPGIR, que solicita:

- Nombre del residuo y cantidad generada.
- Características de peligrosidad.
- Área o proceso donde se generó.
- Fechas de ingreso y salida del almacén temporal de residuos peligrosos.
- Señalamiento de la fase de manejo siguiente a la salida del almacén, área de resguardo o transferencia, señaladas en el punto anterior.
- Nombre, denominación o razón social y número de autorización del prestador de servicios a quien en su caso se encomiende el manejo de dichos residuos.
- Nombre del responsable técnico de la bitácora.

### 6.1.7 Propuesta de manifiesto unificado para toda la unidad

Se propone el llenado de un manifiesto unificado para todas las divisiones y departamentos de la UAM-A. Una vez conocido el volumen total aproximado por año generado en los laboratorios y talleres en los cuales se identificó la generación de residuos peligrosos el cual deberá indicar lo siguiente:

- Número de Registro Ambiental.
- Número de Manifiesto consecutivo otorgado por el generador por cada entrega al transportista durante el periodo de un año.
- Número de Página del Manifiesto.
- Datos generales del generador: domicilio de las instalaciones donde se genera el residuo, código postal, calle, número exterior, número interior, colonia, municipio o delegación, estado, número telefónico con clave lada y correo electrónico.
- Identificación de los residuos: indicando el nombre del residuo de acuerdo con la nomenclatura establecida en la normatividad en la materia, como pueden ser la LGPGIR, su Reglamento, la Norma Oficial Mexicana NOM-052-SEMARNAT-2005, que establece las características, el procedimiento de identificación, clasificación y los listados de los residuos peligrosos, o con el nombre más común o comercial que mejor lo describa.
- Marcar en el espacio correspondiente la característica de peligrosidad del residuo como son: C, R, E, T (Te, Th, Tt), I, B para Corrosivo, Reactivo, Explosivo, Tóxico (Tóxico ambiental, Tóxico agudo, Tóxico crónico), Inflamable y Biológico Infeccioso de acuerdo con la Norma Oficial Mexicana NOM-052-SEMARNAT-2005.
- Especificar el tipo y capacidad del envase de cada uno de los residuos peligrosos, que deberá ser el adecuado a las características físicas y de peligrosidad del residuo.
- Indicar la cantidad de residuos peligrosos que contiene el envase en unidades de masa (kilos o toneladas).
- Especificar si los envases están debidamente etiquetados; la etiqueta deberá contener el nombre del generador, nombre del residuo peligroso, característica de peligrosidad y la fecha de ingreso al almacén.

- En caso de que el residuo(s) peligroso(s) relacionado(s) en el Manifiesto, requieran de alguna indicación en particular que ayude a reducir los riesgos de su manejo o de incompatibilidad, deberá indicar todas aquellas que considere necesarias.
- Nombre y firma de la persona que se responsabiliza por la información presentada en el Manifiesto.

#### 6.1.8 Propuesta de la ruta de recolección de residuos peligrosos

Identificados los puntos de generación de residuos peligrosos, así como su características y cantidades, se procedió a la elaboración de diseño de una ruta de recolección desde los puntos de generación hasta el almacén temporal de residuos peligrosos que se propondrá en el punto 6.2.6, tomando en cuentas las ubicaciones de los laboratorios y talleres que generan RP, distancia entre ellos, así como de la facilidad de acceso. Dicho lugar deberá de contar con las características que reduzcan los riesgos por posibles emisiones, fugas, incendios, explosiones e inundaciones, además de que deberá de contar con fácil acceso para los vehículos de servicios de emergencias.

#### 6.1.9 Establecimiento de las bases para el diseño del Almacén Temporal de Residuos Peligrosos

Se realizó un recorrido por las instalaciones de la UAM-Azcapotzalco, a fin de identificar el lugar adecuado para la ubicación de un almacén temporal de residuos peligrosos que cumpla con lo establecido en el Artículo 82, fracciones I y II del Reglamento de la LGPGIR que solicita:

- Estar separadas de las áreas de producción, servicios, oficinas y de almacenamiento de materias primas o productos terminados.
- Estar ubicadas en zonas donde se reduzcan los riesgos por posibles emisiones, fugas, incendios, explosiones e inundaciones.
- Contar con dispositivos para contener posibles derrames, tales como muros, pretilas de contención o fosas de retención para la captación de los residuos en estado líquido o de los lixiviados.

- Cuando se almacenan residuos líquidos, se deberá contar en sus pisos con pendientes y, en su caso, con trincheras o canaletas que conduzcan los derrames a las fosas de retención con capacidad para contener una quinta parte como mínimo de los residuos almacenados o del volumen del recipiente de mayor tamaño.
- Contar con pasillos que permitan el tránsito de equipos mecánicos, eléctricos o manuales, así como el movimiento de grupos de seguridad y bomberos, en casos de emergencia.
- Contar con sistemas de extinción de incendios y equipos de seguridad para atención de emergencias, acordes con el tipo y la cantidad de los residuos peligrosos almacenados.
- Contar con señalamientos y letreros alusivos a la peligrosidad de los residuos peligrosos almacenados, en lugares y formas visibles.
- El almacenamiento debe realizarse en recipientes identificados considerando las características de peligrosidad de los residuos, así como su incompatibilidad, previniendo fugas, derrames, emisiones, explosiones e incendios.
- La altura máxima de las estibas será de tres tambores en forma vertical.
- No deben existir conexiones con drenajes en el piso, válvulas de drenaje, juntas de expansión, albañales o cualquier otro tipo de apertura que pudieran permitir que los líquidos fluyan fuera del área protegida.
- Las paredes deben estar construidas con materiales no inflamables.
- Contar con ventilación natural o forzada. En los casos de ventilación forzada, debe tener una capacidad de recepción de por lo menos seis cambios de aire por hora.
- Estar cubiertas y protegidas de la intemperie y, en su caso, contar con ventilación suficiente para evitar acumulación de vapores peligrosos y con iluminación a prueba de explosión.
- No rebasar la capacidad instalada del almacén.

### 6.1.10 Diseño de campañas de concientización para el manejo de residuos peligrosos en los puntos de generación

Derivado de las entrevistas realizadas con el personal responsable y técnicos de cada taller y laboratorios, cuyo objetivo de las entrevistas fue conocer los puntos críticos dentro de los laboratorios y talleres, como lo es el proceso general dentro de este y hábitos del alumnado a la hora de disponer de sus residuos generados, Se realizó una propuesta de difusión de manejo integral en distintos formatos físicos (infografías y trípticos) abordando los temas de:

- Identificación de residuos peligrosos en el área de trabajo.
- Impacto de los residuos peligrosos al medio ambiente.
- Como disponer correctamente de un residuo peligroso.

Estas campañas serán de fácil acceso y entendimiento para la comunidad y serán colocadas en los talleres y laboratorios de ambas divisiones donde se identificó la generación de residuos peligrosos.

### 6.1.11 Elaboración de un directorio de prestadores de servicio, para transporte y disposición final

Mediante una consulta a los directorios de empresas prestadoras de servicios para el manejo de residuos peligrosos autorizadas por la SEMARNAT, que pueden consultarse en el portal de la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales, con última fecha de actualización de noviembre de 2023; se elaboró un directorio de empresas encargadas del manejo de residuos peligrosos consideradas aptas para encargarse del manejo integral externo de los RP generados en la UAM-Azcapotzalco, tomando en cuenta tanto el tipo de residuo como la cantidad de generación del mismo. En dicho directorio incluyeron empresas dedicadas al transporte y acopio de residuos, así como empresas encargadas de la disposición final de los mismos.

La información proporcionada en el directorio elaborado incluye:

- Empresa: Razón social que presta el servicio de manejo de residuos peligrosos.
- Dirección: Calle, número, colonia y código postal del lugar donde se localiza la empresa.
- Municipio: Entidad municipal donde se localiza la empresa.
- Clave del municipio: Número del municipio correspondiente.
- Estado: Entidad federativa donde se localiza la empresa.
- Clave del estado: Número de la entidad federativa correspondiente.
- Tipo de residuo: Residuos peligrosos, para los cuales la empresa tiene autorización de manejo.
- Número de autorización: Número asignado por la SEMARNAT, que ampara el manejo de residuos peligrosos de la razón social correspondiente.
- Fecha de inicio de vigencia: Fecha a partir de la cual, la empresa autorizada puede llevar a cabo el manejo de residuos peligrosos.
- Fecha de término de vigencia: Fecha en la cual se termina la validez de la autorización correspondiente.
- Capacidad (ton/año): Cantidad total de residuos peligrosos autorizados en toneladas por año.
- Número de teléfono de contacto.

#### 6.1.12 Establecimiento de la guía de gestión integral de residuos peligrosos

Una vez completado cada uno de los puntos anteriores se procedió a la elaboración de una guía de gestión de residuos peligrosos la cual contendrá:

- Objetivo
- Referencias normativas
- Definiciones
- Contexto
- Gestión de residuos
  - Identificación

- áreas de generación
- Ruta de recolección
- Almacenaje temporal
- bitácora
- Manifiesto único para la unidad
- Disposición final

## 6.2 Trabajo escrito

Se realizó el reporte de proyecto de integración “Gestión Integral de Residuos Peligrosos de la Universidad Autónoma Metropolitana Unidad Azcapotzalco” en la modalidad de proyecto tecnológico de acuerdo con lo estipulado en los lineamientos para la autorización y acreditación del proyecto de integración en las licenciaturas de la División de Ciencias Básicas e Ingeniería, aprobados por el Consejo Divisional de Ciencias Básicas e Ingeniería en su sesión 529 ordinaria, celebrada el 31 de enero de 2014.

## 7. Resultados

Derivado de la información recabada en los laboratorios y talleres de las divisiones de CBI y CyAD del manejo actual de residuos peligrosos, así como de las entrevistas realizadas, se llegó a los resultados que se describen en el presente apartado.

### 7.1 Levantamientos

#### 7.1.1 Identificación de los puntos de generación

##### 7.1.1.1 División de Ciencias Básicas e Ingeniería (CBI)

Del análisis de la información recabada en cada uno de los departamentos que conforman la división de CBI, en las tablas a continuación se enlistan los talleres y laboratorios, y si estos generan residuos peligrosos.

## Departamento de Ciencias Básicas

Para el departamento de ciencias básicas se identificaron los puntos de generación que se muestran en la tabla 4.

Tabla 4. Relación de los laboratorios y talleres pertenecientes al Departamento de Ciencias Básicas e Ingeniería con la generación de residuos peligrosos.

Área	Nombre del Laboratorio o Taller	¿Genera Residuos Peligrosos?
Edificio W	Laboratorios divisionales	No genera Residuos Peligrosos
	Microscopio electrónico de barrido	No genera Residuos Peligrosos
	Cuarto de complementario	No genera Residuos Peligrosos
	Difractómetro de rayos X	No genera Residuos Peligrosos
	Preparación de muestras MEB	No genera Residuos Peligrosos
	Resonancia magnética nuclear	No genera Residuos Peligrosos
	Data center DCBI	No genera Residuos Peligrosos
	Laboratorio integral de ingeniería industrial	No genera Residuos Peligrosos
	Laboratorio de máquinas eléctricas	No genera Residuos Peligrosos
	Laboratorio de aplicación de electromagnetismo	No genera Residuos Peligrosos
	Laboratorio de aplicación de plasma frío y conversión de energía	No genera Residuos Peligrosos
	Laboratorio de mecánica	No genera Residuos Peligrosos
	Laboratorio de estocástica	No genera Residuos Peligrosos
	Laboratorio de química atmosférica	Si genera residuos peligrosos
	Laboratorio de microbiología ambiental	Si genera residuos peligrosos
	Laboratorios de análisis y tratamientos de aguas	Si genera residuos peligrosos
	Laboratorio de síntesis inorgánica y materiales cerámicos	No genera Residuos Peligrosos
	Laboratorio de arboricultura	No genera Residuos Peligrosos
	Laboratorio de procesos catalíticos	No genera Residuos Peligrosos

Área	Nombre del Laboratorio o Taller	¿Genera Residuos Peligrosos?
	Laboratorio de control de procesos	No genera Residuos Peligrosos
	Laboratorio de refrigeración y energías renovables	No genera Residuos Peligrosos
	Laboratorio de análisis de procesos	No genera Residuos Peligrosos
	Laboratorio de tecnología sustentable de residuos	No genera Residuos Peligrosos
	Laboratorio de tecnología sustentable de aguas	No genera Residuos Peligrosos
	Laboratorio interdisciplinario de electroquímica e ingeniería de materiales	No genera Residuos Peligrosos
	Laboratorio interdisciplinario de electroquímica e ingeniería de materiales	No genera Residuos Peligrosos
	Laboratorio de química de los materiales y nanoestructuras	No genera Residuos Peligrosos
	Cubículos de profesores del área de química de materiales	No genera Residuos Peligrosos
	Cocineta	No genera Residuos Peligrosos
	Laboratorio de ingeniería y diseño de moléculas y materiales	No genera Residuos Peligrosos
	Laboratorio de física de materiales	No genera Residuos Peligrosos
	Laboratorio de medios porosos	No genera Residuos Peligrosos
	Laboratorio de microscopía de fuerza atómica	No genera Residuos Peligrosos
	Laboratorio de investigación de procesos en sistemas acuosos	No genera Residuos Peligrosos
	Laboratorios de sistemas complejos I	No genera Residuos Peligrosos
	Laboratorios de sistemas complejos II	No genera Residuos Peligrosos
	Laboratorio de planeación de proyectos y seguridad e higiene industrial	No genera Residuos Peligrosos
	Laboratorio de cómputo y visualización científica	No genera Residuos Peligrosos
	Laboratorio de área de procesos de la industria química II	No genera Residuos Peligrosos

Área	Nombre del Laboratorio o Taller	¿Genera Residuos Peligrosos?
	Laboratorio de teletráfico y comunicaciones ópticas	No genera Residuos Peligrosos
	Laboratorio de procesamiento de señales	No genera Residuos Peligrosos
	Laboratorio de mecatrónica, instrumentación y optoelectrónica	No genera Residuos Peligrosos
Área de química	Laboratorio de química orgánica y general	Si genera residuos peligrosos
	Laboratorio de microbiología aplicada	Si genera residuos peligrosos
	Laboratorio de química general	Si genera residuos peligrosos
	Laboratorio De química general	Si genera residuos peligrosos
	Laboratorio de fisicoquímica	Si genera residuos peligrosos
Laboratorios de investigación (edificio G)	Sala de cómputo área física teórica y materia condensada	No genera Residuos Peligrosos
	Laboratorio de superconductividad	No genera Residuos Peligrosos
	Laboratorio de óptica	No genera Residuos Peligrosos
	Laboratorio de nanotecnología y bionanotecnología	No genera Residuos Peligrosos
	Laboratorio raman y microscopía electrónica	No genera Residuos Peligrosos
	Laboratorio de sistemas dinámicos sección de ondas YMC	No genera Residuos Peligrosos
	Laboratorio de sistemas dinámicos sección de ondas YMC	No genera Residuos Peligrosos
	Laboratorios de sistemas complejos	No genera Residuos Peligrosos
	Laboratorio de física rotacional	No genera Residuos Peligrosos
	Laboratorio de nanotecnología y calidad ambiental II	Si genera residuos peligrosos
	Almacén de laboratorio de química de materiales	Si genera residuos peligrosos
	Laboratorio de nanotecnología y calidad ambiental I	No genera Residuos Peligrosos
	Laboratorio de química de materiales	Si genera residuos peligrosos
	Laboratorio de hidrotatamiento	No genera Residuos Peligrosos
	Área de química y fisicoquímica ambiental	Si genera residuos peligrosos

Área	Nombre del Laboratorio o Taller	¿Genera Residuos Peligrosos?
	Laboratorio de síntesis orgánica	Si genera residuos peligrosos
	Laboratorio de investigación	Si genera residuos peligrosos
	Laboratorio de química orgánica y análisis instrumental	Si genera residuos peligrosos
	Laboratorio de síntesis y caracterización de materiales	Si genera residuos peligrosos
Química de materiales	Laboratorio de evaluación catalítica	Si genera residuos peligrosos
	ICP y plasma	Si genera residuos peligrosos
	Preparación y síntesis de materiales	Si genera residuos peligrosos
	Laboratorio de caracterización (espectroscópica)	Si genera residuos peligrosos
	Laboratorio de absorción y caracterización textural	No genera Residuos Peligrosos
	Laboratorio de espectroscopia de masas	No genera Residuos Peligrosos

Se identificaron para el Departamento de Ciencias Básicas un total de 23 puntos de generación de residuos peligrosos.

### Departamento de Energía

Para el Departamento de Energía identificaron los puntos de generación listados en la tabla 5.

*Tabla 5. Relación de los laboratorios y talleres pertenecientes al Departamento de Energía con la generación de residuos peligrosos.*

Área	Nombre del Laboratorio o Taller	¿Genera Residuos Peligrosos?
Ambiental y Química	Laboratorio de aire (O-103)	Sí genera Residuos Peligrosos
	Laboratorio 104 (O-104)	Sí genera Residuos Peligrosos
	Laboratorio 105 (O-105)	Sí genera Residuos Peligrosos
	Laboratorio 106 (O-106)	Sí genera Residuos Peligrosos
Eléctrica	Laboratorio 1 (LEL01)	No genera Residuos Peligrosos
	Laboratorio 2 (LEL02)	No genera Residuos Peligrosos
	Laboratorio 3 (LEL03)	No genera Residuos Peligrosos
	Laboratorio 4 (LEL04)	No genera Residuos Peligrosos

Área	Nombre del Laboratorio o Taller	¿Genera Residuos Peligrosos?
Mecánica y Fundición	Caseta de soldadura	Si genera Residuos Peligrosos
	Centro de Desarrollo Asistido por Computadora (CEDAC)	No genera Residuos Peligrosos
	Centro de Maquinado Asistido por Computadora (CEMAC)	No genera Residuos Peligrosos
	Laboratorio de arenas	No genera Residuos Peligrosos
	Laboratorio de dinámica y vibraciones (LABDIN)	No genera Residuos Peligrosos
	Laboratorio de mecanismos (LABMEC)	No genera Residuos Peligrosos
	Laboratorio de metrología (LABMET)	No genera Residuos Peligrosos
	Taller de fundición	No genera Residuos Peligrosos
	Taller mecánico (TEMEC)	Si genera Residuos Peligrosos
Termofluidos	Laboratorio de hidráulica, química y termo fluidos (LTER)	Si genera Residuos Peligrosos
	Laboratorio de propiedades de los fluidos	Sí genera Residuos Peligrosos

Se identificaron para el Departamento de Energía un total de 9 puntos de generación de residuos peligrosos.

### Departamento de Electrónica

Al momento de la elaboración de este proyecto el jefe de departamento reportó que en los laboratorios de este departamento no se generan residuos peligrosos.

### Departamento de Sistemas

Al momento de la elaboración de este proyecto el jefe de departamento reportó que en los laboratorios de este departamento no se generan residuos peligrosos.

### Departamento de Materiales

Para el Departamento de Materiales se identificaron los puntos de generación listados en la tabla 6.

Tabla 6. Relación de los laboratorios y talleres pertenecientes al Departamento de Materiales con la generación de residuos peligrosos.

Área	Nombre del Laboratorio o Taller	¿Genera Residuos Peligrosos?
Departamento de Materiales	Laboratorio de ciencia de materiales	Sí genera Residuos Peligrosos
	Laboratorio de construcción	Sí genera Residuos Peligrosos
	Laboratorio de Geotérmica	Sí genera Residuos Peligrosos
	Laboratorio de Ingeniería de Materiales	Sí genera Residuos Peligrosos
	Laboratorio de Materiales Avanzados	Sí genera Residuos Peligrosos
	Laboratorio de Metalurgia Computacional	Sí genera Residuos Peligrosos
	Laboratorio de Planta de Procesos Metalúrgicos y Materiales	Sí genera Residuos Peligrosos
	Laboratorio de Estructuras	Sí genera Residuos Peligrosos
	Laboratorio anexo de construcción	Sí genera Residuos Peligrosos
	Laboratorio anexo de estructuras	Sí genera Residuos Peligrosos
	Laboratorio caldera estructuras	Sí genera Residuos Peligrosos
	Laboratorio de Rayos X	Sí genera Residuos Peligrosos
	Laboratorio de metalografía	Sí genera Residuos Peligrosos
	Taller de estructuras	Sí genera Residuos Peligrosos
	Área de ingeniería de materiales (Cubículos)	No genera Residuos Peligrosos
	Área ciencia de materiales (Cubículos)	No genera Residuos Peligrosos
	Área de construcción (Cubículos)	No genera Residuos Peligrosos
	Área de geotecnia (Cubículos)	No genera Residuos Peligrosos
	Área de ciencias de materiales planta de procesos (Cubículos)	No genera Residuos Peligrosos
	Área de estructuras Anexo P-4 (Cubículos)	No genera Residuos Peligrosos
	Área de estructuras	No genera Residuos Peligrosos
	Departamento	No genera Residuos Peligrosos
	Oficinas de departamento	No genera Residuos Peligrosos
Área de construcción (Aula de docencia)	No genera Residuos Peligrosos	

Área	Nombre del Laboratorio o Taller	¿Genera Residuos Peligrosos?
	Área de estructuras Anexo P-4 (Aula de docencia)	No genera Residuos Peligrosos
	Salón K101	No genera Residuos Peligrosos
	Salón K110	No genera Residuos Peligrosos
	Salón K11	No genera Residuos Peligrosos
	Salón K115	No genera Residuos Peligrosos
	Salón K 012	No genera Residuos Peligrosos

Se identificaron para el Departamento de Materiales un total de 14 puntos de generación de residuos peligrosos.

### 7.1.1.2 División de Ciencias y Artes para el Diseño (CyAD)

En la Tabla 7 se muestra el listado de laboratorios y talleres que conforman la división de CyAD, en la cual se indica si el taller o laboratorio genera residuos peligrosos.

*Tabla 7. Laboratorios y talleres que conforman la división de CyAD.*

Área	Nombre del Laboratorio o Taller	¿Genera Residuos Peligrosos?
Laboratorios de investigación CyAD	Cámara de Gesell	No genera Residuos Peligrosos
	Laboratorio de análisis y diseño acústico	No genera Residuos Peligrosos
	Laboratorio de arquitectura del paisaje	No genera Residuos Peligrosos
	Laboratorio de arquitectura bioclimática	No genera Residuos Peligrosos
	Laboratorio de CAD CAM	No genera Residuos Peligrosos
	Laboratorio de análisis de ciclo de vida y materialoteca	No genera Residuos Peligrosos
	Laboratorio de color	No genera Residuos Peligrosos
	Laboratorio de cubiertas ligeras	No genera Residuos Peligrosos
	Laboratorio de ergonomía	No genera Residuos Peligrosos
	Laboratorio de estudios de hábitat sustentable	No genera Residuos Peligrosos
	Laboratorio de interfase urbana y paisaje cultural	No genera Residuos Peligrosos

Área	Nombre del Laboratorio o Taller	¿Genera Residuos Peligrosos?
	Laboratorio de investigación, desarrollo e innovación	No genera Residuos Peligrosos
	Laboratorio de la forma urbana	No genera Residuos Peligrosos
	Laboratorio de maquetas y modelos	No genera Residuos Peligrosos
	Laboratorio de modelos estructurales	No genera Residuos Peligrosos
	Laboratorio de sistemas interactivos y eye tracking	No genera Residuos Peligrosos
	Laboratorio de investigación y creación intermedia	No genera Residuos Peligrosos
	Laboratorio de materialización 3D	Sí genera Residuos Peligrosos
	Observación de recreación	No genera Residuos Peligrosos
Talleres de docencia CyAD	Almacén	No genera Residuos Peligrosos
	Taller de acabados	Sí genera Residuos Peligrosos
	Taller de animación	No genera Residuos Peligrosos
	Taller de aerografía	No genera Residuos Peligrosos
	Taller de audiovisuales /radio	No genera Residuos Peligrosos
	Taller de cerámica	Sí genera Residuos Peligrosos
	Taller de fotografía	No genera Residuos Peligrosos
	Taller de grabado	No genera Residuos Peligrosos
	Taller de maderas	No genera Residuos Peligrosos
	Taller de metales	Sí genera Residuos Peligrosos
	Taller de offset	Sí genera Residuos Peligrosos
	Taller de plásticos	Sí genera Residuos Peligrosos
	Taller de pre-prensa	Sí genera Residuos Peligrosos
	Taller de serigrafía	Sí genera Residuos Peligrosos
	Taller de televisión	No genera Residuos Peligrosos
Taller de vidrio	Sí genera Residuos Peligrosos	

Para la división de CyAD, derivado de un estudio de generación, realizado el 8 de enero del 2024, se identificaron nueve puntos de generación.

## **7.1.2 Cuantificación de la generación de residuos peligrosos**

En este apartado se muestran listados con volúmenes de generación de residuos, estas cantidades corresponden a la generación de 6 meses de los laboratorios y talleres que se indican en cada listado.

### **7.1.2.1 División de Ciencias Básicas e Ingeniería (CBI)**

#### **Departamento de Ciencias Básicas**

Con los listados de residuos peligrosos, clasificados por taller y laboratorio, que fue proporcionada por el departamento de Ciencias básicas, se elaboró el listado que se muestra en la Tabla 8.

Tabla 8 Residuos peligrosos generados por el departamento de Ciencias Básicas, así como su generación y otra información útil para su manejo.

División	Ciencias Básicas e Ingeniería						
Departamento	Ciencias Básicas						
Periodo de generación	Semestral						
Procedencia	Tipo de residuo	Descripción	Tipo de envase	Cantidad de unidades	Volumen por unidad (L)	Peso por unidad (Kg)	Observaciones
Laboratorio de caracterización textural	Mezcla de ácidos	-	Bidón de plástico	3	60	71,5	-
	Mezcla orgánica	-	Galón de plástico	1	5	4,2	-
	Metales pesados Cr+6	-	Galón de plástico	1	5	2,6	-
	Metales pesados	-	Galón de vidrio	1	4	3,8	-
Laboratorio de ingeniería y diseño de moléculas y materiales	Disolventes orgánicos	-	Bidón de plástico	7	50	144,21	-
Laboratorio del área de química de materiales	Cetonas	-	Envase HDPE	1	1,4	1,6	-
	Ácidos minerales no oxidantes	-	Envase HDPE	1	1,923	2	-
	Cáusticos	-	Envase HDPE	2	7	7,98	-

División	Ciencias Básicas e Ingeniería						
Departamento	Ciencias Básicas						
Periodo de generación	Semestral						
Procedencia	Tipo de residuo	Descripción	Tipo de envase	Cantidad de unidades	Volumen por unidad (L)	Peso por unidad (Kg)	Observaciones
	Otros metales elementales y aleaciones en forma de polvos	-	Envase HDPE	2	14	16,55	-
	Envases contaminados	-	Bolsa negra	1	-	2,5	-
Laboratorio de microscopía de fuerza atómica	Disolventes orgánicos	-	Bidón de plástico	2	20,5	46,95	-
Laboratorio de química atmosférica	Disolventes orgánicos	-	Envase de vidrio	2	4	12	-
Laboratorio de sistemas acuosos	Metales pesados	-	Bidón de plástico	7	140	167,28	-
	Disolventes orgánicos	-	Bidón de plástico	2	40	38,1	-
	Materiales pesados	-	Garrafa de plástico	2	8	8,4	-
	Materiales pesados Cr6+	-	Caja	1		2,52	-

División	Ciencias Básicas e Ingeniería						
Departamento	Ciencias Básicas						
Periodo de generación	Semestral						
Procedencia	Tipo de residuo	Descripción	Tipo de envase	Cantidad de unidades	Volumen por unidad (L)	Peso por unidad (Kg)	Observaciones
Laboratorio de química de materiales	Disolventes orgánicos	-	Galón	10	18	162,68	-
	Disolventes acuosos	-	Galón	3	18	50,64	-
	Guantes	-	Bolsa negra	1	-	3,41	-
	Placas cromatográficas	-	Caja	1	-	1,62	-
	Jeringas y agujas	-	Caja	1	-	7,22	-
	Sulfato de sodio	-	Bolsa	1	-	4,9	-
	Silica gel	-	Bolsa negra	1	-	10,56	-
Nanotecnología y calidad ambiental II	Solución de arsénico y flúor en agua	Solución ácida	Bidón de plástico	3	20	67,35	-
	Residuos PET contaminados con arsénico y flúor	Materiales contaminados	Bolsa negra	1	-	0,53	-

División	Ciencias Básicas e Ingeniería						
Departamento	Ciencias Básicas						
Periodo de generación	Semestral						
Procedencia	Tipo de residuo	Descripción	Tipo de envase	Cantidad de unidades	Volumen por unidad (L)	Peso por unidad (Kg)	Observaciones
Laboratorio de análisis y tratamiento de agua	Dicromato de potasio, mercurio y plata	Solución ácida	Bidón de plástico	1	4,5	4,75	-
	Cianuros	Solución alcalina	Bidón de plástico	1	3	2,63	-
	Fosfatos	Solución ácida	Bidón de plástico	1	4,8	4,32	-
	Nitratos y nitritos	Solución ácida	Bidón de plástico	1	2,5	2,16	-
	Carbón pirolítico	Sólido seco	Frasco de plástico	2	-	1,27	-
	Tiocianato de potasio	Sólido seco	Frasco de vidrio	1	-	0,88	-
	Persulfato de amonio	Sólido seco	Frasco de plástico	1	-	0,06	-
	Ácido bórico	Sólido seco	Frasco de vidrio	1	-	0,44	-
	Cloruro de estaño	Sólido seco	Frasco de vidrio	1	-	0,45	-

División	Ciencias Básicas e Ingeniería						
Departamento	Ciencias Básicas						
Periodo de generación	Semestral						
Procedencia	Tipo de residuo	Descripción	Tipo de envase	Cantidad de unidades	Volumen por unidad (L)	Peso por unidad (Kg)	Observaciones
	Resina agotada	Sólido seco	Frasco de vidrio	1	-	0,85	-
Síntesis de materiales fotosensibles y procesos limpios	Amidas	solución neutra	Bidón de plástico	2	23	27,46	-
	Compuestos neutros	Solución neutra	Bidón de plástico	3	30	36,38	-
	Compuestos metales tóxicos	Solución ácida	Bidón de plástico	1	1,5	1,02	-
	Metales elementales	Solución ácida	Bidón de plástico	1	0,8	1,91	-
	Ácidos minerales	Solución ácida	Bidón de plástico	1	18,5	21,15	-
	Compuestos ácidos	Solución ácida	Bidón de plástico	2	24	27,47	-
	Envases contaminados	PET	Bolsa plástica	1	-	1,38	-
Química y fisicoquímica ambiental	Aceite de motor usado		Bidón de plástico	1	3	3,81	-
	Azul de metileno			1	10	8,29	-

División	Ciencias Básicas e Ingeniería						
Departamento	Ciencias Básicas						
Periodo de generación	Semestral						
Procedencia	Tipo de residuo	Descripción	Tipo de envase	Cantidad de unidades	Volumen por unidad (L)	Peso por unidad (Kg)	Observaciones
	MET, EDTA, NH3			1	3	3,08	-
	Ácido sulfúrico	Solución ácida		1	20	18,19	-
	Fenol			1	20	21,38	-
	Azul índigo			1	-	13,02	-
Laboratorio -G214	Dicromato de potasio, nitrato de plata	Metales	Bidón de plástico	3	6	13,07	-
	Sulfato de cobre, sulfato de zinc	Metales	Bidón de plástico	1	2	3,99	-
Laboratorio de síntesis orgánica	Disolventes orgánicos	Solventes y residuos de grafito	Bidón de plástico	3	-	63,02	-
Laboratorio de fotocatalisis	Colorante		Bidón de plástico	2	40	41,37	-
	Ácido nítrico 3%	Ácidos minerales oxidantes	Bidón de plástico	1	7,5	7,59	-

<b>División</b>	Ciencias Básicas e Ingeniería						
<b>Departamento</b>	Ciencias Básicas						
<b>Periodo de generación</b>	Semestral						
<b>Procedencia</b>	<b>Tipo de residuo</b>	<b>Descripción</b>	<b>Tipo de envase</b>	<b>Cantidad de unidades</b>	<b>Volumen por unidad (L)</b>	<b>Peso por unidad (Kg)</b>	<b>Observaciones</b>
Laboratorio de sistemas dinámicos	Desconocidos	Desconocidos	Frasco de vidrio	2	-	2,87	-
División	Otros	Desconocidos				52,3	-

-Con el objetivo de homogeneizar los nombres de los residuos peligrosos generados en los talleres y laboratorios de la UAM-Azcapotzalco se engloba en el listado de la Tabla 9 el total de residuos peligrosos generados en el departamento de Ciencia Básicas de la división de CBI conforme a las cantidades que aparecen en el manifiesto de entrega, transporte y recepción de residuos peligrosos con fecha de embarque 28 de febrero del 2023, identificados de acuerdo con la NOM-052-SEMARNAT-2005, Que establece las características, el procedimiento de identificación, clasificación y los listados de los residuos peligrosos.

*Tabla 9 Nombre y cantidad de los residuos peligrosos conforme se registran en el Manifiesto de entrega, transporte y recepción*

<b>Generación semestral de residuos peligrosos</b>	
<b>Nombre del residuo</b>	<b>Peso total Kg</b>
Soluciones ácidas	225,62
Soluciones alcalinas	84.40
Soluciones de sales	211.38
Agua contaminada	92.01
Solventes contaminados	527.15
Material y envases de vidrio contaminados	40.9
Envases vacíos contaminados	7.61
Sólidos contaminados	19.59
Reactivos caducos	18.53
Desconocidos	5.84
<b>Total</b>	<b>1233.03</b>

## **Departamento de Energía**

El Departamento de Energía proporcionó un listado general de RP generados en todos los laboratorios y talleres que lo conforman, esta es la forma de control que tiene el departamento sobre sus residuos peligrosos. No se realiza identificación de los mismos en el punto de origen. Con dicha información se elaboró la Tabla 10.

Tabla 10. Residuos peligrosos generados por el Departamento de Energía, cantidad de generación y otra información útil para su manejo

<b>División</b>	Ciencias Básicas e Ingeniería						
<b>Departamento</b>	Energía						
<b>Periodo de generación</b>	Semestral						
<b>Procedencia</b>	<b>Tipo de residuo</b>	<b>Descripción</b>	<b>Tipo de envase</b>	<b>Cantidad de unidades</b>	<b>Volumen por unidad (L)</b>	<b>Peso por unidad (Kg)</b>	<b>Observaciones</b>
Laboratorio de aire (O-103)	Solución de sales usadas	-	Frasco de vidrio	-	-	-	No se pudo determinar su volumen y peso
	Metales pesados	Mercurio	-	-	-	-	No se pudo determinar su volumen y peso
Laboratorio 104 (O-104)	Solución ácida usada	-	Bidón de plástico	-	-	-	No se pudo determinar su volumen y peso
	Solución alcalina usada	-	Bidón de plástico	-	-	-	No se pudo determinar su volumen y peso
	Solución de sales usada	-	Bidón de plástico	-	-	-	No se pudo determinar su volumen y peso
	Sólidos contaminados	-	Bolsa de plástico	-	-	-	No se pudo determinar su volumen y peso
Laboratorio 105 (O-105)	Solución ácida usada	-	Bidón de plástico	-	-	-	No se pudo determinar su volumen y peso
	Solución alcalina usada	-	Bidón de plástico	-	-	-	No se pudo determinar su volumen y peso
	Solución de sales usada	-	Bidón de plástico	-	-	-	No se pudo determinar su volumen y peso

División	Ciencias Básicas e Ingeniería						
Departamento	Energía						
Periodo de generación	Semestral						
Procedencia	Tipo de residuo	Descripción	Tipo de envase	Cantidad de unidades	Volumen por unidad (L)	Peso por unidad (Kg)	Observaciones
	Sólidos contaminados	-	Bolsa de plástico	-	-	-	No se pudo determinar su volumen y peso
Laboratorio 106 (O-106)	Solución ácida usada	-	Bidón de plástico	-	-	-	No se pudo determinar su volumen y peso
	Solución alcalina usada	-	Bidón de plástico	-	-	-	No se pudo determinar su volumen y peso
	Solución de sales usada	-	Bidón de plástico	-	-	-	No se pudo determinar su volumen y peso
	Agua contaminada	-	Bidón de plástico	-	-	-	No se pudo determinar su volumen y peso
	Sólidos contaminados	-	Bolsa de plástico	-	-	-	No se pudo determinar su volumen y peso
Caseta de soldadura	Sólidos contaminados	Electrodos	Envase de plástico (cubeta)	-	-	-	No se pudo determinar su volumen y peso
Taller mecánico (TEMEC)	Aceite usado	-	Envase de plástico	-	-	-	No se pudo determinar su volumen y peso
	Sólidos contaminados	-	Envase de plástico	-	-	-	No se pudo determinar su volumen y peso

<b>División</b>	Ciencias Básicas e Ingeniería						
<b>Departamento</b>	Energía						
<b>Periodo de generación</b>	Semestral						
<b>Procedencia</b>	<b>Tipo de residuo</b>	<b>Descripción</b>	<b>Tipo de envase</b>	<b>Cantidad de unidades</b>	<b>Volumen por unidad (L)</b>	<b>Peso por unidad (Kg)</b>	<b>Observaciones</b>
	Solvente contaminado		Envase metálico	-	-	-	No se pudo determinar su volumen y peso
Laboratorio de hidraulica, quimica y termofluidos (LTER)	Aceite usado	-	Envase de plástico	-	-	-	No se pudo determinar su volumen y peso
	Agua contaminada	-	Bidón de plástico	-	-	-	No se pudo determinar su volumen y peso
	Residuos desconocidos	-	Envase de plástico	-	-	-	No se pudo determinar su volumen y peso
Laboratorio de propiedades de los fluidos	Solución ácida usada	-	Bidón de plástico	-	-	-	No se pudo determinar su volumen y peso
	Solución alcalina usada	-	Bidón de plástico	-	-	-	No se pudo determinar su volumen y peso

En la Tabla 11 se lista el total de los residuos peligrosos generados por el Departamento de Energía conforme a las cantidades que aparecen en el manifiesto de entrega, transporte y recepción de residuos peligrosos con fecha de embarque del 27 de junio del 2023, identificados de acuerdo con la NOM-052-SEMARNAT-2005.

*Tabla 11. Nombre y cantidad de los residuos peligrosos conforme se registran en el Manifiesto de entrega, transporte y recepción*

<b>Generación semestral de residuos peligrosos</b>	
<b>Nombre del residuo</b>	<b>Peso total Kg</b>
Solución ácida usada	217
Solución alcalina usada	76,4
Solución de sales usadas	11
Solvente contaminado	30,1
Residuos desconocidos	2
Sólidos contaminados	16
Agua contaminada	4,8
Aceite usado	5,25
<b>Total</b>	<b>362,55</b>

## **Departamento de Materiales**

En el caso del Departamento de Materiales, el jefe del departamento reportó que ellos cuentan con un convenio con la Oficina de Gestión Ambiental de la unidad (OGA), por lo que no cuentan con un listado de residuos peligrosos generados, sino que todos los residuos peligrosos generados por este departamento son enviados al centro de acopio de residuos de la unidad, que está a cargo de la OGA. Una vez en el centro de acopio los residuos peligrosos son almacenados en un área designada para los mismos, una caballeriza que se encuentra al exterior de las instalaciones, ahí se reúnen con los generados por la Sección de Conservación y Mantenimiento y por la Sección de Intendencia, estas secciones también están a cargo de la OGA.

Hasta el 2018 se realizaba un registro del lugar de procedencia de los residuos peligrosos que se acopiaba en el centro de acopio, pero a partir del 2019 se dejó de realizar, según reporta el ingeniero encargado del centro de acopio de la unidad.

En este apartado se presentan en la tabla 12 la identificación de los residuos observados en el departamento de materiales y en la tabla 13 la identificación correspondiente a la Sección de Conservación y Mantenimiento y Sección de Intendencia.

Tabla 12. Residuos peligrosos y cantidad de generación pertenecientes al Departamento de Materiales.

División	Ciencias Básicas e Ingeniería						
Departamento	Materiales						
Periodo de generación	Semestral						
Procedencia	Tipo de residuo	Descripción	Tipo de envase	Cantidad de unidades	Volumen por unidad (L)	Peso por unidad (Kg)	Observaciones
Laboratorio de ciencia de materiales	Envases de plástico contaminados	-	Bolsa	-	-	-	No se pudo determinar su volumen y peso
	Sólidos contaminados	-	Bolsa	-	-	-	No se pudo determinar su volumen y peso
	Soluciones orgánicas solventes	-	Envase de plástico	-	-	-	No se pudo determinar su volumen y peso
Laboratorio de construcción	Envases de plástico contaminados	-	Bolsa	-	-	-	No se pudo determinar su volumen y peso
	Sólidos contaminados	-	Bolsa	-	-	-	No se pudo determinar su volumen y peso
Laboratorio de Geotérmica	Envases de plástico contaminados	-	Bolsa	-	-	-	No se pudo determinar su volumen y peso

<b>División</b>	Ciencias Básicas e Ingeniería						
<b>Departamento</b>	Materiales						
<b>Periodo de generación</b>	Semestral						
<b>Procedencia</b>	<b>Tipo de residuo</b>	<b>Descripción</b>	<b>Tipo de envase</b>	<b>Cantidad de unidades</b>	<b>Volumen por unidad (L)</b>	<b>Peso por unidad (Kg)</b>	<b>Observaciones</b>
	Sólidos contaminados	-	Bolsa	-	-	-	No se pudo determinar su volumen y peso
Laboratorio de Ingeniería de Materiales	Envases de plástico contaminados	-	Bolsa	-	-	-	No se pudo determinar su volumen y peso
	Sólidos contaminados	-	Bolsa	-	-	-	No se pudo determinar su volumen y peso
	Soluciones orgánicas solventes	-	Envase de plástico	-	-	-	No se pudo determinar su volumen y peso
Laboratorio de Materiales Avanzados	Envases de plástico contaminados	-	Bolsa	-	-	-	No se pudo determinar su volumen y peso
	Sólidos contaminados	-	Bolsa	-	-	-	No se pudo determinar su volumen y peso
	Soluciones orgánicas solventes	-	Envase de plástico	-	-	-	No se pudo determinar su volumen y peso

<b>División</b>	<b>Ciencias Básicas e Ingeniería</b>						
<b>Departamento</b>	<b>Materiales</b>						
<b>Periodo de generación</b>	<b>Semestral</b>						
<b>Procedencia</b>	<b>Tipo de residuo</b>	<b>Descripción</b>	<b>Tipo de envase</b>	<b>Cantidad de unidades</b>	<b>Volumen por unidad (L)</b>	<b>Peso por unidad (Kg)</b>	<b>Observaciones</b>
	Residuos desconocidos	-	Varios	-	-	-	No se pudo determinar su volumen y peso
Laboratorio de Planta de Procesos Metalúrgicos y Materiales	Soluciones orgánicas solventes	-	Envase de plástico	-	-	-	No se pudo determinar su volumen y peso
	Soluciones ácidas usadas	-	Envase de plástico	-	-	-	No se pudo determinar su volumen y peso
	Envases de plástico contaminados	-	Bolsa	-	-	-	No se pudo determinar su volumen y peso
	Materiales combustibles	-	Varios	-	-	-	No se pudo determinar su volumen y peso
Laboratorio de Estructuras	Soluciones orgánicas solventes	-	Envase de plástico	-	-	-	No se pudo determinar su volumen y peso

<b>División</b>	<b>Ciencias Básicas e Ingeniería</b>						
<b>Departamento</b>	<b>Materiales</b>						
<b>Periodo de generación</b>	<b>Semestral</b>						
<b>Procedencia</b>	<b>Tipo de residuo</b>	<b>Descripción</b>	<b>Tipo de envase</b>	<b>Cantidad de unidades</b>	<b>Volumen por unidad (L)</b>	<b>Peso por unidad (Kg)</b>	<b>Observaciones</b>
	Envases de plástico contaminados	-	Bolsa	-	-	-	No se pudo determinar su volumen y peso
	Materiales combustibles	-	Varios	-	-	-	No se pudo determinar su volumen y peso
	Sólidos contaminados	-	Bolsa	-	-	-	No se pudo determinar su volumen y peso
	Residuos desconocidos	-	Varios	-	-	-	No se pudo determinar su volumen y peso
Laboratorio anexo de construcción	Envases de plástico contaminados	-	Bolsa	-	-	-	No se pudo determinar su volumen y peso
	Sólidos contaminados	-	Bolsa	-	-	-	No se pudo determinar su volumen y peso
	Residuos inorgánicos sales	-	Envase de plástico	-	-	-	No se pudo determinar su volumen y peso

<b>División</b>	<b>Ciencias Básicas e Ingeniería</b>						
<b>Departamento</b>	<b>Materiales</b>						
<b>Periodo de generación</b>	<b>Semestral</b>						
<b>Procedencia</b>	<b>Tipo de residuo</b>	<b>Descripción</b>	<b>Tipo de envase</b>	<b>Cantidad de unidades</b>	<b>Volumen por unidad (L)</b>	<b>Peso por unidad (Kg)</b>	<b>Observaciones</b>
	Residuos desconocidos	-	Varios	-	-	-	No se pudo determinar su volumen y peso
Laboratorio anexo de estructuras	Soluciones orgánicas solventes	-	Envase de plástico	-	-	-	No se pudo determinar su volumen y peso
	Envases de plástico contaminados	-	Bolsa	-	-	-	No se pudo determinar su volumen y peso
	Materiales combustibles	-	Varios	-	-	-	No se pudo determinar su volumen y peso
	Sólidos contaminados	-	Bolsa	-	-	-	No se pudo determinar su volumen y peso
	Residuos desconocidos	-	Varios	-	-	-	No se pudo determinar su volumen y peso
Laboratorio caldera estructuras	Soluciones orgánicas solventes	-	Envase de plástico	-	-	-	No se pudo determinar su volumen y peso

<b>División</b>	<b>Ciencias Básicas e Ingeniería</b>						
<b>Departamento</b>	<b>Materiales</b>						
<b>Periodo de generación</b>	<b>Semestral</b>						
<b>Procedencia</b>	<b>Tipo de residuo</b>	<b>Descripción</b>	<b>Tipo de envase</b>	<b>Cantidad de unidades</b>	<b>Volumen por unidad (L)</b>	<b>Peso por unidad (Kg)</b>	<b>Observaciones</b>
	Envases de plástico contaminados	-	Bolsa	-	-	-	No se pudo determinar su volumen y peso
	Materiales combustibles	-	Varios	-	-	-	No se pudo determinar su volumen y peso
	Sólidos contaminados	-	Bolsa	-	-	-	No se pudo determinar su volumen y peso
	Residuos desconocidos	-	Varios	-	-	-	No se pudo determinar su volumen y peso
Laboratorio de Rayos X	Sólidos contaminados	-	Bolsa	-	-	-	No se pudo determinar su volumen y peso
	Residuos desconocidos	-	Varios	-	-	-	No se pudo determinar su volumen y peso
Laboratorio de metalografía	Soluciones orgánicas solventes	-	Envase de plástico	-	-	-	No se pudo determinar su volumen y peso

<b>División</b>	<b>Ciencias Básicas e Ingeniería</b>						
<b>Departamento</b>	<b>Materiales</b>						
<b>Periodo de generación</b>	<b>Semestral</b>						
<b>Procedencia</b>	<b>Tipo de residuo</b>	<b>Descripción</b>	<b>Tipo de envase</b>	<b>Cantidad de unidades</b>	<b>Volumen por unidad (L)</b>	<b>Peso por unidad (Kg)</b>	<b>Observaciones</b>
	Metales pesados	-	Frasco de vidrio	-	-	-	No se pudo determinar su volumen y peso
	Soluciones ácidas usadas	-	Envase de plástico	-	-	-	No se pudo determinar su volumen y peso
	Envases de plástico contaminados	-	Bolsa	-	-	-	No se pudo determinar su volumen y peso
	Materiales combustibles	-	Varios	-	-	-	No se pudo determinar su volumen y peso
	Residuos inorgánicos sales	-	Envase de plástico	-	-	-	No se pudo determinar su volumen y peso
	Sólidos contaminados	-	Bolsa	-	-	-	No se pudo determinar su volumen y peso
Taller de estructuras	Soluciones orgánicas solventes	-	Envase de plástico	-	-	-	No se pudo determinar su volumen y peso

<b>División</b>	Ciencias Básicas e Ingeniería						
<b>Departamento</b>	Materiales						
<b>Periodo de generación</b>	Semestral						
<b>Procedencia</b>	<b>Tipo de residuo</b>	<b>Descripción</b>	<b>Tipo de envase</b>	<b>Cantidad de unidades</b>	<b>Volumen por unidad (L)</b>	<b>Peso por unidad (Kg)</b>	<b>Observaciones</b>
	Envases de plástico contaminados	-	Bolsa	-	-	-	No se pudo determinar su volumen y peso
	Materiales combustibles	-	Varios	-	-	-	No se pudo determinar su volumen y peso
	Sólidos contaminados	-	Bolsa	-	-	-	No se pudo determinar su volumen y peso
	Residuos desconocidos	-	Varios	-	-	-	No se pudo determinar su volumen y peso

Tabla 13. Residuos peligrosos y cantidad de generación pertenecientes a la sección de conservación y mantenimiento/ sección de intendencia.

División	Oficina de Gestión Ambiental						
Departamento	Sección de Conservación y Mantenimiento / Sección de Intendencia						
Periodo de generación	Semestral						
Procedencia	Tipo de residuo	Descripción	Tipo de envase	Cantidad de unidades	Volumen por unidad (L)	Peso por unidad (Kg)	Observaciones
Sección de Conservación y Mantenimiento / Sección de Intendencia	Lámparas fluorescentes usadas	-	Caja	-	-	-	No se pudo determinar su volumen y peso
	Soluciones orgánicas solventes	-	Envase de plástico	-	-	-	No se pudo determinar su volumen y peso
	Soluciones ácidas usadas	-	Envase de plástico	-	-	-	No se pudo determinar su volumen y peso
	Envases de plástico contaminados	-	Bolsa	-	-	-	No se pudo determinar su volumen y peso
	Materiales combustibles	-	Varios	-	-	-	No se pudo determinar su volumen y peso
	Residuos inorgánicos sales	-	Envase de plástico	-	-	-	No se pudo determinar su volumen y peso

<b>División</b>	Oficina de Gestión Ambiental						
<b>Departamento</b>	Sección de Conservación y Mantenimiento / Sección de Intendencia						
<b>Periodo de generación</b>	Semestral						
<b>Procedencia</b>	<b>Tipo de residuo</b>	<b>Descripción</b>	<b>Tipo de envase</b>	<b>Cantidad de unidades</b>	<b>Volumen por unidad (L)</b>	<b>Peso por unidad (Kg)</b>	<b>Observaciones</b>
	Sólidos contaminados	-	Bolsa	-	-	-	No se pudo determinar su volumen y peso
	Agua contaminada	-	Galón de plástico	-	-	-	No se pudo determinar su volumen y peso

Con el objetivo de homogeneizar los nombres de los residuos peligrosos generados en los talleres y laboratorios de la UAM-Azcapotzalco en la Tabla 14 se enlista el total de residuos peligrosos generados en el departamento de Materiales, la Sección de Conservación y Mantenimiento y la Sección de intendencia, conforme a las cantidades que aparecen en el manifiesto de entrega, transporte y recepción de residuos peligrosos con fecha de embarque 28 de febrero del 2023, identificados de acuerdo con la NOM-052-SEMARNAT-2005.

*Tabla 14. Nombre y cantidad de los residuos peligrosos conforme se registran en el Manifiesto de entrega, transporte y recepción.*

<b>Generación semestral de residuos peligrosos</b>	
<b>Nombre del residuo</b>	<b>Peso total Kg</b>
Lámparas Fluorescentes usadas	416,02
Soluciones orgánicas solventes	27,49
Metales pesados	0,01
Soluciones ácidas usadas	127,18
Envases de plástico contaminados	297,49
Materiales combustibles	67,92
Residuos inorgánicos sales	55,24
Sólidos contaminados	30,95
Agua contaminada	87,36
<b>Total</b>	<b>1109,66</b>

### 7.1.2.2 División de Ciencias y Artes para el Diseño (CyAD)

La división de CyAD no cuenta con formatos o listados donde lleven un control de los residuos peligrosos generados en sus talleres o laboratorios, por lo que el día 8 de enero del 2024 se llevó a cabo un estudio de generación en los laboratorios y talleres de la división, con la finalidad de establecer los residuos peligrosos generados, así como sus cantidades de generación.

En la Tabla 15 se muestran los resultados del estudio de generación realizado, las categorías de los residuos se decidieron en base con los tipos de residuos encontrados en cada uno de los laboratorios y talleres.

*Tabla 15. Residuos peligrosos y cantidades generadas por los talleres de CyAD.*

<b>Estudio de Generación semestral de RPs en los talleres de CyAD</b>		
<b>Residuo</b>	<b>Cantidad (Kg)</b>	<b>Lugar de generación</b>
Residuos contaminados	5,16	Acabados
Guantes	1	Acabados
Aerosol	0,13	Acabados
Solvente	0,26	Acabados
Fibra de vidrio	1	Acabados
Envases vacíos	10,8	Acabados
Trapo/ estopa impregnados	11,8	Acabados
Residuos impregnados	53	Acabados
Pinturas caducas	78,34	Serigrafía
Sólidos contaminados	0,39	Serigrafía
Papel impregnado	0,11	Serigrafía
Trapo/ estopa impregnados	0,21	Serigrafía
Residuos desconocidos	2,14	Cerámica
Residuos desconocidos	3,47	Cerámica
Aceite usado	6,18	Metales
Reactivos caducos	41,66	Offset
Pinturas caducas	4,48	Offset
Envases vacíos	0,64	Offset
Trapo/ estopa impregnados	17	Offset
Sólidos impregnados	5,96	Offset
Trapo/ estopa impregnados	0,065	Vidrio
Envases vacíos	0,065	Vidrio
Aerosoles	0,325	Vidrio

<b>Estudio de Generación semestral de RPs en los talleres de CyAD</b>		
<b>Residuo</b>	<b>Cantidad (Kg)</b>	<b>Lugar de generación</b>
Polvos (Carburo de calcio)	48	Vidrio
Trapo/ estopa impregnados	14,825	plástico
Residuos impregnados	15,47	plástico
Guantes	0,32	plástico
Residuos contaminados	5,17	plástico
Envases vacíos	43,2	plástico
Otros	11,82	plástico
Alcohol	0,15	3D
Agua destilada con residuos	0,15	3D
<b>Total</b>		<b>383,29</b>

### 7.1.3 Descripción del manejo actual de residuos peligrosos en la UAM-Azcapotzalco

Derivado de las entrevistas realizadas a técnicos y encargados de los laboratorios y talleres cuya información solicitada fue:

- Proceso general de actividades dentro de los laboratorios y talleres;
- En caso de generación de residuos peligrosos en el laboratorio o taller, si se contaba con un espacio específico para su almacenamiento temporal;
- Los residuos peligrosos eran sometidos a algún tipo de tratamiento en caso de aplicar.

Para las divisiones de CBI y CyAD, después de las entrevistas, el proceso general de actividades dentro de los talleres y laboratorios que los conforman se puede resumir en el diagrama de la figura 2

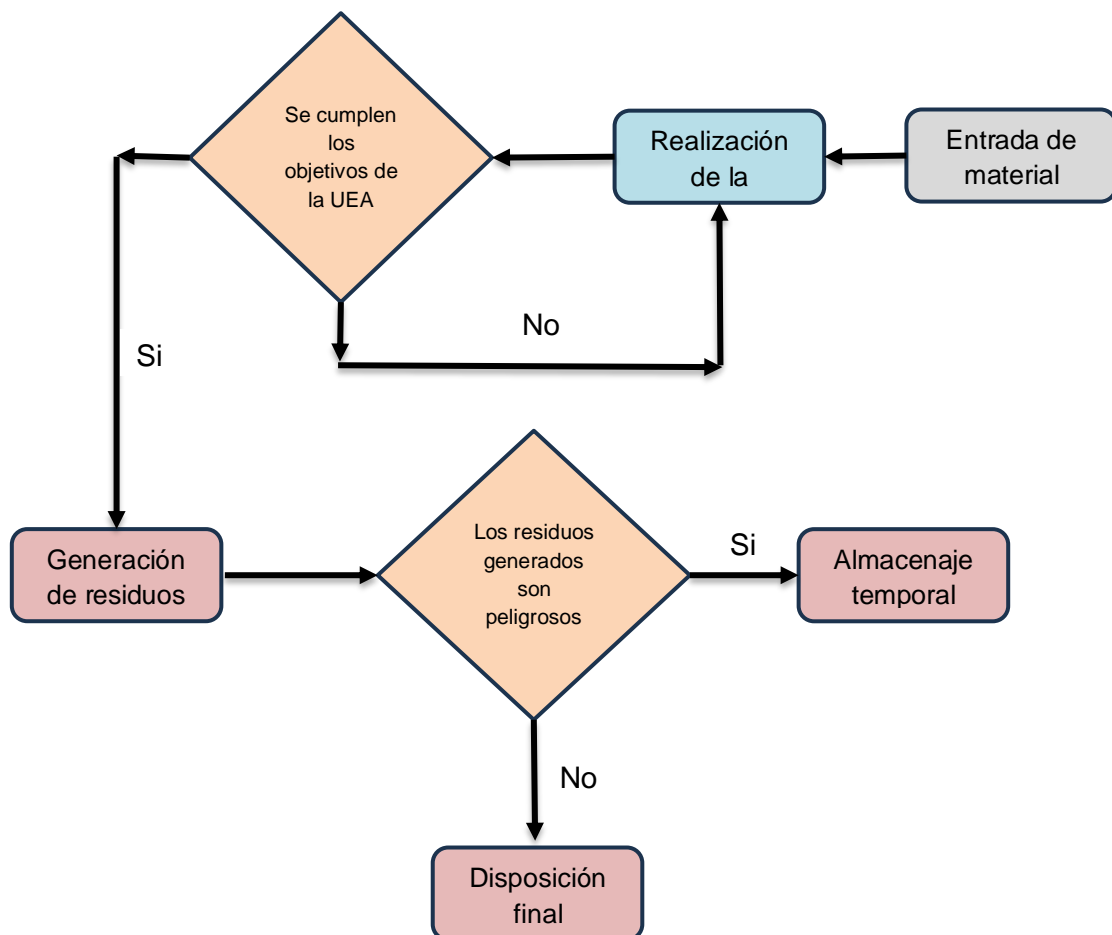


Figura 2. Diagrama del proceso de actividades dentro de laboratorios y talleres de las divisiones de CBI y CyAD.

### **7.1.3.1 División de Ciencias Básicas e Ingeniería (CBI)**

#### **Departamento de Ciencias básicas**

El manejo actual que lleva a cabo el departamento de ciencias básicas respecto a los residuos peligrosos es el siguiente:

#### **Laboratorio de Caracterización Textural**

- Cuenta con un área designada para el almacenamiento de residuos peligrosos en un rincón del laboratorio, pero esta no se encuentra identificada, los recipientes de almacenamiento como bidones de plástico y galones no se encuentran etiquetados, para los residuos sólidos se utilizan cajas de cartón con bolsas plásticas en su interior.
- Cuenta con una bitácora de registro donde se lleva el control de qué tipo de residuos se resguardan, la cual contiene:
  - Laboratorio o taller de origen
  - Nombre y puesto del personal a cargo
  - Tipo de residuo (NOM-054-SEMARNAT-1993)
  - Descripción
  - Tipo de envase
  - Cantidad de unidades
  - Volumen por unidad en litros
  - Peso por unidad en kilogramos
- En el caso de la generación de ácidos, siempre y cuando se cuente con el reactivo necesario, el técnico encargado del laboratorio al finalizar la sesión del grupo que se encuentra en clase o, en algunos casos los mismos alumnos que realizan la práctica, llevan a cabo la neutralización para las prácticas que manejen volúmenes pequeños (20 ml) y son desechados directamente al drenaje. En caso de no contar con el reactivo para llevar a cabo la neutralización, se procede a su resguardo temporal en frascos ámbar de vidrio.

## **Laboratorio de Ingeniería y Diseño de Moléculas y Materiales**

- Cuenta con un área designada para el almacenamiento de residuos peligrosos, pero esta no se encuentra identificada la cual se encuentra alejada del acceso principal al ocupar bidones de plástico en el laboratorio suelen cambiarlos de lugar.
- Cuenta con una bitácora de registro donde se lleva el control de qué tipo de residuos se resguardan, la cual contiene:
  - Laboratorio o taller de origen
  - Nombre y puesto del personal a cargo
  - Tipo de residuo (NOM-054-SEMARNAT-1993)
  - Descripción
  - Tipo de envase
  - Cantidad de unidades
  - Volumen por unidad en litros
  - Peso por unidad en kilogramos

## **Laboratorio del Área de Química de Materiales**

- Cuenta con un área designada para el almacenamiento de residuos peligrosos, pero esta no se encuentra identificada en la cual los envases y bidones de polietileno de alta densidad tampoco se encuentran identificados, para los residuos peligrosos sólidos utilizan bolsas plásticas y para vidrios rotos utilizan cajas de cartón para depositarlos.
- Cuenta con una bitácora de registro donde se lleva el control de qué tipo de residuos se resguardan, la cual contiene:
  - Laboratorio o taller de origen
  - Nombre y puesto del personal a cargo
  - Tipo de residuo (NOM-054-SEMARNAT-1993)
  - Descripción
  - Tipo de envase
  - Cantidad de unidades
  - Volumen por unidad en litros
  - Peso por unidad en kilogramos

- En el caso de la generación de ácidos, siempre y cuando se cuente con el reactivo necesario, el técnico encargado del laboratorio al finalizar la sesión del grupo que se encuentra en clase o, en algunos casos los mismos alumnos que realizan la práctica, llevan a cabo la neutralización para las prácticas que manejen volúmenes pequeños (20 ml) y son desechados directamente al drenaje. En caso de no contar con el reactivo para llevar a cabo la neutralización, se procede a su resguardo temporal en frascos ámbar de vidrio.

### **Laboratorio de Microscopía de Fuerza Atómica**

- Cuenta con un área designada para el almacenamiento de residuos peligrosos, pero esta no se encuentra identificada, en la cual utilizan bidones de plástico para su almacenamiento dentro del laboratorio por el volumen manejado de disolventes orgánicos estos se encuentran fijos en un lado del laboratorio.
- Cuenta con una bitácora de registro donde se lleva el control de qué tipo de residuos se resguardan, la cual contiene:
  - Laboratorio o taller de origen
  - Nombre y puesto del personal a cargo
  - Tipo de residuo (NOM-054-SEMARNAT-1993)
  - Descripción
  - Tipo de envase
  - Cantidad de unidades
  - Volumen por unidad en litros
  - Peso por unidad en kilogramos

### **Laboratorio de Química Atmosférica**

- Cuenta con un área designada para el almacenamiento de residuos peligrosos, pero esta no se encuentra identificada en la cual es colocado un envase de vidrio para el depósito de los disolventes orgánicos utilizados dentro del laboratorio, este bote se encuentra debidamente tapado y cerca de un área ventilada.
- Cuenta con una bitácora de registro donde se lleva el control de qué tipo de residuos se resguardan, la cual contiene:
  - Laboratorio o taller de origen

- Nombre y puesto del personal a cargo
- Tipo de residuo (NOM-054-SEMARNAT-1993)
- Descripción
- Tipo de envase
- Cantidad de unidades
- Volumen por unidad en litros
- Peso por unidad en kilogramos

### **Laboratorio de Sistemas Acuoso**

- Cuenta con un área designada para el almacenamiento de residuos peligrosos, pero esta no se encuentra identificada, los residuos líquidos son colocados dentro de una campana de extracción en frascos, cuando el volumen excede la capacidad de almacenamiento estos son depositados en bidones y garrafas de plástico cerca de la campana, para residuos peligrosos sólidos estos son depositados en cajas.
- Cuenta con una bitácora de registro donde se lleva el control de qué tipo de residuos se resguardan, la cual contiene:
  - Laboratorio o taller de origen
  - Nombre y puesto del personal a cargo
  - Tipo de residuo (NOM-054-SEMARNAT-1993)
  - Descripción
  - Tipo de envase
  - Cantidad de unidades
  - Volumen por unidad en litros
  - Peso por unidad en kilogramos
- En el caso de la generación de ácidos, siempre y cuando se cuente con el reactivo necesario, el técnico encargado del laboratorio al finalizar la sesión del grupo que se encuentra en clase o, en algunos casos los mismos alumnos que realizan la práctica, llevan a cabo la neutralización para las prácticas que manejen volúmenes pequeños (20 ml) y son desechados directamente al drenaje. En caso de no contar con el reactivo para llevar a cabo la neutralización, se procede a su resguardo temporal en frascos ámbar de vidrio.

## **Laboratorio de Química de Materiales**

- Cuenta con un área designada para el almacenamiento de residuos peligrosos pero esta no se encuentra identificada, para residuos peligrosos líquidos estos son depositados en galones de plástico, su mayor generación de residuos peligrosos son sólidos por lo que utilizan cajas de cartón para su depósito, están identificadas por el tipo de residuos peligrosos ya que los punzocortantes impregnados son depositados en una caja y todo lo demás que no posea estas características punzocortantes se depositan en cajas y bolsas plásticas.
- Cuenta con una bitácora de registro donde se lleva el control de qué tipo de residuos se resguardan, la cual contiene:
  - Laboratorio o taller de origen
  - Nombre y puesto del personal a cargo
  - Tipo de residuo (NOM-054-SEMARNAT-1993)
  - Descripción
  - Tipo de envase
  - Cantidad de unidades
  - Volumen por unidad en litros
  - Peso por unidad en kilogramos
- En el caso de la generación de ácidos, siempre y cuando se cuente con el reactivo necesario, el técnico encargado del laboratorio al finalizar la sesión del grupo que se encuentra en clase o, en algunos casos los mismos alumnos que realizan la práctica, llevan a cabo la neutralización para las prácticas que manejen volúmenes pequeños (20 ml) y son desechados directamente al drenaje. En caso de no contar con el reactivo para llevar a cabo la neutralización, se procede a su resguardo temporal en frascos ámbar de vidrio.

## **Nanotecnología y Calidad Ambiental II**

- Cuenta con un área designada para el almacenamiento de residuos peligrosos, pero esta no se encuentra identificada, el depósito de los residuos peligrosos se da en bidones de plástico cerca de un lugar con ventilación, para los residuos sólidos se utilizan cajas de cartón y bolsas plásticas.

- Cuenta con una bitácora de registro donde se lleva el control de qué tipo de residuos se resguardan, la cual contiene:
  - Laboratorio o taller de origen
  - Nombre y puesto del personal a cargo
  - Tipo de residuo (NOM-054-SEMARNAT-1993)
  - Descripción
  - Tipo de envase
  - Cantidad de unidades
  - Volumen por unidad en litros
  - Peso por unidad en kilogramos
- En el caso de la generación de ácidos, siempre y cuando se cuente con el reactivo necesario, el técnico encargado del laboratorio al finalizar la sesión del grupo que se encuentra en clase o, en algunos casos los mismos alumnos que realizan la práctica, llevan a cabo la neutralización para las prácticas que manejen volúmenes pequeños (20 ml) y son desechados directamente al drenaje. En caso de no contar con el reactivo para llevar a cabo la neutralización, se procede a su resguardo temporal en frascos ámbar de vidrio.

### **Laboratorio de Análisis y Tratamiento de Agua**

- Cuenta con un área designada para el almacenamiento de residuos peligrosos, pero esta no se encuentra identificada, para residuos peligrosos líquidos estos se mantienen dentro de la campana de extracción en bidones de plástico y frascos de vidrio ámbar.  
para los residuos sólidos estos también se mantienen en frascos plásticos o vidrio ámbar hasta el momento de su disposición.
- Cuenta con una bitácora de registro donde se lleva el control de qué tipo de residuos se resguardan, la cual contiene:
  - Laboratorio o taller de origen
  - Nombre y puesto del personal a cargo
  - Tipo de residuo (NOM-054-SEMARNAT-1993)
  - Descripción
  - Tipo de envase
  - Cantidad de unidades

- Volumen por unidad en litros
- Peso por unidad en kilogramos
- En el caso de la generación de ácidos, siempre y cuando se cuente con el reactivo necesario, el técnico encargado del laboratorio al finalizar la sesión del grupo que se encuentra en clase o, en algunos casos los mismos alumnos que realizan la práctica, llevan a cabo la neutralización para las prácticas que manejen volúmenes pequeños (20 ml) y son desechados directamente al drenaje. En caso de no contar con el reactivo para llevar a cabo la neutralización, se procede a su resguardo temporal en frascos ámbar de vidrio.

### **Síntesis de Materiales Fotosensibles y Procesos Limpios**

- Cuenta con un área designada para el almacenamiento de residuos peligrosos, pero esta no se encuentra identificada, para residuos peligrosos líquidos estos se mantienen dentro de la campana de extracción en bidones de plástico y frascos de vidrio ámbar. cuando estos sobrepasan el nivel de almacenamiento son depositados en bidones de plástico hasta su disposición. Para los residuos sólidos utilizan bolsas plásticas para su depósito.
- Cuenta con una bitácora de registro donde se lleva el control de qué tipo de residuos se resguardan, la cual contiene:
  - Laboratorio o taller de origen
  - Nombre y puesto del personal a cargo
  - Tipo de residuo (NOM-054-SEMARNAT-1993)
  - Descripción
  - Tipo de envase
  - Cantidad de unidades
  - Volumen por unidad en litros
  - Peso por unidad en kilogramos
- En el caso de la generación de ácidos, siempre y cuando se cuente con el reactivo necesario, el técnico encargado del laboratorio al finalizar la sesión del grupo que se encuentra en clase o, en algunos casos los mismos alumnos que realizan la práctica, llevan a cabo la neutralización para las prácticas que manejen volúmenes pequeños (20 ml) y son desechados directamente al

drenaje. En caso de no contar con el reactivo para llevar a cabo la neutralización, se procede a su resguardo temporal en frascos ámbar de vidrio.

### **Química y Fisicoquímica Ambiental**

- Cuenta con un área designada para el almacenamiento de residuos peligrosos, pero esta no se encuentra identificada, para poco volumen los residuos se mantienen dentro de la campana de extracción, cuando el volumen sobrepasa estos son depositados en bidones de plástico hasta el momento de su disposición, para los residuos peligrosos sólidos estos son depositados en bolsas plásticas.
- Cuenta con una bitácora de registro donde se lleva el control de qué tipo de residuos se resguardan, la cual contiene:
  - Laboratorio o taller de origen
  - Nombre y puesto del personal a cargo
  - Tipo de residuo (NOM-054-SEMARNAT-1993)
  - Descripción
  - Tipo de envase
  - Cantidad de unidades
  - Volumen por unidad en litros
  - Peso por unidad en kilogramos
- En el caso de la generación de ácidos, siempre y cuando se cuente con el reactivo necesario, el técnico encargado del laboratorio al finalizar la sesión del grupo que se encuentra en clase o, en algunos casos los mismos alumnos que realizan la práctica, llevan a cabo la neutralización para las prácticas que manejen volúmenes pequeños (20 ml) y son desechados directamente al drenaje. En caso de no contar con el reactivo para llevar a cabo la neutralización, se procede a su resguardo temporal en frascos ámbar de vidrio.

### **Laboratorio G-214**

- Cuenta con un área designada para el almacenamiento de residuos peligrosos, pero esta no se encuentra identificada, los residuos peligrosos son depositados en bidones de plástico y colocados en un espacio cerca de la campana de extracción.

- Cuenta con una bitácora de registro donde se lleva el control de qué tipo de residuos se resguardan, la cual contiene:
  - Laboratorio o taller de origen
  - Nombre y puesto del personal a cargo
  - Tipo de residuo (NOM-054-SEMARNAT-1993)
  - Descripción
  - Tipo de envase
  - Cantidad de unidades
  - Volumen por unidad en litros
  - Peso por unidad en kilogramos

### **Laboratorio de Síntesis Orgánica**

- Cuenta con un área designada para el almacenamiento de residuos peligrosos, pero esta no se encuentra identificada, aquí los residuos peligrosos son depositados en bidones de plástico hasta su disposición final.
- Cuenta con una bitácora de registro donde se lleva el control de qué tipo de residuos se resguardan, la cual contiene:
  - Laboratorio o taller de origen
  - Nombre y puesto del personal a cargo
  - Tipo de residuo (NOM-054-SEMARNAT-1993)
  - Descripción
  - Tipo de envase
  - Cantidad de unidades
  - Volumen por unidad en litros
  - Peso por unidad en kilogramos

### **Laboratorio de Fotocatálisis**

- Cuenta con un área designada para el almacenamiento de residuos peligrosos, pero esta no se encuentra identificada los residuos peligrosos líquidos son depositados en bidones de plástico dentro de la campana de extracción para el caso de los ácidos, en el caso de los colorantes estos son depositados en bidones plásticos cerca de la campana de extracción.

- Cuenta con una bitácora de registro donde se lleva el control de qué tipo de residuos se resguardan, la cual contiene:
  - Laboratorio o taller de origen
  - Nombre y puesto del personal a cargo
  - Tipo de residuo (NOM-054-SEMARNAT-1993)
  - Descripción
  - Tipo de envase
  - Cantidad de unidades
  - Volumen por unidad en litros
  - Peso por unidad en kilogramos
- En el caso de la generación de ácidos, siempre y cuando se cuente con el reactivo necesario, el técnico encargado del laboratorio al finalizar la sesión del grupo que se encuentra en clase o, en algunos casos los mismos alumnos que realizan la práctica, llevan a cabo la neutralización para las prácticas que manejen volúmenes pequeños (20 ml) y son desechados directamente al drenaje. En caso de no contar con el reactivo para llevar a cabo la neutralización, se procede a su resguardo temporal en frascos ámbar de vidrio.

### **Laboratorio de Sistemas Dinámicos**

- Cuenta con un área designada para el almacenamiento de residuos peligrosos, pero esta no se encuentra identificada, los residuos son depositados en frascos de vidrio, no se logró identificar el tipo de residuo.
- Cuenta con una bitácora de registro donde se lleva el control de qué tipo de residuos se resguardan, la cual contiene:
  - Laboratorio o taller de origen
  - Nombre y puesto del personal a cargo
  - Tipo de residuo (NOM-054-SEMARNAT-1993)
  - Descripción
  - Tipo de envase
  - Cantidad de unidades
  - Volumen por unidad en litros
  - Peso por unidad en kilogramos

## **Departamento de Materiales**

El manejo actual que lleva a cabo el departamento de Materiales respecto a los residuos peligrosos es el siguiente:

### **Laboratorio de Metalografía**

- Cuenta con un espacio designado para el almacenamiento temporal de residuos peligrosos el cual consta de una campana de extracción en caso de derrame y en su interior la colocación de los residuos y está específicamente diseñado para residuos peligrosos líquidos generados en los laboratorios y talleres del departamento de materiales.

Estos residuos sólo son resguardados en el laboratorio de metalografía hasta que el centro de acopio de residuos solicita dichos residuos para su disposición.

- No cuenta con una bitácora de registro donde se lleve el control de qué tipo de residuos se resguardan.

### **Laboratorio de Ciencia de Materiales**

- Cuenta con un área específica para el depósito de residuos peligrosos la cual se ubica en una esquina del laboratorio, consta de cubetas metálicas, pero estas no se encuentran señalizadas.
- No cuenta con un registro de residuos peligrosos generados o algún control dentro del taller.
- Los residuos peligrosos identificados dentro del taller se encuentran desperdigados por laboratorio.

### **Laboratorio de Construcción**

- No cuenta con un área específica para el depósito de residuos peligrosos.
- No cuenta con un registro de residuos peligrosos generados o algún control dentro del taller.
- Los residuos peligrosos identificados dentro del taller se encuentran desperdigados por laboratorio.

- Residuos sólidos como envases, latas vacías, materiales impregnados y electrodos de soldadura son depositados en el bote de basura general.

### **Laboratorio de Geotérmica**

- No cuenta con un área específica para el depósito de residuos peligrosos, pero esta no se encuentra señalizada.
- No cuenta con un registro de residuos peligrosos generados o algún control dentro del laboratorio.

### **Laboratorio de Ingeniería de Materiales**

- Cuenta con un área específica para el depósito de residuos peligrosos, pero esta no se encuentra señalizada, está ubicada en un extremo del laboratorio, consta de cubetas metálicas para el depósito de los residuos sólidos.
- No cuenta con un registro de residuos peligrosos generados o algún control dentro del taller.
- Los residuos peligrosos identificados dentro del laboratorio se encuentran desperdigados por el mismo.
- Residuos peligrosos sólidos como envases, latas vacías y materiales impregnados son depositados en el bote de basura general.

### **Laboratorio de Materiales Avanzados**

- Cuenta con un área específica para el depósito de residuos peligrosos, pero esta no se encuentra señalizada, está ubicada en un extremo del laboratorio, consta de cubetas metálicas para el depósito de los residuos sólidos.
- No cuenta con un registro de residuos peligrosos generados o algún control dentro del taller.
- Los residuos peligrosos identificados dentro del taller se encuentran desperdigados por laboratorio.
- Residuos peligrosos sólidos como envases, latas vacías y materiales impregnados son depositados en el bote de basura general.

### **Laboratorio de Planta de Procesos Metalúrgicos y Materiales**

- Cuenta con un área específica para el depósito de residuos peligrosos, esta se encuentra en un extremo del laboratorio, los recipientes no se encuentran señalizados, así como el área designada.
- No cuenta con un registro de residuos peligrosos generados o algún control dentro del taller.
- Los residuos peligrosos identificados dentro del taller se encuentran desperdigados por laboratorio.

### **Laboratorio de Estructuras**

- No cuenta con un área específica para el depósito de residuos peligrosos
- No cuenta con un registro de residuos peligrosos generados o algún control dentro del taller.
- Los residuos peligrosos identificados dentro del taller se encuentran desperdigados por laboratorio.
- Residuos sólidos como envases, latas vacías, materiales impregnados y electrodos de soldadura son depositados en el bote de basura general.

### **Laboratorio Anexo de Construcción**

- No cuenta con un área específica para el depósito de residuos peligrosos.
- No cuenta con un registro de residuos peligrosos generados o algún control dentro del taller.
- Los residuos peligrosos identificados dentro del taller se encuentran desperdigados por laboratorio.
- Residuos sólidos como envases, latas vacías, materiales impregnados y electrodos de soldadura son depositados en el bote de basura general.

### **Laboratorio Anexo de Estructuras**

- No cuenta con un área específica para el depósito de residuos peligrosos.
- No cuenta con un registro de residuos peligrosos generados o algún control dentro del taller.

- Los residuos peligrosos identificados dentro del taller se encuentran desperdigados por laboratorio.
- Residuos sólidos como envases, latas vacías, materiales impregnados y electrodos de soldadura son depositados en el bote de basura general.

### **Laboratorio Caldera Estructuras**

- No cuenta con un área específica para el depósito de residuos peligrosos.
- No cuenta con un registro de residuos peligrosos generados o algún control dentro del taller.
- Los residuos peligrosos identificados dentro del taller se encuentran desperdigados por laboratorio.
- Residuos sólidos como envases, latas vacías, materiales impregnados y electrodos de soldadura son depositados en el bote de basura general.

### **Laboratorio de Rayos X**

- Cuenta con un área específica para el depósito de residuos peligrosos, pero esta no se encuentra señalizada y los recipientes ahí colocados no se encuentran identificados, estos se encuentran en un extremo alejados de la entrada.
- No cuenta con un registro de residuos peligrosos generados o algún control dentro del laboratorio.

### **Taller de Estructuras**

- No cuenta con un área específica para el depósito de residuos peligrosos.
- No cuenta con un registro de residuos peligrosos generados o algún control dentro del taller.
- Los residuos peligrosos identificados dentro del taller se encuentran desperdigados por laboratorio.
- Residuos sólidos como envases, latas vacías, materiales impregnados y electrodos de soldadura son depositados en el bote de basura general.

## **Departamento de Energía**

### **Laboratorio de Aire (O-103)**

- No cuenta con un área designada dentro del taller para el almacenamiento de residuos peligrosos.
- Los técnicos encargados de este laboratorio realizan, al finalizar las actividades de enseñanza, el tratamiento necesario de los RP líquidos generados (neutralización) y se disponen en el drenaje.

El mercurio utilizado es reutilizado para prácticas posteriores.

### **Laboratorio 104 (O-104)**

- Cuenta con un área designada para residuos peligrosos sólidos, se trata de dos contenedores plásticos cubiertos con una bolsa de plástico, cada contenedor está identificado para residuos sólidos ácidos y residuos sólidos alcalinos. Ambos contenedores se encuentran junto al bote de residuos o basura general, ubicados en un extremo del laboratorio, en medio de la campana de extracción y un ventanal.
- En cuanto a residuos líquidos ácidos o corrosivos, siempre y cuando se cuente con el reactivo necesario, el técnico encargado del laboratorio al finalizar la sesión del grupo que se encuentra en clase o, en algunos casos los mismos alumnos que realizan la práctica, llevan a cabo la neutralización para las prácticas que manejen volúmenes pequeños (20 ml) y son desechados directamente al drenaje.
- En caso de no contar con el reactivo para llevar a cabo la neutralización, se resguardan temporalmente en frascos ámbar de vidrio, estos frascos son colocados en la campana de extracción para su manejo seguro.

### **Laboratorio 105 (O-105)**

- Cuenta con un área designada para residuos peligrosos sólidos, se trata de una bolsa plástica dentro de una cubeta de plástico. Este contenedor se encuentra junto al bote de residuos o basura general. En este contenedor se colocan guantes de látex o nitrilo usados, papel y otros materiales impregnados, etc.
- En cuanto a residuos líquidos ácidos o corrosivos, siempre y cuando se cuente con el reactivo necesario, el técnico encargado del laboratorio al finalizar la sesión del grupo que se encuentra en clase o, en algunos casos los mismos alumnos que realizan la práctica, llevan a cabo la neutralización para las prácticas que manejen volúmenes pequeños (20 ml) y son desechados directamente al drenaje.
- En caso de no contar con el reactivo para llevar a cabo la neutralización, se resguardan temporalmente en frascos ámbar de vidrio, estos frascos son colocados en la campana de extracción para su manejo seguro.

### **Laboratorio 106 (O-106)**

- Cuenta con un contenedor designado para los residuos peligrosos sólidos, aunque está identificado como un contenedor solo para guantes, en él también se colocan residuos como el papel impregnado. Se colocan en una bolsa de plástico que se encuentra en un contenedor de plástico (bote de basura) a la entrada del laboratorio.
- Se cuenta con un área designada dentro del laboratorio para almacenar los RP líquidos, se encuentra en la esquina adyacente a la puerta del laboratorio, estos son colocados en bidones de plástico identificados como residuos peligrosos, en estos recipientes se coloca también agua contaminada cuando no puede ser desechada directamente al drenaje. En esta área se encuentran bidones llenos de RP líquidos que no han sido dispuestos y ahí se almacenan cerrados e identificados.
- En cuanto a residuos líquidos ácidos o corrosivos, siempre y cuando se cuente con el reactivo necesario, el técnico encargado del laboratorio al finalizar la sesión del grupo que se encuentra en clase o, en algunos casos los mismos

alumnos que realizan la práctica, llevan a cabo la neutralización para las prácticas que manejen volúmenes pequeños (20 ml) y son desechados directamente al drenaje.

- En caso de no contar con el reactivo para llevar a cabo la neutralización, se resguardan temporalmente en frascos ámbar de vidrio, estos frascos son colocados en la campana de extracción para su manejo seguro.

### **Caseta de Soldadura**

- Los RP que en esta área se generan son electrodos sobrantes del proceso de soldadura, estos electrodos son colocados en una cubeta plástica que se encuentra al interior de la caseta. Esta cubeta no se encuentra identificada de ninguna forma.

### **Taller Mecánico (TEMEC)**

- En este taller se encuentran diferentes estaciones de trabajo, las estaciones en que se genera rebaba metálica o algunos sólidos impregnados cuentan con un contenedor que puede ser una cubeta de plástico o un bidón de plástico cortado por la parte superior, en donde se colocan los residuos generados.
- Además, el taller cuenta con un área específicamente designada para almacenar los RP, esta área se encuentra a un costado de la tarja y cuenta con cubetas de plástico y metal que se encuentran identificadas para contener los RP. En esta misma área del taller también se encuentran cubetas con materiales necesarios para la operación del taller como la grasa utilizada en la maquinaria.
- Para los residuos sólidos, además de los contenedores pequeños que se encuentran en cada estación de trabajo, a la entrada del taller se encuentra un tambo metálico de aproximadamente 200 litros, que contiene los residuos sólidos que se generan en el taller, incluyendo rebaba metálica, rebaba metálica impregnada con aceite, estopa y trapo impregnados con aceite, aserrín impregnado y residuos sólidos variados como guantes, papel, elementos metálicos, etc. No se lleva a cabo ninguna separación para estos

residuos, se mezclan residuos contaminados o impregnados con residuos no contaminados convirtiéndolos en RP.

### **Laboratorio de Hidráulica, Química y Termofluidos (LTER)**

- Cuenta con contenedores de plástico para los residuos peligrosos líquidos, pero estos no tienen un área especial designada para su almacenamiento dentro del laboratorio.
- Cuenta con contenedores para residuos sólidos variados.

### **Laboratorio de propiedades de los fluidos**

- Los residuos sólidos contaminados, como el papel impregnado, son colocados en una bolsa plástica que se encuentra en un bote de plástico.
- Los RP líquidos se colocan en contenedores de plástico, estos no se encuentran en un área especial designada para su almacenamiento.

### **7.1.3.2 División de Ciencias y Artes para el Diseño (CyAD)**

El manejo actual que se le da a los residuos peligrosos dentro de los talleres y laboratorios de la división de CyAD es el siguiente.

#### **Taller de Acabados**

- Cuenta con un área designada para el almacenaje temporal de residuos peligrosos generados dentro de sus instalaciones, pero este no se encuentra identificado.
- No cuenta con un registro de residuos peligrosos generados o algún control dentro del taller.
- Solo cuenta con dos recipientes, uno de fabricación propia que es un cajón de metal y un tambo de plástico de 200 litros.
- La separación de residuos peligrosos sólo se realiza en dos categorías:
  - envases vacíos que se depositan en el cajón metálico y bolsas de plástico, cuyos residuos son:

- Contenedores de solventes
- Envases de pintura
- Aerosoles
- Todo lo demás, cuyos residuos se depositan en el tambo de 200 litros y son
  - Guantes contaminados con pintura
  - Fibra de vidrio
  - Residuos contaminados
  - Trapos y estopas impregnadas

### **Taller de Serigrafía**

- No cuenta con un registro de residuos peligrosos generados o algún control dentro del taller.
- Cuenta con dos áreas destinadas para el resguardo de residuos peligrosos: La primer área es un estante donde se guardan las pinturas caducas, el cual el técnico encargado del taller de serigrafía reporta, lleva al menos un año que se tienen las pinturas en dicho estante y sigue acumulando al momento de la realización del estudio de generación, realizado el 8 de enero del 2023. La segunda área de disposición de residuos peligrosos son dos botes plásticos, el área se encuentra señalizada y aquí se realizan dos separación
  - Materiales impregnados
    - Estopas y telas impregnadas con solventes
  - Todo lo demás
    - Cartón y papel impregnado con tinta o solventes
- El técnico responsable del taller de serigrafía reporta que, los residuos depositados en los botes mencionados en el punto anterior son retirados cada semana por personal de intendencia y llevados al centro de acopio de la unidad.
- Residuos como envases vacíos de pintura, solventes y aerosoles son depositados en el bote de basura general y enviados al centro de acopio.

## **Taller de Cerámicos**

- No cuenta con un área de almacenamiento temporal de residuos peligrosos.
- No cuenta con un registro de residuos peligrosos generados o algún control dentro del taller.
- Los residuos peligrosos generados son depositados en el bote de basura general.

## **Taller de Metales**

- No cuentan con un área específica para el resguardo de residuos peligrosos.
- No cuenta con un registro de residuos peligrosos generados o algún control dentro del taller.
- Solo se identificó un residuo peligroso el cual es aceite usado proveniente del mantenimiento realizado a la maquinaria aquí utilizada.
- El técnico del laboratorio reporta que el aceite usado se mantiene en el taller desde hace más de un año.

## **Taller de Offset**

- No cuenta con un área específica para el almacenamiento temporal de residuos peligrosos.
- No cuenta con un registro de residuos peligrosos generados o algún control dentro del taller.
- Todos los residuos son depositados en un tambo metálico de 200 litros en el cual los residuos identificados fueron:
  - Trapos y estopas impregnadas
  - Sólidos impregnados
  - Envases vacíos
- Se identificó dentro del taller un área que funge como bodega temporal para otros talleres ya que se encontraron envases de productos químicos pertenecientes a otros talleres, pero estos ya se encuentran caducados o su vida útil ha terminado por otras razones.

## **Taller de Vidrio**

- No cuenta con un área de almacenamiento temporal de residuos peligrosos.
- No cuenta con un registro de residuos peligrosos generados o algún control dentro del taller.
- Se identificó carburo de calcio dentro del taller de vidrio, el técnico responsable del taller reporta que este residuo se ha mantenido dentro del taller por más de dos años y del cual se cuantificó una cantidad de 48 kilogramos.
- Los residuos peligrosos identificados dentro del taller se encuentran desperdigados por el taller de vidrio, estos no superan el medio kilogramo.

## **Taller de Plástico**

- Cuenta con un área designada para el almacenamiento temporal de residuos peligrosos.
- No cuenta con un registro de residuos peligrosos generados o algún control dentro del taller.
- Los residuos peligrosos se encuentran acumulados en distintas áreas del taller de plásticos pese a contar con un área para su colocación, esto debido a la saturación del área principal.
- El área asignada no se encuentra delimitada ni señalizada y divide los residuos solamente en material impregnado y envases vacíos.
- Se encuentran residuos peligrosos depositados en los botes de basura general, tales como estopas, fibra de vidrio, materiales impregnados, pintura y resinas.
- Los envases vacíos de solventes en su mayoría, el técnico responsable del taller de plásticos reporta se han mantenido en el taller por más de un año.

## **Laboratorio 3D**

- No cuenta con un área designada para el almacenamiento temporal de residuos peligrosos.
- No cuenta con un registro de residuos peligrosos generados o algún control dentro del taller.

- Su generación de residuos peligrosos es mínima (300 gramos de residuos peligrosos contabilizados en seis meses) comparada con los demás talleres de la división de CyAD.
- Sus residuos peligrosos están compuestos por alcohol isopropílico con residuos plásticos y agua destilada con residuos derivados del lavado de las piezas de impresión 3D.
- No realizan ningún tipo de tratamiento para sus residuos y estos son separados, la parte líquida tirada en el drenaje y la parte sólida a la basura general
- Envases de limpiadores y productos químicos de limpieza son depositados en el bote de basura general.

#### **7.1.3.3 Áreas Administrativas y de Servicio**

- Las áreas de Sección de Conservación y Mantenimiento y la Sección de Intendencia no cuentan con un área específica de almacenamiento de residuos peligrosos, ya que al estar bajo el cargo de la Oficina de Gestión Ambiental les corresponde almacenarlos en el centro de acopio de residuos de la unidad.
- Los residuos son enviados inmediatamente al centro de acopio una vez terminadas las actividades donde éstos se generen.
- Algunos de los residuos generados por la Sección de Conservación y Mantenimiento son:
  - grasas,
  - aceites,
  - lámparas fluorescentes y
  - materiales impregnados;
- Y los generados por la Sección de Intendencia son:
  - acumuladores gastados,
  - agentes químicos caducados.

## 7.2 Trabajo escrito

### 7.2.1 Establecimiento de los Residuos Peligrosos generados en la UAM-Azcapotzalco

#### 7.2.1.1 División de Ciencias Básicas e Ingeniería (CBI)

Para la división de CBI en la tabla 14, se realizó una proyección anual con base en los datos obtenidos acerca de la acumulación de RP durante seis meses. Las cantidades que aparecen en los manifiestos de entrega, transporte y recepción de residuos peligrosos son las correspondientes a seis meses.

- Ciencias Básicas: 1233.03 kg.
- Departamento de Materiales /Sección de Conservación y Mantenimiento/ Sección de Intendencia: 1109.66 kilogramos.
- Departamento de Energía: 362.55 kilogramos.

Total de residuos generados por la División de CBI en un tiempo de seis meses:

**2705.24 kilogramos de residuos peligrosos.**

Proyección de residuos generados a un año:

**5410.48 kilogramos de residuos peligrosos.**

La proyección anual por tipo de residuo se muestra en la tabla 16.

Tabla 16. Proyección anual de residuos peligrosos generados por la División de Ciencias Básicas

Unidad		UAM AZCAPOTZALCO					Fecha					
División		Ciencias Básicas e Ingeniería										
No	Laboratorio/ Taller	Nombre del residuo	Características físicas			Características de peligrosidad						Cantidad anual
			Sólido	Líquido	Otro	C	R	E	T	I	B	
1	Laboratorios y talleres del departamento de Ciencias Básicas	Soluciones ácidas		X		X	X		X			451,24
2		Soluciones alcalinas		X			X		X			168,8
3		Soluciones de sales		X					X			422,76
4		Agua contaminada		X					X			184,02
5		Solventes contaminados		X						X		1054,3
6		Material y envases de vidrio contaminados	X						X			81,4
7		Envases vacíos contaminados	X						X			15,22
8		Sólidos contaminados	X						X			39,18
9		Reactivos caducos	X	X			X					37,06
10		Desconocidos	X	X			X		X			11,68
11	Laboratorios y talleres del Departamento de Energía	Solución ácida usada		X		X	X		X			434
12		Solución alcalina usada		X			X		X			152,8
13		Solución de sales usadas		X					X			22
14		Solvente contaminado		X						X		60,2
15		Residuos desconocidos	X	X			X		X			4
16		Sólidos contaminados	X						X			16
17		Agua contaminada		X					X			9,6
18		Aceite usado			X				X			10,5

Unidad		UAM AZCAPOTZALCO						Fecha					
División		Ciencias Básicas e Ingeniería											
No	Laboratorio/ Taller	Nombre del residuo	Características físicas			Características de peligrosidad						Cantidad anual	
			Sólido	Líquido	Otro	C	R	E	T	I	B		
		Metales pesados (mercurio)		X						X			No se pudo determinar su generación
19	Departamento de Materiales /Sección de Conservación y Mantenimiento/ Sección de Intendencia	Lámparas fluorescentes usadas	X										832,04
20		Soluciones orgánicas solventes		X						X	X		54,98
21		Metales pesados		X						X			0,02
22		Soluciones ácidas usadas		X			X			X			254,36
23		Envases de plástico contaminados	X							X			594,98
24		Materiales combustibles		X							X		135,84
25		Residuos inorgánicos sales		X						X			110,48
26		Sólidos contaminados	X							X			61,9
27		Agua contaminada		X						X			174,72

### 7.2.1.2 División de Ciencias y Artes para el Diseño (CyAD)

Para la División de CyAD se establecieron los residuos listados en la tabla 17, se realizó una proyección anual con base en los datos obtenidos durante la acumulación de seis meses, dichas cantidades se obtuvieron en el estudio de generación realizado el 8 de enero del 2024.

- Taller de acabados: 83.15 kilogramos
- Taller de Serigrafía: 79.05 kilogramos
- Taller de cerámicos: 5.61 kilogramos
- Taller de metales: 6.18 kilogramos
- Taller de offset: 69.74 kilogramos
- Taller de vidrio: 24.45 kilogramos
- Taller de plástico: 90.80 kilogramos
- Laboratorio 3D: 0.300 kilogramos

Total de residuos generados por la División de CyAD en un tiempo de seis meses: **359.28 kilogramos de residuos peligrosos.**

Proyección de residuos generados a un año: **742.56 kilogramos de residuos peligrosos.**

Tabla 17. Proyección anual de la generación de RP en la división de CyAD

Unidad		UAM AZCAPOTZALCO						Fecha				
División		Ciencias y Artes para el Diseño										
No.	Laboratorio/ Taller	Nombre del residuo	Características físicas			Características de peligrosidad						Cantidad anual
			Sólido	Líquido	Otro	C	R	E	T	I	B	
1	Taller de Acabados	Residuos contaminados	X						X			10,32
2		Guantes	X						X			2
3		Aerosoles			X			X		X		0,26
4		Solventes		X							X	0,52
5		Fibra de vidrio	X									2

Unidad		UAM AZCAPOTZALCO					Fecha					Cantidad anual
División		Ciencias y Artes para el Diseño										
No.	Laboratorio/ Taller	Nombre del residuo	Características físicas			Características de peligrosidad						
			Sólido	Líquido	Otro	C	R	E	T	I	B	
6		Envases vacíos	X						X			21,6
7		Trapos / estopas	X						X	X		23,6
8		Residuos impregnados	X						X	X		106
9	Taller de Serigrafía	Pinturas caducas			X				X	X		156,68
10		Sólidos contaminados	X						X			0,78
11		Papel impregnado	X						X	X		0,22
12		Trapo/ estopa impregnados	X						X	X		0,42
13	Taller de Cerámica	Desconocidos		X					X			11,22
14	Taller de Metales	Aceite usado			X				X	X		12,36
15	Taller de Offset	Reactivos caducos		X					X			83,32
16		Pinturas caducas			X				X	X		8,96
17		Envases vacíos	X						X			1,28
18		Trapo/ estopa impregnados	X						X	X		34
19		Sólidos impregnados	X						X	X		11,92
20	Taller de vidrio	Trapo/ estopa impregnados	X						X	X		0,13
21		Envases vacíos	X						X			0,13
22		Aerosoles			X				X	X		0,65
23		Polvos (Carburo de calcio)	X						X		X	48
24	Taller de Plástico	Trapo/ estopa impregnados	X						X	X		29,65
25		Residuos impregnados	X						X	X		30,94

Unidad		UAM AZCAPOTZALCO						Fecha				
División		Ciencias y Artes para el Diseño										
No.	Laboratorio/ Taller	Nombre del residuo	Características físicas			Características de peligrosidad						Cantidad anual
			Sólido	Líquido	Otro	C	R	E	T	I	B	
26		Guantes	X						X			0,64
27		Residuos contaminados	X						X			10,34
28		Envases vacíos	X						X			86,4
29		Otros		X					X			23,64
30	Laboratorio 3D	Alcohol		X					X	X		0,3
31		Agua destilada con residuos		X					X			0,3

### 7.2.2 Identificación de los Residuos Peligrosos (etiquetado)

Se desarrolló el formato de etiqueta mostrado en la figura 3 para la identificación de residuos peligrosos de acuerdo con el Artículo 46, Fracción IV del Reglamento de la LGPGIR. Dentro de la misma etiqueta se incluyen instrucciones para su llenado con el fin de garantizar que se llenen correctamente y evitar confusiones al momento de su almacenamiento temporal y su manejo externo.

Se incluye el formato en el apartado 13 de la sección de entregables.



<b>Etiqueta de identificación de residuos peligrosos</b>		Universidad Autónoma Metropolitana Unidad Azcapotzalco  Av. San Pablo No. 420 Col. Nueva el Rosario C.P. 02128 Alcaldía Azcapotzalco, CDMX	 Casa abierta al tiempo
<b>Residuo</b>		<b>Almacén Temporal de Residuos Peligrosos</b>	 Oficina de Gestión Ambiental
<b>División</b>		<b>Información</b>	
<b>Departamento</b>		<b>Sólido</b>	<b>Características</b>
<b>Taller/Laboratorio</b>		<b>Líquido</b>	Corrosivo
<b>Fecha de entrada</b>		<b>Mezcla</b>	Reactivo
		<b>Cantidad</b>	Explosivo
		<b>Información adicional / comentarios</b>	Tóxico
			Inflamable
			Biológico
<b>Instrucciones de llenado</b>			
Coloque el tipo de residuo en el que colocará la etiqueta en la sección "Residuo" Sólidos contaminados Envases vacíos contaminados Solventes ácidos usados Solventes contaminados Pinturas caducas Soluciones de sales usadas Agua contaminada Aceite usado Mercurio usado Lámparas contaminados Soluciones ácidas usadas Reactivos caducos Soluciones alcalinas usadas Material y envases de vidrio contaminados Residuos desconocidos			

Figura 3. Propuesta de etiqueta para la identificación de residuos peligrosos.



### **7.2.3 Adaptación de bitácora y definición de responsables del manejo**

Para un correcto control dentro del almacén temporal de residuos peligrosos se propone el uso de una bitácora que será llenada en un formato en Excel por el encargado del almacén temporal de residuos peligrosos de la UAM-Azcapotzalco.

Se propone un formato que cumpla con lo establecido en el Artículo 71, Fracción I del Reglamento de la LGPGIR, el formato se encuentra en la tabla 18, y también se encuentra en el apartado 13 de la sección de entregables del presente documento.

La bitácora propuesta reúne información sobre la generación, el almacenamiento temporal y el manejo tanto interno como externo que tendrán los residuos peligrosos.

Tabla 18. Formato de bitácora física para el ingreso de RP al Almacén Temporal de Residuos Peligrosos.

				<b>Universidad Autónoma Metropolitana Unidad Azcapotzalco Almacén Temporal de Residuos Peligrosos</b>							
<b>Bitácora de Residuos Peligrosos</b>											
GENERACIÓN					ALMACENAMIENTO TEMPORAL		MANEJO				
No.	Nombre del residuo	Peligrosidad (CRETIB)	Cantidad (KG)	Lugar de procedencia	Fecha de ingreso al almacén	Fecha de salida del almacén	Fase de manejo siguiente a la salida del almacén	Razón social del Prestador de servicios	Número de autorización del prestador de servicios	Responsable del almacén	
1											
2											
3											
4											
5											
6											

#### **7.2.4 Propuesta de manifiesto unificado para toda la unidad**

Lo que se propone mediante el presente documento es que la UAM-Azcapotzalco, por medio de la Oficina de Gestión Ambiental asuma la responsabilidad de la gestión de todos los residuos peligrosos generados en la unidad, que no sea responsabilidad de diferentes áreas o departamentos como se ha hecho hasta ahora. Para ello se utilizará la información de las tablas del apartado 7.2.1. que engloba los residuos generados en toda la unidad.

En la figura 4 se muestra el formato del manifiesto de entrega, transporte y recepción de residuos peligrosos creado por la SEMARNAT. La homogeneización en los nombres de los residuos peligrosos que se presenta en el apartado 7.2.1 tiene también la finalidad de facilitar el llenado de dicho formato de manifiesto.



## **7.2.5 Establecimiento de las bases para el diseño del Almacén Temporal de Residuos Peligrosos**

Se realizó un recorrido por las instalaciones de la UAM-Azcapotzalco, a fin de identificar el lugar adecuado para la ubicación de un almacén temporal de residuos peligrosos que cumpla con lo establecido en el Artículo 82, fracciones I y II del Reglamento de la LGPGIR.

Dicho lugar se decidió en el área cercana a la puerta de entrada número dos sobre avenida san pablo ya que esta área:

- Se encuentra separada de áreas administrativas, así como de áreas de docencia e investigación y almacenamiento de todas sustancias químicas utilizadas dentro de la unidad.
- Por su localización alejada de instalaciones de tipo como eléctricas y de gas y no estar rodeada de construcciones se reduce el riesgo de posibles emisiones, fugas, incendios, explosiones e inundaciones.
- Para evitar posibles derrames el almacén contará con diques de contención para cada sección del almacén, además de tarimas antiderrames y un kit antiderrame para cualquier eventualidad.
- Como se almacenarán residuos líquidos, el piso contará con una pendiente y canaletas que conducirán a una fosa de retención la cual tendrá un volumen de 30 litros que es la quinta parte del volumen calculado generado en la unidad.
- Contará con pasillos de tránsito que permitirán el paso de personal y equipo de transporte como diablitos y carritos transportadores, así como de servicios de emergencia de ser necesarios.
- Se solicitará la implementación de dos extintores de polvo químico seco con capacidad de 4.5 kilogramos, esto debido a que cubre tipos de fuego A, B y C, siendo el predominante el tipo fuego B: líquidos inflamables, incluyendo gasolina, diésel, aceites y solventes orgánicos, como los que se encuentran en laboratorios, además de un gabinete con equipo de bombero básico para la atención de la emergencia; botas, pantalón, chaquetón, monja, casco y guantes.

- Se colocará señalamientos de prohibición, obligación, peligro y precaución en el almacén de temporal de residuos peligrosos conforme lo indican los apéndices A, B, C y D, de la NOM-026-STPS-2008, Colores y señales de seguridad e higiene, e identificación de riesgos por fluidos conducidos en tuberías.
- La identificación de los residuos peligrosos se realizará a través de la etiqueta propuesta en el punto 7.2.2 Identificación de los Residuos Peligrosos (etiquetado) y su incompatibilidad de acuerdo con el anexo 2 de la NOM-.54-SEMARNAT-1993, Que establece el procedimiento para determinar la incompatibilidad entre dos o más residuos considerados peligrosos por la NOM-052-SEMARNAT-2005.
- Debido a la cantidad de residuos no se necesitará la aplicación de tambos en forma vertical por lo que una altura propuesta de 2.5 metros para la ventilación natural será la indicada.
- Por la ubicación de la zona propuesta (zona puerta de entrada 2) no se encuentra sobre conexiones de drenaje, válvulas, juntas de expansión, o cualquier otro tipo de apertura que pudieran permitir que los líquidos fluyan fuera del área protegida.
- Las paredes de construcción se proponen de Block hueco de seis pulgadas, 15 x 20 cm con dos orificios, para evitar riesgos de inflamabilidad.
- La ventilación se propone que sea natural, dándole una altura de 2.5 metros desde el nivel del piso al techo, contando con rejillas de ventilación en dos muros.

El volumen aproximado necesario para contener los RP generados en la UAM-Azcapotzalco es de 38m<sup>3</sup>, tomando en cuenta un error del 20% para evitar que se sobrepase la capacidad del almacén en situaciones extraordinarias, se propone un volumen de 46m<sup>3</sup> para el Almacén temporal de residuos peligrosos de la UAM-Azcapotzalco.

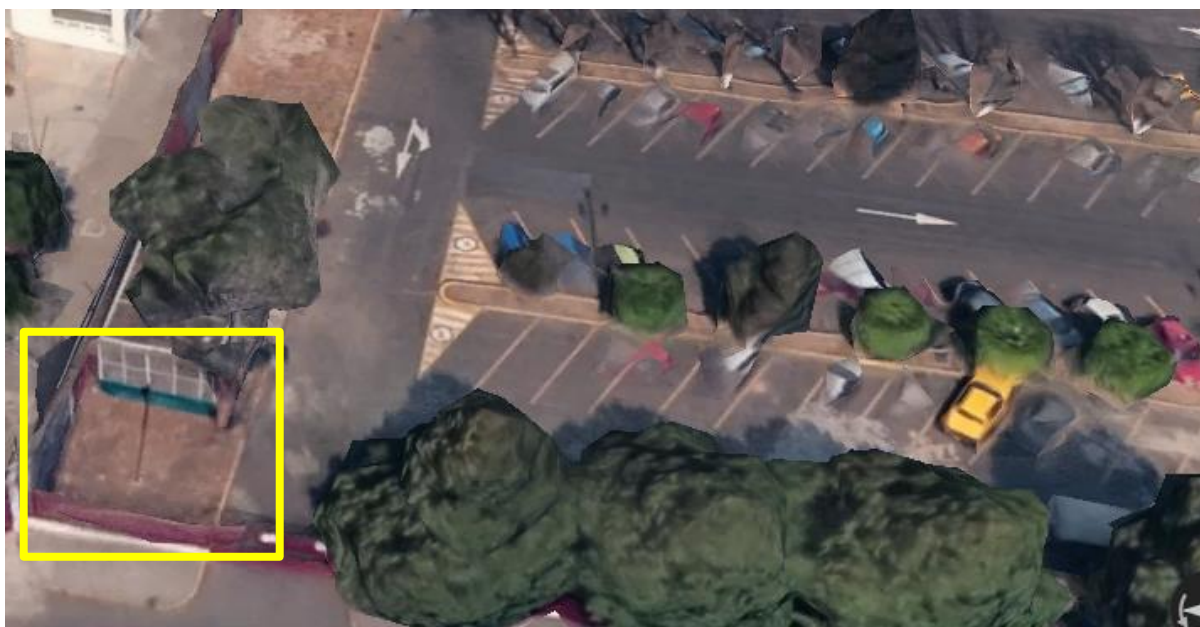
Teniendo en cuenta una recolección semestral por parte de la empresa encargada del manejo externo de residuos peligrosos.

Se propone entonces la construcción del almacén con una estructura de 7 metros de frente, 6 metros de fondo y 2.5 metros de altura con el fin de garantizar la ventilación natural del almacén.

La zona del terreno es el punto 19.50127913455701, -99.18398252784414 marcado en amarillo como se muestra en la figura la figura 5 y figura 6, como puntos de referencia a un costado del acceso numero dos a la unidad.



*Figura 5. Zona donde se prevé que se localice el ATRP.*



*Figura 6. Zona donde se prevé sea la ubicación del ATRP visto desde la Av. San Pablo Xalpa.*

Esta parte del terreno se midió y es un rectángulo con dimensiones de 8 metros de largo x 7 metros de ancho.

En julio del 2019, la Oficina de Gestión Ambiental, a través de su servicio social realizó la propuesta arquitectónica del almacén temporal de residuos peligrosos (Lazos Gómez, 2019), la cual se retoma para este proyecto, esto debido a que coincide con el punto propuesto de este trabajo, se realizan dos modificaciones como se muestran en la figura 7, 8 y 9, que fueron las medidas de construcción y la disposición dentro del almacén, ya que ahora se tiene una visión más clara a raíz de los resultados obtenidos sobre la generación de residuos peligrosos dentro de la UAM-Azcapotzalco derivados de este trabajo.

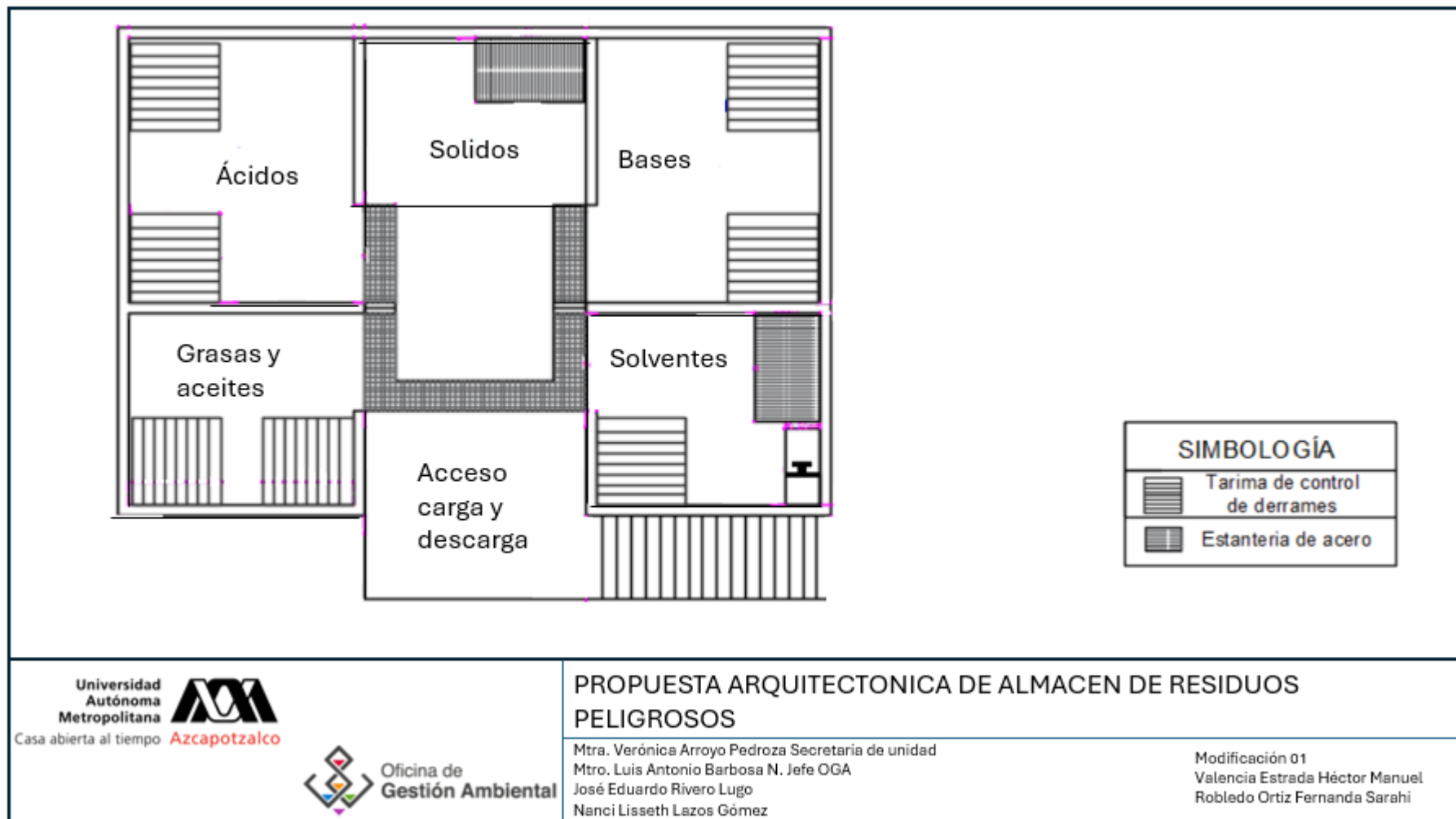


Figura 7. Propuesta arquitectónica de almacén de residuos peligrosos vista superior

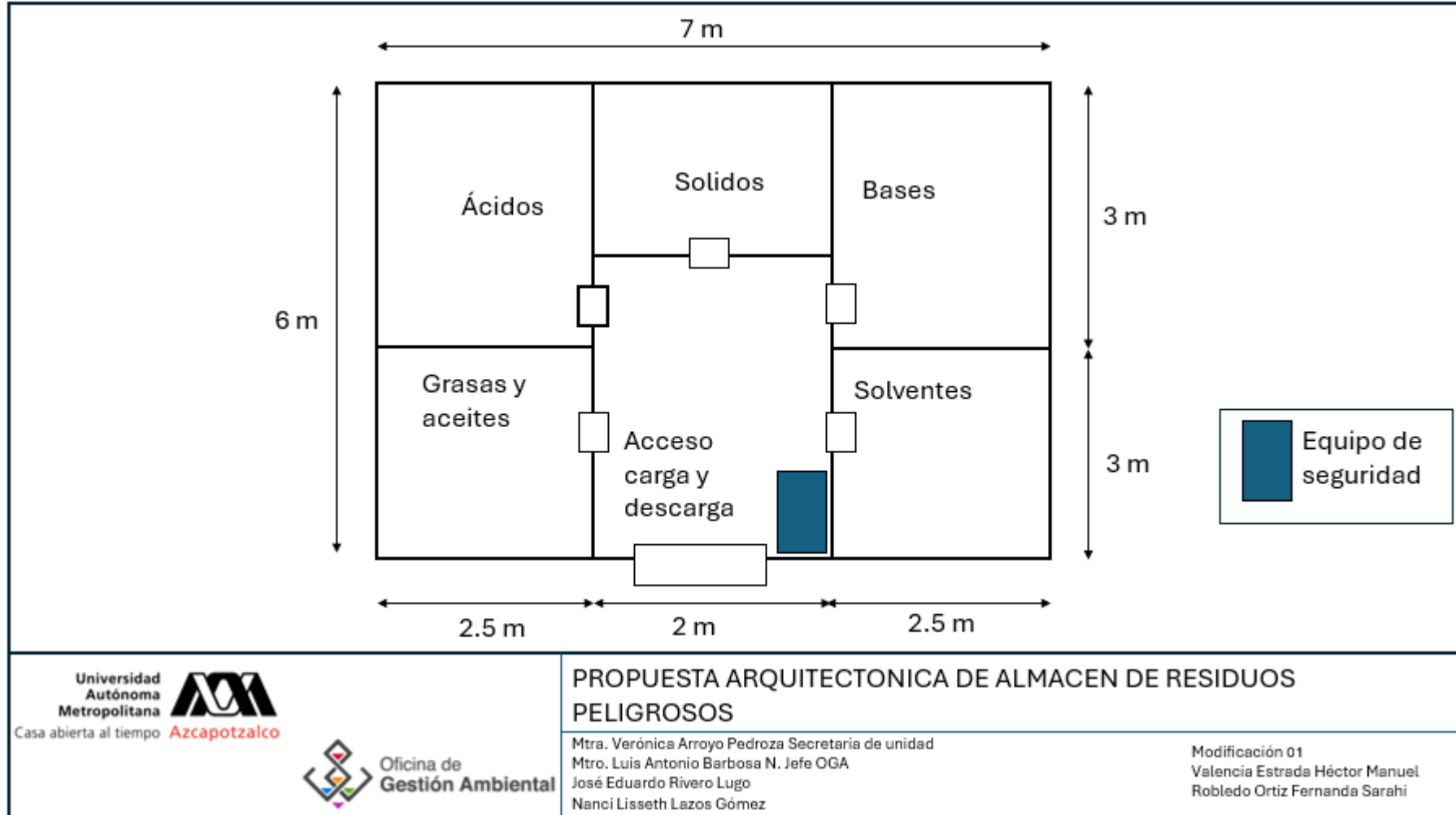


Figura 8. Propuesta arquitectónica de almacén de residuos peligrosos vista superior y dimensiones.

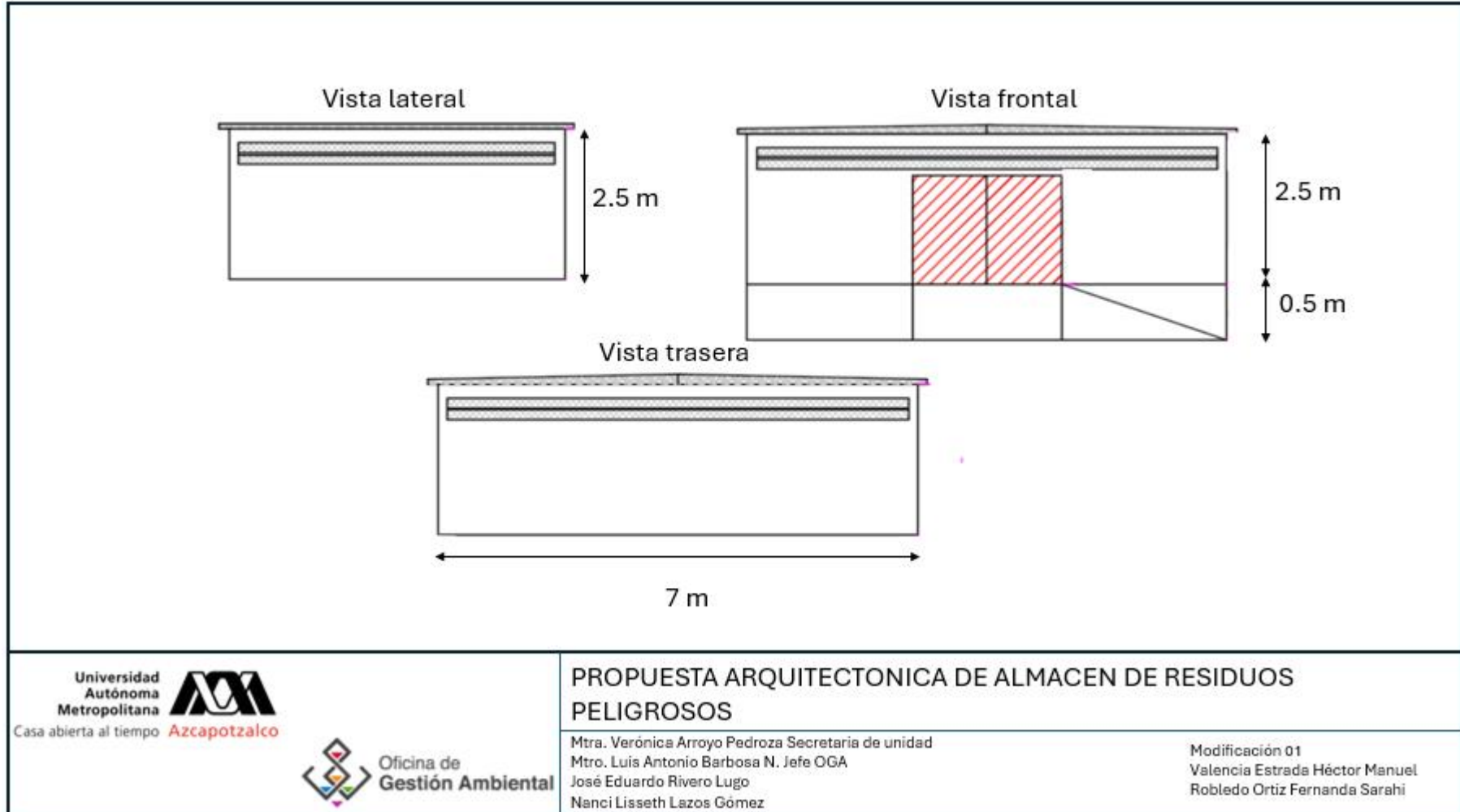


Figura 9. Propuesta arquitectónica de almacén de residuos peligrosos vistas lateral, frontal y trasera.

## 7.2.6 Propuesta de la ruta de recolección de residuos peligrosos

Para generar la propuesta de la ubicación del almacén temporal de residuos peligrosos primero se identificó la localización de la UAM-Azcapotzalco.

La cual está ubicada en: Av. San Pablo No. 420 Col. Nueva el Rosario C.P. 02128 Alcaldía Azcapotzalco, CDMX.

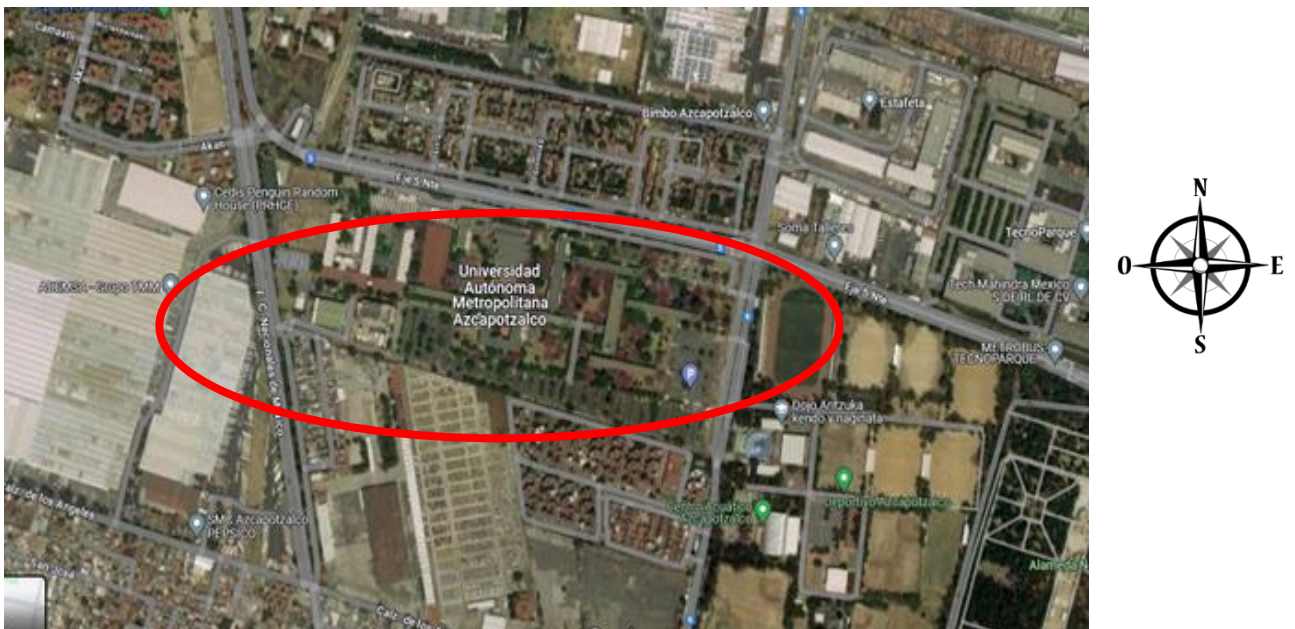


Figura 10. Ubicación geográfica de la UAM Azcapotzalco.

Las colindancias de la UAM-Azcapotzalco.

**Al norte:** Unidades habitacionales.

**Al este:** Deportivo Reynosa.

**Al oeste:** Empresas.

**Al sur:** Unidades habitacionales.

Se identifican los puntos de generación de residuos peligrosos dentro de la unidad los cuales son los siguientes:

Para el Departamento de Ciencias Básicas.

- Edificio G
- Edificio G bis
- Edificio W

Para el Departamento de Energía

- Edificio O
- Edificio P
- Edificio 2P

Para el Departamento de Materiales

- Edificio P
- Edificio 3P
- Edificio 4P
- Edificio NA

Para la división de CyAD

- Edificio P
- Edificio 1P

Con base en los puntos de generación identificados en la unidad y tomando en cuenta las características con las que debe contar un almacén temporal de residuos peligrosos como lo son, características que reduzcan los riesgos por posibles emisiones, fugas, incendios, explosiones e inundaciones, además de que debe de contar con fácil acceso para los vehículos de servicios de emergencias, se propone un lugar dentro de la zona correspondiente a la entrada número dos a la unidad Azcapotzalco.

La ruta de recolección propuesta toma en cuenta todos los edificios antes listados además de circular por los espacios menos frecuentados de la unidad a fin de minimizar el riesgo a la población estudiantil, académica, administrativa y de apoyo en caso de un derrame o accidente al momento de su traslado.

La ruta propuesta se presenta a continuación en la figura 11.

Se dividió en dos el plano, siendo la sección marcada en cuadro rojo la imagen 12, para una mejor apreciación.

El círculo marcado en rojo es la zona propuesta para la construcción del almacén temporal de residuos peligrosos de la unidad ya que cumple con las características antes mencionadas.



Figura 11 Ruta recolección de residuos peligrosos hasta el almacén temporal de residuos peligrosos UAM-Azcapotzalco

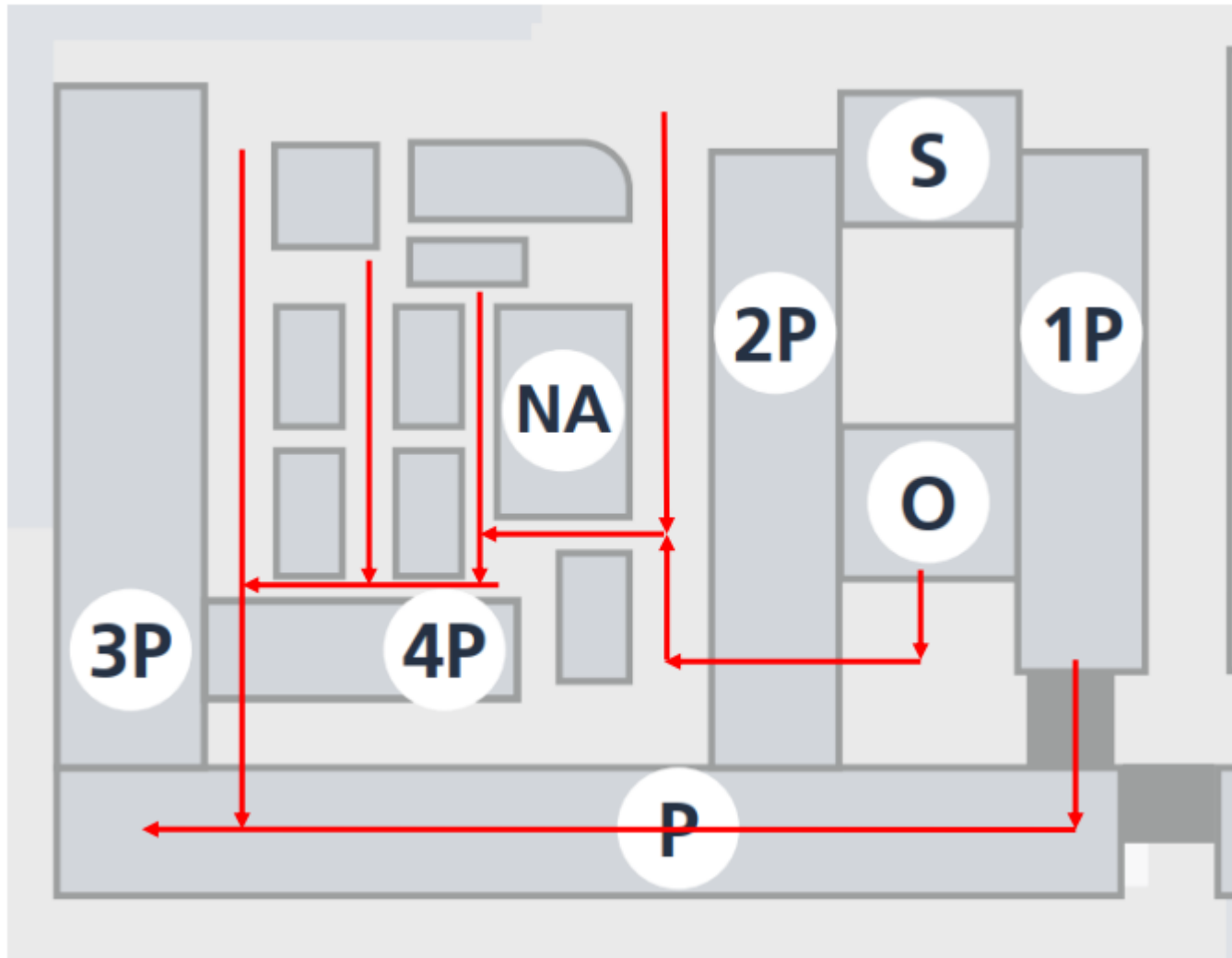


Figura 12. Acercamiento de la ruta de recolección de residuos peligrosos sección de edificios S, P, P1, P2, P3, P4, O y NA

### **7.2.7 Diseño de campañas de concientización para el manejo de residuos peligrosos en los puntos de generación**

Con la información recabada acerca del manejo actual que se da a los residuos peligrosos en los diferentes laboratorios y talleres que conforman la UAM-Azcapotzalco se diseñaron dos propuestas de campañas de concientización para el manejo de residuos peligrosos. El objetivo de estas campañas es que sean accesibles para todos los involucrados en el manejo de RP, especialmente en los puntos de generación. Se buscó que la información en ellas sea de fácil entendimiento para cualquier persona que lo lea, sin importar si tiene previo conocimiento sobre el tema de residuos.

El primer diseño es el de un tríptico en el que se describe qué son los residuos peligrosos y cómo se pueden identificar, también incluye un listado de los RP más comunes en las instalaciones de la UAM-Azcapotzalco, el impacto de este tipo de residuos en el medio ambiente, así como una breve explicación del manejo que debe darse una vez que se generan los RP, especialmente en el punto de generación. Este diseño se encuentra en la sección 13 entregable 3.

El segundo diseño se trata de una infografía dirigida específicamente a los usuarios de los talleres y laboratorios de la división de CyAD, que es donde se identificó el mayor desconocimiento en torno a los RP. La infografía tiene el objetivo de incentivar a los usuarios a identificar los RP al momento de generarlos y disponer o almacenarlos correctamente, evitando que lleguen a los contenedores de basura regular y contaminen residuos que no eran considerados peligrosos. En dicha infografía se describe paso a paso el actuar al momento de generar un residuo peligroso hasta el momento en que llega al área de almacenamiento designada dentro del taller o laboratorio, para posteriormente ser recolectada y llevada al almacén temporal de residuos peligrosos. Este diseño se encuentra en la sección 13 entregable 3.1.

## **7.2.8 Elaboración de un directorio de prestadores de servicio, para transporte y disposición final**

Se elaboró un listado, a manera de base de datos, con los prestadores de servicio recomendados para el manejo integral externo de los residuos peligrosos. La información que contiene sobre cada prestador de servicios es: Razón social de la empresa, dirección incluyendo municipio y estado, tipo de residuo autorizado, Número de autorización otorgado por la SEMARNAT, inicio y término de la vigencia de la autorización, capacidad en toneladas por año y teléfono de contacto.

El directorio se elaboró con base en el portal de la SEMARNAT que contiene el listado de empresas autorizadas para el manejo de residuos peligrosos. Se tuvo en cuenta a los prestadores de servicios de transporte y de incineración de residuos que actualmente brindan servicio a la UAM-Azcapotzalco, pues al ya tener relación laboral con la universidad y conocer los residuos que se generan se puede facilitar su manejo. Se incluyeron dos empresas autorizadas para el reciclaje de residuos peligrosos, mismas que se recomiendan para el reciclaje de los residuos:

- Sólidos contaminados,
- envases vacíos contaminados,
- agua contaminada,
- soluciones ácidas usadas,
- soluciones alcalinas usadas,
- soluciones de sales usadas.

Finalmente, el directorio incorpora la información correspondiente a dos empresas autorizadas para el coprocesamiento de residuos peligrosos. La alternativa de coprocesamiento se recomienda para los residuos:

- Sólidos contaminados.

El directorio se encuentra en la sección 13 de entregables.

## **7.2.9 Establecimiento de la guía de gestión integral de residuos peligrosos**

La guía propuesta para la gestión integral de los residuos peligrosos en la UAM-AZCAPOTZALCO, se presenta en el apartado 13 de la sección de entregables del presente documento.

Tiene como objetivo mostrar una guía práctica para la disposición de los residuos peligrosos dentro de la UAM-Azcapotzalco desde el momento de su generación, su almacenamiento temporal y su disposición final.

La guía contiene:

- Objetivo
- Referencias normativas
- Definiciones
- Contexto
- Gestión de residuos
  - Identificación
  - áreas de generación
  - Ruta de recolección
  - Almacenaje temporal
  - Bitácora
  - Manifiesto único para la unidad
- Disposición final

## 8. Análisis y discusión de resultados

Al realizar el diagnóstico inicial de la situación de los residuos peligrosos generados en la UAM-Azcapotzalco se determinó que esta cuenta con 55 puntos de generación fijos, estos puntos son talleres y laboratorios pertenecientes a las divisiones de CyAD y CBI, de esta última los talleres y laboratorios corresponden a los departamentos de Ciencias básicas, energía y Materiales. Además de dos puntos de generación aleatorios, es decir que varían de acuerdo con las actividades que se llevan a cabo por la sección de Conservación y Mantenimiento y la sección de Intendencia.

Derivado de la cuantificación de RP que se llevó a cabo se estimó que el total de residuos peligrosos generados durante un periodo de seis meses dentro de la UAM-Azcapotzalco es el siguiente:

### **Para la División de Ciencias Básicas e Ingeniería**

- Departamento de Ciencias básicas: 1233.03 kg
- Departamento de Materiales /Sección de Conservación y Mantenimiento/ sección de intendencia: 1109.66 kilogramos
- Departamento de Energía: 362.55 kilogramos

Total de residuos generados por la División de CBI en un tiempo de seis meses:  
*2705.24 kilogramos de residuos peligrosos.*

Proyección de residuos generados a un año para la división de CBI  
*5410.48 kilogramos de residuos peligrosos.*

### **Para la División de Ciencias y Artes para el Diseño**

- Taller de acabados: 83.15 kilogramos
- Taller de Serigrafía: 79.05 kilogramos
- Taller de cerámicos: 5.61 kilogramos
- Taller de metales: 6.18 kilogramos
- Taller de offset: 69.74 kilogramos

- Taller de vidrio: 24.45 kilogramos
- Taller de plástico: 90.80 kilogramos
- Laboratorio 3D: 0.300 kilogramos

Total de residuos generados por la división de CyAD en un tiempo de seis meses:  
*359.28 kilogramos de residuos peligrosos.*

Proyección de residuos generados a un año:  
*718.56 kilogramos de residuos peligrosos.*

La División de Ciencias Básicas e Ingeniería resultó ser la que mayor cantidad de RP genera y en la que existe mayor diversidad en los tipos de residuos generados. Esto se debe a que es la división en la que más puntos de generación de RP existen. Dichos puntos de generación son diferentes entre sí, ya que tres de los departamentos que conforman la división son generadores de RP y que estos departamentos imparten UEAs (Unidad de Enseñanza Aprendizaje) correspondientes a diferentes ingenierías, y por lo tanto los residuos que generan también son diversos.

El estado actual en cuanto al manejo de RP en esta división, dada la gran cantidad de puntos de generación, varía entre cada departamento e incluso entre cada laboratorio o taller que los conforman. En el Departamento de Ciencias Básicas se identificó el mayor control sobre el manejo de RP, pues todos los laboratorios pertenecientes a este departamento cuentan con una bitácora para el control en la generación de RP, así como un área de almacenamiento dentro de cada laboratorio, aunque estas áreas no se encuentran identificadas, además, los laboratorios de esta división dan tratamiento de neutralización a sus residuos peligrosos cuando es posible.

Por otra parte, el Departamento de Materiales fue el que presentó las peores condiciones en el manejo de RP de esta división, ninguno de sus laboratorios o talleres cuenta con un registro o alguna forma de control de los residuos generados, sólo dos laboratorios cuentan con áreas designadas para el almacenamiento de los residuos peligrosos, sin embargo ninguna de estas áreas se encuentra señalizada. Se detectó gran desconocimiento en materia de residuos por parte de los trabajadores que están en contacto con los RP de este departamento, pues desconocen que

algunos de los residuos que generan tienen características de peligrosidad, especialmente cuando se trata de residuos sólidos como los envases vacíos que contuvieron material peligroso o los sólidos impregnados, estos residuos son colocados en los botes de basura regular sin hacer ninguna distinción por sus características.

El Departamento de Energía cuenta, en la mayor parte de sus laboratorios y talleres, con un área específica designada para el almacenamiento de sus RP, sin embargo, no en todos los puntos de generación se encuentra señalizada. No cuentan con un registro dentro de los puntos de generación de los residuos generados, pero llevan a cabo el tratamiento (neutralización) de residuos cuando es posible.

La División de Ciencias y Artes para el Diseño presenta 8 puntos de generación de residuos peligrosos, en la mayoría de estos puntos no se cuenta con áreas designadas para el almacenamiento de los mismos y en los puntos que sí cuentan con estas áreas, se encuentran saturadas. No se realiza una separación adecuada de los residuos y en muchos casos se contaminan residuos que en un inicio no eran considerados peligrosos. Existe un gran desconocimiento y falta de interés por parte de los involucrados con los residuos sobre su correcto manejo. En muchos casos los RP son dispuestos en botes de basura general sin saber el impacto ambiental que pueden causar.

Se estimó la generación total de residuos peligrosos en la UAM-Azcapotzalco en un año. Conocer esta información es útil para determinar la capacidad que debe tener el almacén temporal de residuos peligrosos de la unidad, así como determinar la categoría de generador en que se encuentra la Universidad.

Cantidad de residuos peligrosos generados por la UAM-Azcapotzalco en un tiempo de seis meses:

*3064.52 kilogramos de residuos peligrosos.*

Proyección del total de residuos peligrosos generados en un año por la UAM-Azcapotzalco:

*6129.04 kilogramos de residuos peligrosos.*

De acuerdo con lo establecido por la LGPGIR, la categoría de Pequeño Generador va de los 400 a los 10,000 kilogramos de residuos peligrosos al año, por lo que la UAM-Azcapotzalco se clasifica como Pequeño Generador, por su generación aproximada de 6129.04 kilogramos de residuos peligrosos en un año.

Con los datos anteriores, el volumen aproximado necesario para contener los RP generados en la UAM-Azcapotzalco es de 38m<sup>3</sup>, tomando en cuenta un error del 20% aproximadamente para evitar que se sobrepase la capacidad del almacén en situaciones extraordinarias, se propone un volumen de 46m<sup>3</sup> para el Almacén temporal de residuos peligrosos de la UAM-Azcapotzalco. Teniendo en cuenta que la recolección por parte de empresas encargadas del manejo externo se realiza cada seis meses.

Se propone entonces la construcción del almacén con una estructura de 7 metros de frente, 6 metros de fondo y 2.5 metros de altura con el fin de garantizar la ventilación natural del almacén.

## 9. Conclusiones

En el presente proyecto se realizó un diagnóstico de la situación y el manejo que se da actualmente a los residuos peligrosos generados en la UAM-Azcapotzalco. Este diagnóstico se realizó por divisiones generadoras, que son CyAD y CBI, y por áreas administrativas, que son la sección de conservación y mantenimiento y la sección de intendencia. Mediante el diagnóstico realizado se llegó a la conclusión de que se cuenta con un control limitado al momento de la gestión de los residuos peligrosos dentro de la unidad.

Se identificó que uno de los puntos críticos dentro de los puntos de generación es la División de CyAD, ya que esta no cuenta con un control específico sobre sus residuos peligrosos generados, además del desconocimiento que la comunidad de esta división tiene respecto al tema de los residuos peligrosos.

La División de CBI junto con las secciones de conservación y mantenimiento y de intendencia son los mayores generadores de la unidad.

Con base en el diagnóstico realizado se determinó que la UAM-Azcapotzalco se encuentra en la categoría de Pequeño Generador de residuos peligrosos y por ende debe cumplir con lo estipulado en la normatividad aplicable.

Se establecieron los lineamientos estratégicos para la gestión integral de residuos peligrosos generados en la UAM-Azcapotzalco, para ello se diseñó una etiqueta para la identificación de residuos peligrosos y la bitácora de residuos peligrosos, que son instrumentos normativos con los que la UAM-Azcapotzalco debe cumplir. También se establecieron las bases para el diseño de un Almacén temporal de residuos peligrosos que dé servicio a toda la unidad, siguiendo lo estipulado en la legislación y normatividad aplicable. La implementación de este almacén resulta importante para que éste pueda dar acopio a toda la unidad y evitar accidentes por el manejo inadecuado. Aunado al almacén temporal de residuos peligrosos, se determinó la ruta de recolección y traslado de los residuos peligrosos desde el punto de generación hasta el sitio de almacenamiento temporal, esta ruta tiene la finalidad de evitar accidentes y preservar la integridad de la comunidad universitaria.

Es importante destacar que la comunidad universitaria en general desconoce el tema sobre la generación, el manejo y la identificación de residuos peligrosos dentro de las instalaciones de la UAM-Azcapotzalco, por lo que se elaboraron propuestas de

instrumentos de concientización en materia de identificación y manejo de residuos peligrosos, dirigidos a la comunidad universitaria que interactúa con dichos residuos, se buscó que los instrumentos elaborados fueran de fácil comprensión para quienes no tienen ningún conocimiento previo en la materia.

Con el fin de integrar los lineamientos estratégicos que se propusieron en el presente proyecto y volverlos accesibles a la comunidad universitaria que interactúa con los residuos peligrosos, se estableció una guía de gestión integral de residuos peligrosos. El trabajo y estudio en materia de residuos peligrosos en la UAM-Azcapotzalco debe continuar en progreso, especialmente en el ámbito de toma de conciencia sobre el impacto que tiene el manejo inadecuado de los residuos peligrosos sobre el ambiente y la salud humana.

## 10. Recomendaciones

A continuación, se describen una serie de recomendaciones para cada División y Departamento que genera residuos peligrosos en la UAM-Azcapotzalco, las recomendaciones se basan en lo analizado en el presente proyecto y son específicas para cada área con el fin de acercarlas a un adecuado manejo y gestión de los residuos peligrosos.

### Para la división de Ciencias Básicas e Ingeniería

#### Departamento de Ciencias Básicas

- Identificación visible del espacio destinado para el almacenamiento de residuos peligrosos en todos y cada uno de los talleres y laboratorios listados en el punto **7.1.1.1 División de Ciencias Básicas e Ingeniería (CBI) apartado Departamento de Ciencias básicas.**
- En los laboratorios y talleres que no cuenten con un espacio físico para la colocación de residuos peligrosos, destinar un espacio dentro del taller o laboratorio. En estos espacios se deberá contar con los recipientes suficientes para cada tipo de residuo generado a fin de evitar su saturación. Dichos recipientes deberán estar correctamente identificados.
- Utilización del etiquetado propuesto en el punto **7.2.2 Identificación de los Residuos Peligrosos (etiquetado)**
- Evitar la utilización de envases de PET para el almacenamiento de residuos peligrosos líquidos.
- Implementar entre la comunidad estudiantil, así como con técnicos y responsables de talleres y laboratorios o cualquier personal que realiza actividades dentro de estos, pláticas de concientización para la identificación, generación y disposición de los residuos peligrosos dentro de sus áreas de trabajo, así como del impacto ambiental y a la salud que estos pueden provocar.

## Departamento de Energía

- Utilización del formato Listado de residuos peligrosos que utiliza el departamento de ciencias básicas (apéndice 1) , en todos los talleres y laboratorios del Departamento de Energía, esto con la finalidad de homogeneizar el registro de los residuos peligrosos generados y tener un mayor control por departamento.
- Identificación visible del espacio destinado para el almacenamiento de residuos peligrosos en todos y cada uno de los talleres y laboratorios enlistados en el punto **7.1.1.1 División de Ciencias Básicas e Ingeniería (CBI) apartado Departamento Energía.**
- En los laboratorios y talleres que no cuenten con un espacio físico para la colocación de residuos peligrosos, destinar un espacio dentro del taller o laboratorio
- Utilización del etiquetado propuesto en el punto **7.2.2 Identificación de los Residuos Peligrosos (etiquetado).**
- Evitar la utilización de envases de PET para el almacenamiento de residuos peligrosos líquidos.
- Implementar entre la comunidad estudiantil, así como con técnicos y responsables de talleres y laboratorios o cualquier personal que realiza actividades dentro de estos, acciones de concientización y capacitación, cuando aplique, para la identificación, generación y disposición de los residuos peligrosos dentro de sus áreas de trabajo, así como del impacto ambiental y a la salud que estos pueden provocar.

## Departamento de materiales

- Utilización del formato Listado de residuos peligrosos que utiliza el Departamento de Ciencias Básicas (apéndice 1), en todos los talleres y laboratorios del Departamento de Energía, esto con la finalidad de homogeneizar el registro de los residuos peligrosos generados y tener un mayor control por departamento.

- Identificación visible del espacio destinado para el almacenamiento de residuos peligrosos en todos y cada uno de los talleres y laboratorios enlistados en el punto **7.1.1.1 División de Ciencias Básicas e Ingeniería (CBI) apartado Departamento de Materiales.**
- En los laboratorios y talleres que no cuenten con un espacio físico para la colocación de residuos peligrosos, destinar un espacio dentro del taller o laboratorio.
- Utilización del etiquetado propuesto en el punto **7.2.2 Identificación de los Residuos Peligrosos (etiquetado).**
- Evitar la utilización de envases de PET para el almacenamiento de residuos peligrosos líquidos.
- Pese a contar con un convenio con la OGA, sobre la disposición de los residuos peligrosos, es importante contar con un registro de los residuos peligrosos generados en el departamento de materiales, de ser posible un registro por cada taller o laboratorio.
- Implementar entre la comunidad estudiantil, así como con técnicos y responsables de talleres y laboratorios o cualquier personal que realiza actividades dentro de estos, pláticas de concientización y capacitación para la identificación, generación y disposición de los residuos peligrosos dentro de su área de trabajo, así como del impacto ambiental y a la salud que estos pueden provocar.

## **División de Ciencias y Artes para el Diseño**

- Utilización del formato Listado de residuos peligrosos que utiliza el Departamento de Ciencias Básicas (apéndice 1), adaptado para su uso en todos los talleres y laboratorios de la División de CyAD, esto con la finalidad de homogeneizar el registro de los residuos peligrosos generados y tener un mayor control en la división.
- Identificación visible del espacio destinado para el almacenamiento de residuos peligrosos en todos y cada uno de los talleres listados en el punto **7.1.1.2 División de Ciencias y Artes para el Diseño (CyAD).**

- Contar con contenedores, suficientes y de tamaño adecuado, identificados para los residuos peligrosos generados en cada taller y laboratorio.
- En los laboratorios y talleres que no cuenten con un espacio físico para la colocación de residuos peligrosos, destinar un espacio dentro del taller o laboratorio.
- Utilización del etiquetado propuesto en el punto **7.2.2 Identificación de los Residuos Peligrosos (etiquetado)**.
- Implementar entre la comunidad estudiantil, así como con técnicos y responsables de talleres y laboratorios o cualquier personal que realiza actividades dentro de estos, actividades de capacitación y pláticas de concientización para la identificación, generación y disposición de los residuos peligrosos dentro de sus áreas s de trabajo, así como del impacto ambiental y a la salud que estos pueden provocar.

## 11. Referencias bibliográficas

Alarcón, G., Heuze, I., Soria, O., & Rodríguez, F. (2022). Guía para el Manejo de Residuos Peligrosos Químicos de la Universidad Autónoma Metropolitana Unidad Xochimilco. [Archivo PDF].

[https://gestionambiental.xoc.uam.mx/archivos/GUIA-MANEJO-DE-RESIDUOS-PELIGROSOS-QUIMICOS-UAM-X\\_2022-FINAL-1.pdf](https://gestionambiental.xoc.uam.mx/archivos/GUIA-MANEJO-DE-RESIDUOS-PELIGROSOS-QUIMICOS-UAM-X_2022-FINAL-1.pdf)

Castro Hernández, Y. (2023). El Camino Hacia La Sostenibilidad En Las Universidades Caso: Universidad Autónoma de Bucaramanga (Colombia). (Spanish). *Human Review*, 17(1), 1–20. <https://doi.org/10.37467/revhuman.v12.4710>

Díaz, F. (1996). Los residuos peligrosos en México. Evaluación del riesgo para la salud. *Salud pública de México*, 38(4), 280-291.

Hernández, L., Gutiérrez, M., Ávila, M., Cruz, M., Fernández, L. y Chávez, M. (2015). Diagnóstico De Peligrosidad De Residuos Del Laboratorio De Química Analítica En La UAM Azcapotzalco. *Revista Tendencias en Docencia e Investigación en Química*. [http://zaloamati.azc.uam.mx/bitstream/handle/11191/8836/Diagnostico\\_de\\_peligrosidad\\_de\\_residuos\\_2015.pdf?sequence=1](http://zaloamati.azc.uam.mx/bitstream/handle/11191/8836/Diagnostico_de_peligrosidad_de_residuos_2015.pdf?sequence=1)

Lazos Gómez, N. (2019). Diseño de almacén temporal de residuos peligrosos en la UAM-A. [Archivo PDF]. Oficina de Gestión Ambiental.

Lozano Landeros, M. (2010). Diagnóstico y propuesta preliminar de manejo de residuos sólidos urbanos y de manejo especial generados en los talleres y laboratorios de la División de Ciencias y Artes para el Diseño de la Universidad Autónoma Metropolitana Unidad Azcapotzalco. [Proyecto Terminal Lic. en Ingeniería Universidad Autónoma Metropolitana, Unidad Azcapotzalco, DCBI, 2010]. Catálogo Público de la Coordinación de Servicios de Información, UAM-A. [http://espartaco.azc.uam.mx/F/98LG5FFKY1VBEM37VKN8T1CSTQE748E6QNQLB6XX3BLI8X2T9V-26631?func=full-set-set&set\\_number=149041&set\\_entry=000001&format=999](http://espartaco.azc.uam.mx/F/98LG5FFKY1VBEM37VKN8T1CSTQE748E6QNQLB6XX3BLI8X2T9V-26631?func=full-set-set&set_number=149041&set_entry=000001&format=999)

Mancebo del Castillo Reyes, M. (2014). Propuesta de manejo de residuos de lámparas ahorradoras en la UAM – Azcapotzalco. [Proyecto Terminal (Lic. en Ingeniería) Universidad Autónoma Metropolitana, Unidad Azcapotzalco, DCBI 2014]. Catálogo Público de la Coordinación de Servicios de Información, UAM-A. [http://espartaco.azc.uam.mx/F/98LG5FFKY1VBEM37VKN8T1CSTQE748E6QNQLB6XX3BLI8X2T9V-26023?func=full-set-set&set\\_number=149040&set\\_entry=000001&format=999](http://espartaco.azc.uam.mx/F/98LG5FFKY1VBEM37VKN8T1CSTQE748E6QNQLB6XX3BLI8X2T9V-26023?func=full-set-set&set_number=149040&set_entry=000001&format=999)

Naciones Unidas. (1992). Declaración de Río sobre el Medio Ambiente y el Desarrollo. Departamento de Asuntos Económicos y Sociales. <https://www.un.org/spanish/esa/sustdev/agenda21/riodeclaration.htm>

Ochoa Miranda, M. (2018). Gestión integral de residuos. Análisis normativo y herramientas para su implementación. Segunda edición: Vol. SEGUNDA EDICIÓN. Editorial Universidad del Rosario.

Organización Internacional de Normalización. (2015). ISO 9000:2015(es) Sistemas de gestión de la calidad. Plataforma de navegación en línea (OBP). <https://www.iso.org/obp/ui/es/#iso:std:iso:9000:ed-4:v1:es>

Procuraduría Federal de Protección al Ambiente. (2014). Control de Residuos Peligrosos. Gobierno de México. [https://www.profepa.gob.mx/innovaportal/v/1370/1/mx/control\\_de\\_residuos\\_peligrosos.html#:~:text=El%20manejo%20de%20los%20residuos,el%20punto%20de%20visita%20ambiental](https://www.profepa.gob.mx/innovaportal/v/1370/1/mx/control_de_residuos_peligrosos.html#:~:text=El%20manejo%20de%20los%20residuos,el%20punto%20de%20visita%20ambiental)

Ramírez Calderón, E. (2016). Plan de Manejo para Residuos Peligrosos de los talleres de Ingeniería Ambiental de la UAM-Azcapotzalco. [Proyecto Terminal Lic. en Ingeniería Universidad Autónoma Metropolitana, Unidad Azcapotzalco, DCBI, 2016]. Catálogo Público de la Coordinación de Servicios de Información, UAM-A.

Ramos, J., & Peña, L. (2008). Gestión de residuos químicos en instituciones educativas. Artes y Ciencias Sociales, 85-88. <https://revistas.udistrital.edu.co/index.php/revcie/article/download/297/424/611>

Sánchez, C. (2014). Propuesta de plan de manejo de residuos peligrosos generados en la Universidad del Mar, campus Puerto Ángel. [Archivo PDF]. [Propuesta de plan de manejo de residuos peligrosos generados en la Universidad del Mar, campus Puerto Ángel.](#)

Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales. (2015). Convenio de Basilea sobre el Control de los Movimientos Transfronterizos de los Desechos Peligrosos y su Eliminación. Gobierno de México. <https://www.gob.mx/semarnat/acciones-y-programas/convenio-de-basilea>

Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales. (2009). Guía para el cumplimiento de obligaciones contenidas en la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos y su Reglamento. <https://biblioteca.semarnat.gob.mx/janium/Documentos/Ciga/libros2009/CD002173.pdf>

Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales. (1988). Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente. Diario Oficial de la Federación. <https://www.diputados.gob.mx/LeyesBiblio/pdf/LGEEPA.pdf>

Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales. (2003). Ley General Para La Prevención Y Gestión Integral De Los Residuos. Diario Oficial de la Federación. [https://dof.gob.mx/nota\\_detalle.php?codigo=688657&fecha=08/10/2003#gsc.tab=0](https://dof.gob.mx/nota_detalle.php?codigo=688657&fecha=08/10/2003#gsc.tab=0)

Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales. (2005). Norma Oficial Mexicana NOM-052-SEMARNAT-2005, Que establece las características, el procedimiento de identificación, clasificación y los listados de los residuos peligrosos. Diario Oficial de la Federación. <https://www.dof.gob.mx/normasOficiales/1055/SEMARNA/SEMARNA.htm>

Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales. (1993). Norma Oficial Mexicana NOM-053-SEMARNAT-1993, Que establece el procedimiento para llevar a cabo la prueba de extracción para determinar los constituyentes que hacen a un residuo peligroso por su toxicidad al ambiente. Diario Oficial de la Federación.

<https://siga.jalisco.gob.mx/assets/documentos/normatividad/nom053semarnat1993.htm>

Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales. (1993). Norma Oficial Mexicana NOM-054-SEMARNAT-1993, Que establece el procedimiento para determinar la incompatibilidad entre dos o más residuos considerados como peligrosos por la Norma Oficial Mexicana NOM-052-ECOL-1993. Diario Oficial de la Federación. <https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/680165/NOM-054-SEMARNAT-1993.pdf>

Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales. (2020). Programa Sectorial Derivado del Plan Nacional de Desarrollo 2019-2024. Diario Oficial de la Federación. [https://www.dof.gob.mx/nota\\_detalle.php?codigo=5596232&fecha=07/07/2020#gsc.tab=0](https://www.dof.gob.mx/nota_detalle.php?codigo=5596232&fecha=07/07/2020#gsc.tab=0)

Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales. (2006). Reglamento De La Ley General Para La Prevención Y Gestión Integral De Los Residuos. Diario Oficial de la Federación. [https://www.diputados.gob.mx/LeyesBiblio/regley/Reg\\_LGPGIR\\_311014.pdf](https://www.diputados.gob.mx/LeyesBiblio/regley/Reg_LGPGIR_311014.pdf)

Secretaría de Relaciones Exteriores, et al. (1972). Declaración de la conferencia de las Naciones Unidas sobre el Medio Humano. [Archivo PDF]. <https://biblioteca.semarnat.gob.mx/janium/recursos/224844/Contenido/B%20declaraciones/3%20Declaracion%20Medio%20Humano.pdf>

Universidad Autónoma Metropolitana Unidad Iztapalapa. (2023). Protocolo para la entrega de residuos peligrosos (químicos). [Archivo PDF]. [https://uamiztapalapa.izt.uam.mx/index.php/es/?option=com\\_content&view=article&layout=edit&id=76](https://uamiztapalapa.izt.uam.mx/index.php/es/?option=com_content&view=article&layout=edit&id=76)

## 12. Apéndices





**Apéndice 2.** Directorio de Empresas prestadoras de servicios para el manejo integral externo de Residuos Peligrosos generados en la UAM-A



Directorio de Empresas prestadoras de servicios para el manejo integral externo de Residuos Peligrosos generados en la UAM-A												
	Empresa	Dirección	Municipio	Clave del Municipio	Estado	Clave del Estado	Tipo de Residuo Autorizado	No. de Autorización	Inicio Vigencia	Término Vigencia	Capacidad (ton/año)	Teléfono
	Ingeniería Especializada y Servicios Ambientales, S. A. de C.V.	Tlaloc MZ DC 2-2 Int 404, Col. El Tenayo, C.P. 54140, E-mail: ventas.	Tlalnepantla	104	Estado de México	15	Disulfuro de carbono; Adhesivos; Ciclohexano; Eter dietílico (Éter etílico); Etanol (alcohol etílico) o etanol en solución (alcohol	15-I-13-18	23/5/2018	23/5/2028	1	(55) 2627 1735
	Klinash, S.A de C.V.	Circuito de la Industria Oriente	Lerma	51	Estado de México	15	Residuos patológicos, lodos (sedimentados y de	15-VI-72-16	16/12/2016	16/12/2026	26.280	(55) 4994 3360
Se sugiere como alternativa de reciclaje para los residuos: <b>Envases vacíos contaminados</b>	María Antonia Hernández Flores	Calle 16 de Septiembre Mz. 4, Lt. 18, Col. Lázaro Cárdenas, C.P. 55870.	Ecatepec de Morelos	33	Estado de México	15	Envases metálicos y de plástico impregnados con materiales o residuos peligrosos.	15-IV-38-18	23/8/2018	23/8/2028	1.000	65 80 26 23
Se sugiere como alternativa de reciclaje para los residuos: <b>Sólidos contaminados, envases vacíos contaminados, agua contaminada, soluciones ácidas usadas, soluciones alcalinas usadas, soluciones de sales usadas.</b>	Veolia Soluciones Industriales México, S.A. de C.V. (antes Residuos Industriales Multiquim, S. A. de C.V.)	Carlos B. Zetina No. 401-D, Col. Parque Industrial San Pedro Xalostoc, C.P. 55348, Municipio de Ecatepec de Morelos, Estado de México	Ecatepec de Morelos	33	Estado de México	15	e y diésel, colectores de polvo	15-IV-38-17	28/9/2017	28/9/2027	30.000	(81) 8152 2100 Ext. 2159
Se sugiere como alternativa de coprocesamiento para los residuos: <b>Sólidos contaminados.</b>	Energía Térmica Ambiental, S.A. de C.V.	Av. Industria del Petróleo No. 110, Parque Industrial Salamanca Siglo XXI.	Salamanca	27	Guanajuato	11	, papel y equipo de protección	11-IV-37-15	14/8/2015	14/8/2025	39.420	462 1078887
Se sugiere como alternativa de coprocesamiento para los residuos: <b>Sólidos contaminados.</b>	Trituradora y Procesadora de Materiales Santa Anita, S.A. de C.V. (antes Lafarge Cementos, S.A. de C.V.) (Planta Tula)	Casco del Rancho Bateje, 2 km al este del km 5 de la Carretera Atitilaquia-Apaxco S/N, comunidad el Refugio.	Atotonilco de Tula	13	Hidalgo	13	estible alterno líquido (aceite l	13-IV-51-16	15/9/2016	15/9/2026	30% de sustitución de combustible alterno (87,217 Ton)	(771) 148 5441

## 13. Entregables

### 13.1 Entregable 1. Propuesta de etiqueta de residuos peligrosos

<b>Etiqueta de identificación de residuos peligrosos</b>		<p style="text-align: center;"><b>Universidad Autónoma Metropolitana</b> Unidad Azcapotzalco</p> <p style="text-align: center;">Av. San Pablo No. 420 Col. Nueva el Rosario C.P. 02128 Alcaldía Azcapotzalco, CDMX</p> <p style="text-align: center;"><b>Almacén Temporal de Residuos Peligrosos</b></p>	  <p style="text-align: center;">Oficina de Gestión Ambiental</p>																						
<b>Residuo</b>		<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr style="background-color: #cccccc;"> <th colspan="3" style="text-align: center;">Información</th> </tr> <tr> <th style="width: 50%;">Sólido</th> <th colspan="2" style="text-align: center;">Características</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Líquido</td> <td style="text-align: center;">Corrosivo</td> <td style="width: 20%;"></td> </tr> <tr> <td>Mezcla</td> <td style="text-align: center;">Reactivo</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Cantidad</td> <td style="text-align: center;">Explosivo</td> <td></td> </tr> <tr> <td rowspan="3" style="vertical-align: top;">Información adicional / comentarios</td> <td style="text-align: center;">Tóxico</td> <td></td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">Inflamable</td> <td></td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">Biológico</td> <td></td> </tr> </tbody> </table>		Información			Sólido	Características		Líquido	Corrosivo		Mezcla	Reactivo		Cantidad	Explosivo		Información adicional / comentarios	Tóxico		Inflamable		Biológico	
Información																									
Sólido	Características																								
Líquido	Corrosivo																								
Mezcla	Reactivo																								
Cantidad	Explosivo																								
Información adicional / comentarios	Tóxico																								
	Inflamable																								
	Biológico																								
<b>División</b>																									
<b>Departamento</b>																									
<b>Taller/Laboratorio</b>																									
<b>Fecha de entrada</b>																									
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr style="background-color: #cccccc;"> <th style="text-align: center;">Instrucciones de llenado</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td style="padding: 5px;">                     Coloque el tipo de residuo en el que colocará la etiqueta en la sección "Residuo"                      Sólidos contaminados                      Envases vacíos contaminados                      Solventes ácidos usados                      Solventes contaminados                      Pinturas caducas                      Soluciones de sales usadas                      Agua contaminada                      Aceite usado                      Mercurio usado                      Lámparas contaminados                      Soluciones ácidas usadas                      Reactivos caducos                      Soluciones alcalinas usadas                      Material y envases de vidrio contaminados                      Residuos desconocidos                 </td> </tr> </tbody> </table>		Instrucciones de llenado	Coloque el tipo de residuo en el que colocará la etiqueta en la sección "Residuo" Sólidos contaminados Envases vacíos contaminados Solventes ácidos usados Solventes contaminados Pinturas caducas Soluciones de sales usadas Agua contaminada Aceite usado Mercurio usado Lámparas contaminados Soluciones ácidas usadas Reactivos caducos Soluciones alcalinas usadas Material y envases de vidrio contaminados Residuos desconocidos																						
Instrucciones de llenado																									
Coloque el tipo de residuo en el que colocará la etiqueta en la sección "Residuo" Sólidos contaminados Envases vacíos contaminados Solventes ácidos usados Solventes contaminados Pinturas caducas Soluciones de sales usadas Agua contaminada Aceite usado Mercurio usado Lámparas contaminados Soluciones ácidas usadas Reactivos caducos Soluciones alcalinas usadas Material y envases de vidrio contaminados Residuos desconocidos																									

### 13.2 Entregable 2. Formato de bitácora de residuos peligrosos

		<b>Universidad Autónoma Metropolitana Unidad Azcapotzalco Almacén Temporal de Residuos Peligrosos</b>								
<b>Bitácora de Residuos Peligrosos</b>										
GENERACIÓN					ALMACENAMIENTO TEMPORAL		MANEJO			
No.	Nombre del residuo	Peligrosidad (CRETIB)	Cantidad (KG)	Lugar de procedencia	Fecha de ingreso al almacén	Fecha de salida del almacén	Fase de manejo siguiente a la salida del almacén	Razón social del Prestador de servicios	Número de autorización del prestador de servicios	Responsable del almacén
1										
2										
3										
4										
5										
6										

## 13.3 Entregable 3. Campañas de concientización

### Y... ¿CÓMO SE DISPONEN CORRECTAMENTE?

Una vez generado el residuo debe llevarse al sitio de almacenamiento temporal, que debe estar señalizado e indicar la clase de residuos que se deben colocar en cada uno de los recipientes para su acopio, dependiendo su estado físico y sus características CRETIB\*.

Cuando los recipientes de acopio se encuentren listos para disponerse, deberán etiquetarse indicando el nombre del generador, el nombre de residuo, características CRETIB, y la fecha en que ingresan al almacén temporal de residuos peligrosos, ya que no pueden almacenar se por más de seis meses.

Al finalizar los seis meses deben disponerse mediante prestadores de servicio encargados de su transporte y tratamiento, aprovechamiento o disposición final.



\*Considera la NOM-054-SEMARNAT-1993, que establece el procedimiento para determinar la incompatibilidad entre dos o mas residuos considerados como peligrosos por la Norma Oficial Mexicana NOM-052-ECOL-1993

### ¡SEPARA Y MANEJA CORRECTAMENTE TUS RESIDUOS PELIGROSOS!

Referencia:  
Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales. (2003). Ley General Para La Prevención Y Gestión Integral De Los Residuos. Diario Oficial de la Federación. [https://dof.gob.mx/nota\\_detalle.php?codigo=688657&fecha=08/10/2003#gsc.tab=0](https://dof.gob.mx/nota_detalle.php?codigo=688657&fecha=08/10/2003#gsc.tab=0)

COMUNIDAD UAM-A,

### ¿SABES QUÉ SON LOS RESIDUOS PELIGROSOS?

Sigue leyendo para aprender sobre su manejo



Vista exterior del tríptico.

**SON AQUELLOS  
QUE PRESENTAN  
ALGUNA  
CARACTERÍSTICA  
CRETIB**



Materials o sustancias que han terminado su vida útil y que por su composición implican un riesgo para la salud humana o el medio ambiente.



**ALGUNOS EJEMPLOS DE RESIDUOS PELIGROSOS:**

- Aceites lubricantes
- Pilas o baterías
- Químicos y disolventes
- Pinturas
- Insecticidas
- Tóner
- Lámparas fluorescentes
- Aerosoles
- Dispositivos electrónicos
- Sólidos impregnados con residuos peligrosos
- Envases y embalajes que contuvieron materiales o residuos peligrosos



**¿CÓMO IMPACTAN AL MEDIO AMBIENTE?**

El mal manejo de los residuos peligrosos contribuye a:

- Contaminación del aire
- Contaminación del agua
- Degradación de los suelos
- Alteración de los ecosistemas



*Vista interior del trípico.*

# ¿Sabes que hacer con los RESIDUOS PELIGROSOS?



Te explicamos los pasos a seguir cuando generes un residuo peligroso en tu área de estudio o trabajo

## IDENTIFICALOS!



Los residuos peligrosos son aquellos que si no se disponen incorrectamente pueden causar daños a la salud humana y al medio ambiente.

Recuerda que también puedes ser los recipientes que contuvieron el residuo o materiales que se impregnaron con él.

- Pueden causar:
- Contaminación del aire
  - Contaminación del agua
  - Degradación de los suelos
  - Alteración de los ecosistemas



## UBICA EL CONTENEDOR QUE LE CORRESPONDE ...

... en el área de almacenamiento designada dentro de tu taller o laboratorio



Si es un residuo líquido debe haber bidones, galones o cubetas, si es un sólido encontrará un contenedor, puede tener una bolsa plástica, identifica el que tenga la etiqueta con el nombre de tu residuo.

## LOS RECIPIENTES O CONTENEDORES PUEDEN ESTAR ETIQUETADOS COMO:

- Sólidos contaminados
- Envases vacíos contaminados
- Solventes ácidos usados
- Solventes contaminados
- Pinturas caducas
- Soluciones de sales usadas
- Agua contaminada
- Acido usado
- Líquidos contaminados
- Soluciones ácidas usadas
- Reactivos caducos
- Soluciones alcalinas usadas
- Material y envases de vidrio contaminados
- Residuos desconocidos



## COLOCA EL RESIDUO PELIGROSO EN EL CONTENEDOR

Recuerda no mezclar los residuos peligrosos entre sí, ni con otros residuos o materiales para evitar su contaminación.



**CUBETA o TAMBÓ**

Para los residuos sólidos encontrará una cubeta o un tambó dependiendo el volumen.



**BOLSA PLÁSTICA**

Cuando los residuos sólidos no corran el riesgo de dañar una bolsa.



**BIDÓN o BOTE**

Dependiendo del volumen que se genere podrá encontrar bidones o galones para los residuos peligrosos.

## ESPERA A LA RECOLECCION



Un encargado de la recolección de residuos peligrosos acudirá periódicamente a tu taller o laboratorio a recoger los residuos peligrosos generados y los llevará hasta el almacén temporal de residuos peligrosos de la UAM-Az.



DE ESTA MANERA PASEMOS UNA GESTIÓN INTEGRAL DE LOS RESIDUOS PELIGROSOS Y CONTRIBUIMOS AL CUIDADO DEL MEDIO AMBIENTE.

# ES TIEMPO DE TOMAR ACCIÓN!

Infografía sobre el manejo de residuos peligrosos en talleres y laboratorios.

## 13.4 Entregable 4. Propuesta Guía Integral de Manejo de Residuos Peligrosos para la UAM-AZCAPOTZALCO

Propuesta  
Guía Integral de Manejo de  
Residuos Peligrosos para la  
UAM-AZCAPOTZALCO

		Código	
		Fecha	Febrero 2024
<b>Propuesta Guía Integral de Manejo de Residuos Peligrosos para la UAM-AZCAPOTZALCO</b>		Versión	01
		Páginas	10

### Contenido

- Objetivo
- Referencias normativas
- Definiciones
- Contexto
- Gestión de residuos
  - Identificación
  - áreas de generación
  - Ruta de recolección
  - Almacenaje temporal
  - Bitácora
  - Manifiesto único para la unidad
- Disposición final

## Objetivo

Proporcionar una herramienta que especifique los pasos a seguir para una correcta práctica para la disposición de los residuos peligrosos generados en los laboratorios y talleres de las Divisiones de CBI, CyAD, así como de la Sección de Conservación y Mantenimiento y Sección de Intendencia dentro de la UAM-Azcapotzalco, desde el momento de generación, almacenamiento temporal y disposición final.

## Referencias normativas

*Tabla 1. Referencias normativas y lo que indican.*

<b>Instrumento normativo</b>	<b>Indica:</b>
Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos (LGPGIR).	Residuos peligrosos que están sujetos a plan de manejo. Clasificación de generadores y sus obligaciones. Valorización, responsabilidad compartida y manejo integral de RP.
Reglamento de la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos.	Indica los parámetros para identificar los residuos peligrosos.
NOM-052-SEMARNAT-2005. Que establece las características, el procedimiento de identificación, clasificación y los listados de residuos peligrosos.	Procedimiento de identificación de residuos peligrosos.
NOM-054-SEMARNAT-1993, Que establece el procedimiento para determinar la incompatibilidad entre dos o más residuos considerados como peligrosos por la Norma Oficial Mexicana NOM-052-ECOL-1993.	Residuos peligrosos incompatibles al momento del almacenamiento.

## Definiciones

**Residuo peligroso.** - Material o producto cuyo propietario o poseedor desecha y se encuentra en estado sólido o semisólido, líquido o gaseoso, en recipientes o depósitos. Es susceptible de ser valorizado o sujetarse a tratamiento o disposición final por contener al menos una de las características CRETIB (Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales, 2003).

**Almacenamiento de residuos peligrosos.** - Acción de retener temporalmente los residuos peligrosos en áreas que cumplen con las condiciones establecidas en las disposiciones aplicables para evitar su liberación, en tanto se procesan para su aprovechamiento, se les aplica un tratamiento, se transportan o se dispone finalmente de ellos (Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales, 2003).

**Manifiesto.** - Documento en el cual se registran las actividades de manejo de residuos peligrosos, que deben elaborar y conservar los generadores y, en su caso, los prestadores de servicios de manejo de dichos residuos y el cual se debe utilizar como base para la elaboración de la Cédula de Operación Anual (Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales, 2003).

**CRETIB.** - El acrónimo de clasificación de las características a identificar en los residuos peligrosos y que significa: corrosivo, reactivo, explosivo, tóxico ambiental, inflamable y biológico-infeccioso (Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales, 1993).

## Contexto

En la Universidad Autónoma Metropolitana se realizan las actividades sustantivas de docencia, investigación y difusión de la cultura, adicionalmente se desarrollan actividades administrativas y de servicios para la operación diaria de la institución para lo cual, se utilizan sustancias químicas y otros materiales que una vez utilizados y llegando al fin de su vida útil generan residuos peligrosos que requieren de un control y gestión para minimizar los riesgos a la salud de la comunidad universitaria.

La UAM-Azcapotzalco se conforma por 3 divisiones:

- Ciencias Básicas e Ingeniería (CBI)
- Ciencias Sociales y Humanidades (CSH)
- Ciencias y Artes para El Diseño (CyAD)

De acuerdo con las Divisiones de CBI y CyAD, la generación de residuos peligrosos se da dentro de los talleres y laboratorios de cada división, además de las actividades administrativas y de mantenimiento de la Unidad.

La división de CBI cuenta con cinco departamentos los cuales son:

- Departamento de Ciencias Básicas
- Departamento de Energía
- Departamento de Electrónica
- Departamento de Sistemas
- Departamento de Materiales

La División CSH no cuenta con puntos de generación de residuos peligrosos, ya que no cuentan con laboratorios ni talleres en donde se realicen actividades que requieran el uso de sustancias químicas peligrosas.

La División de CyAD cuenta con 39 talleres y laboratorios de los cuales 8 talleres y 1 laboratorio generan residuos peligrosos

Por la parte administrativa y de servicios la generación de residuos se da principalmente en la Sección de Conservación y Mantenimiento y la Sección de Intendencia.

De acuerdo con lo establecido por la LGPGIR, la categoría de Pequeño Generador va de los 400 a los 10,000 kilogramos al año, por lo que la UAM-Azcapotzalco se clasifica como Pequeño Generador, generando aproximadamente 6129 kilogramos de residuos peligrosos en un año.

## Gestión de residuos

### ● Identificación

Para la identificación de los residuos peligrosos debe recurrirse al llenado de la “Etiqueta de identificación de residuos peligrosos” con base en la clasificación de los residuos más frecuentes encontrados en los laboratorios, talleres y actividades de apoyo dentro de la UAM-Azcapotzalco.

La clasificación de residuos peligrosos dentro de la UAM-Azcapotzalco es la siguiente:

- Sólidos contaminados
- Envases vacíos contaminados
- Solventes ácidos usados
- Solventes contaminados
- Pinturas caducas
- Soluciones de sales usadas
- Agua contaminada
- Aceite usado
- Metales pesados (Mercurio usado)
- Lámparas contaminadas
- Soluciones ácidas usadas
- Reactivos caducos
- Soluciones alcalinas usadas
- Material y envases de vidrio contaminados
- Residuos desconocidos

La cual deberá colocarse en la etiqueta y en la bitácora correspondiente.

Los residuos peligrosos identificados deberán estar contenidos dentro de los recipientes adecuados para su correcto traslado al almacén temporal de residuos peligrosos, dichos contenedores pueden ser envases y embalajes de vidrio, plástico o metal conforme lo indica la NOM-002/1-SCT/2009, Listado de las sustancias y materiales peligrosos más usualmente transportados, instrucciones y uso de envases y embalajes, recipientes intermedios para graneles (RIG´S), grandes envases y embalajes, cisternas portátiles, contenedores de gas de elementos múltiples y contenedores para graneles para el transporte de materiales y residuos peligrosos.

- **Áreas de Generación**

Los puntos de generación identificados en la UAM-Azcapotzalco son:

Por edificios

Para el Departamento de Ciencias Básicas

- Edificio G
- Edificio G bis
- Edificio W

Para el Departamento de Energía

- Edificio O
- Edificio P
- Edificio 2P

Para el Departamento de Materiales

- Edificio P
- Edificio 3P
- Edificio 4P
- Edificio NA

Para la División de CyAD

- Edificio P
- Edificio 1P

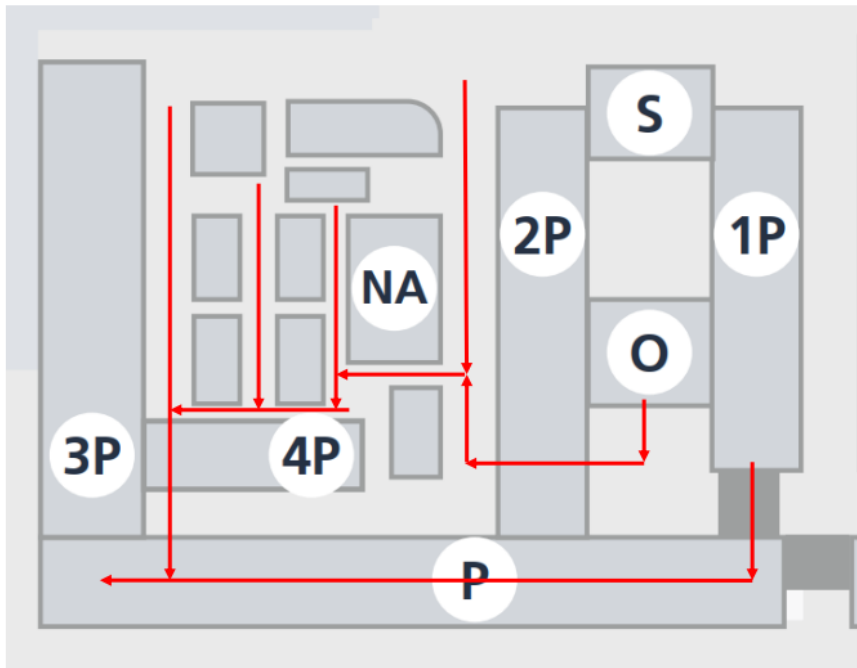
- **Ruta de recolección**

La ruta a seguir de los puntos de generación al punto propuesto toma en cuenta todos los edificios enlistados en el apartado “áreas de generación”, la ruta propuesta deberá seguirse conforme se muestra en las figuras 1 y 2.

Tomar en cuenta que se circula por los espacios menos frecuentados de la unidad a fin de minimizar el riesgo a la población estudiantil, académica, administrativa y de apoyo en caso de un derrame o accidente al momento de su traslado.



Figura 2. Ruta de recolección de residuos peligrosos.



- **Almacenaje temporal**

Una vez recorrida la ruta de recolección se llega al almacén temporal de residuos peligrosos (ATRP) ubicado a un costado de la puerta dos de la unidad.

Se procederá al llenado de la bitácora con ayuda del responsable del almacén temporal de residuos peligrosos y este colocará dentro del área asignada el residuo recibido.

Para el almacenamiento de residuos peligrosos, el responsable de almacén temporal de residuos peligrosos contará con el siguiente equipo de protección personal EPP:

- Mandil PVC/Poliéster/PVC 19 mil. Resistente a Químicos y Ácidos Proacid Prodin
- Respirador reutilizable 3M
- Cartuchos para formaldehído/Vapor orgánico
- Guantes de neopreno resistentes a químicos
- Bota de PVC para trabajo resiste a químicos

- **Bitácora**

El llenado de la bitácora se realizará con pluma tinta azul o tinta negra llenando los apartados que este solicita.

Se contará con copias en físico para el llenado en el almacén temporal de residuos peligrosos y después se procederá al llenado en electrónico de dicho formato para mantener un control sobre los residuos peligrosos.

- **Manifiesto único para la unidad**

MANIFIESTO DE ENTREGA, TRANSPORTE Y RECEPCIÓN DE RESIDUOS  
PELIGROSOS (GENERADOR)

1- Núm. de registro ambiental:	2- Núm. de manifiesto:	3- Página:
--------------------------------	------------------------	------------

4- Nombre o razón social del generador:
---

Domicilio	Código postal:	Calle:	Núm. Ext.	Núm. Int.
-----------	----------------	--------	-----------	-----------

Colonia:	Municipio o Delegación:	Estado:
----------	-------------------------	---------

Teléfono:	Correo electrónico:
-----------	---------------------

<b>5- Identificación de los residuos</b>
--

Nombre del residuo	Clasificación							Envasa se		Cantida d (kg o ton)	Etiqu eta	
	C	F	E	T	I	B	M	T i p o	Capacida d		S i	N o

6-Instrucciones especiales e información adicional para el manejo seguro:
---

7- Declaro bajo protesta de decir verdad que el contenido de este lote está total y correctamente descrito mediante el número de manifiesto, nombre del residuo, características cretib, debidamente envasado y etiquetado y que se han previsto las condiciones de seguridad para su transporte por vía terrestre de acuerdo con la legislación vigente.

Nombre y firma del responsable_____	Fecha:	Sello:
-------------------------------------	--------	--------

8- Nombre o razón social del transportista:
---

Domicilio	Código postal:	Calle:	Núm. Ext.	Núm. Int.
-----------	----------------	--------	-----------	-----------

Colonia:	Municipio o Delegación:	Estado:
----------	-------------------------	---------

Teléfono:		Correo electrónico:		
9- Núm. de autorización de la SEMARNAT:		10- Núm. de permiso S.C.T.:		
11- Tipo de vehículo:		12- Núm. de placa:		
13- Ruta de la empresa generadora hasta su entrega:				
14- Declaro bajo protesta de decir verdad que recibí los residuos peligrosos descritos en el manifiesto para su transporte a la empresa destinataria señalada por el generador.				
Nombre y firma del responsable_____		Fecha:	Sello:	
15- Nombre o razón social del destinatario:				
Domicilio	Código postal:	Calle:	Núm. Ext.	Núm. Int.
Colonia:	Municipio o Delegación:		Estado:	
Teléfono:		Correo electrónico:		
16- Núm. autorización de la SEMARNAT:				
17- Nombre y cargo de la persona que recibe los residuos:				
18- Observaciones:				
19- Declaro bajo protesta de decir verdad que recibí los residuos peligrosos descritos en el manifiesto.				
Nombre y firma del responsable_____		Fecha:	Sello:	

## **INSTRUCTIVO PARA EL LLENADO DEL FORMATO (GENERADOR)**

### **Indicaciones generales:**

- a. Antes de llenar el formato, lea cuidadosamente este Instructivo.
- b. Este documento deberá ser llenado a máquina o letra de molde, clara y legible, utilizando tinta negra. Cuando se cometa un error en el llenado, se deberá elaborar uno nuevo.
- c. El generador deberá llenar todos los campos del Manifiesto, excepto los numerales 10, 11, 12, 13, 14, 17, 18 y 19.

### **Datos del generador**

1. Indicar el Número de Registro Ambiental.
2. Indicar el Número de Manifiesto consecutivo otorgado por el generador por cada entrega al transportista durante el periodo de un año, por ejemplo 0001, 0002, 0003.
3. Anotar el número de Página del Manifiesto. Cuando los campos establecidos en el Formato de Manifiesto no sean suficientes se podrán incluir páginas adicionales. Se recomienda utilizar la forma 1/3, donde el número 1 corresponde al número de hoja de 3 en total que comprenden el Manifiesto en ese embarque.
4. En este campo se deben anotar los datos generales del generador de acuerdo con la información que ahí se requiere. Para personas morales, favor de anotar la denominación o razón social de la misma, en caso de ser persona física, empezar por el nombre, primer apellido y segundo apellido. Escriba el domicilio de las instalaciones donde se genera el residuo, anotando código postal, calle, número exterior, número interior, colonia, municipio o delegación, estado, número telefónico con clave lada y correo electrónico.
5. Identificación de los residuos.
  - 5.1 En este campo deberá indicar el nombre del residuo de acuerdo con la nomenclatura establecida en la normatividad en la materia, como pueden ser la LGPGIR, su Reglamento, la Norma Oficial Mexicana NOM-052-SEMARNAT-2005, que establece las características, el procedimiento de identificación, clasificación y los listados de los residuos peligrosos, o con el nombre más común o comercial que mejor lo describa.
  - 5.2 Marque con una "X" en el espacio correspondiente la característica de peligrosidad del residuo como son: C, R, E, T (Te, Th, Tt), I, B para Corrosivo, Reactivo, Explosivo, Tóxico (Tóxico ambiental, Tóxico agudo, Tóxico crónico), Inflamable y Biológico Infeccioso de acuerdo con la Norma Oficial Mexicana NOM-052-SEMARNAT-2005 y

“M” cuando se trate de una mezcla de residuos peligrosos considerando la característica del residuo de mayor volumen.

5.3 Deberá especificar el tipo y capacidad del envase de cada uno de los residuos peligrosos, que deberá ser el adecuado a las características físicas y de peligrosidad de este; por ejemplo: bolsas, tambos, cubetas, sacos, tambores, bidones, totes o cualquier otro recipiente, considerando un llenado al 80%.

5.4 Deberá indicar la cantidad de residuos peligrosos que contiene el envase en unidades de masa (kilos o toneladas).

5.5 Marque con una “X” si los envases están debidamente etiquetados; la etiqueta deberá contener el nombre del generador, nombre del residuo peligroso, característica de peligrosidad y la fecha de ingreso al almacén. En caso de marcar “NO”, no se deberán recibir los residuos.

6. En caso de que el (los) residuo(s) peligroso(s) relacionado(s) en el Manifiesto, requiera(n) de alguna indicación en particular que ayude a reducir los riesgos de su manejo o de incompatibilidad, deberá indicar todas aquellas que considere necesarias.

7. Nombre y firma de la persona que se responsabiliza por la información presentada en el Manifiesto, empezando por el nombre, primer apellido y segundo apellido, así como la fecha en que se retiren los residuos peligrosos del almacén temporal de las instalaciones de la empresa generadora y el sello correspondiente. Se recomienda anotar la fecha utilizando números arábigos (por ejemplo 01/05/18).

### **Datos del transportista**

8. En este campo se deben anotar los datos generales del transportista de acuerdo a la información que ahí se requiere. Para personas morales, favor de anotar la denominación o razón social de la misma, en caso de ser persona física, empezar por el nombre, primer apellido y segundo apellido. Escriba el domicilio del transportista, anotando código postal, calle, número exterior, número interior, colonia, municipio o delegación, estado, número telefónico con clave lada y correo electrónico.

9. Deberá indicar el número de Autorización de la SEMARNAT como empresa o persona física para prestar el servicio de transporte de residuos peligrosos vigente que ampare la recepción de los residuos entregados por el generador.

10. Deberá indicar el número alfanumérico del Permiso de Inclusión de Unidades para la Operación y Explotación del Servicio de Carga Especializada de Materiales, Residuos, Remanentes y Desechos Peligrosos en Caminos y Puentes de Jurisdicción

Federal emitido por la Secretaría de Comunicaciones y Transportes (SCT) (aproximadamente de 24 caracteres).

11. Deberá anotar el tipo de vehículo de acuerdo con la tarjeta de circulación emitida por la SCT (por ejemplo, tanque, caja seca, caja cerrada, caja refrigerada, redilas, tolva, plataforma, volteo, tractor).

12. Deberá anotar el número de placas de vehículo empleado.

13. Deberá anotar la ruta entre el generador y la empresa destinataria dentro de caminos de jurisdicción federal y local.

14. Nombre y firma de la persona que se responsabiliza por el transporte de los residuos peligrosos señalados en el Manifiesto, empezando por el nombre, primer apellido y segundo apellido, así como la fecha en que se carga y sale la unidad de la instalación del generador y el sello correspondiente. Se recomienda anotar la fecha de embarque de los residuos peligrosos utilizando números arábigos (por ejemplo, 01/05/18).

#### **Datos de la empresa destinataria**

15. En este campo se deben anotar los datos generales de la empresa destinataria de acuerdo a la información que ahí se requiere. Para personas morales, favor de anotar la denominación o razón social de la misma, en caso de ser persona física, empezar por el nombre, primer apellido y segundo apellido. Escriba el domicilio de las instalaciones de la empresa destinataria, anotando código postal, calle, número exterior, número interior, colonia, municipio o delegación, estado, número telefónico con clave lada y correo electrónico.

16. Anote el número de Autorización de la SEMARNAT como empresa o persona física para prestar el servicio de manejo de residuos peligrosos vigente y que pueda recibir los residuos que serán entregados por el transportista.

17. Anote el nombre de la persona, empezando por el nombre, primer apellido y segundo apellido que recibe los residuos peligrosos, así como su cargo.

18. Anote cualquier observación que estime pertinente en relación con la recepción de los residuos peligrosos señalados en el Manifiesto.

19. Nombre y firma de la persona responsable, empezando por el nombre, primer apellido y segundo apellido, así como la fecha en que el transportista entrega los residuos a la empresa destinataria y el sello correspondiente. Se recomienda anotar la fecha utilizando números arábigos (por ejemplo, 01/05/18).

Si el destinatario final indicado por el generador es un Centro de Acopio, el generador le podrá solicitar una copia del Manifiesto en el cual incluyó sus residuos enviados para su tratamiento, incineración, reciclaje, coprocesamiento, reutilización o confinamiento controlado.

## **Disposición final**

Siguiendo el principio de Responsabilidad compartida, el generador es responsable de los residuos generadores hasta el momento de su disposición final, por lo tanto, deberá seleccionar la empresa autorizada por la SEMARNAT para el manejo externo de los residuos peligrosos. Esta empresa podrá seleccionarla del documento “Directorio de Empresas prestadoras de servicios para el manejo integral externo de Residuos Peligrosos generados en la UAM-A” dependiendo del tipo de residuo podrá seleccionar la empresa más adecuada, ya sea para incineración, reciclaje o coprocesamiento de los residuos.

El transportista antes mencionado será el encargado de llevar hasta las instalaciones de la empresa destino los RP, la empresa destino deberá llenar y firmar el manifiesto, al igual que el transportista, quien deberá devolver el documento original a la UAM-Azcapotzalco.

Una vez que se haya dado el manejo externo final a los RP, la empresa responsable del manejo enviará a la UAM-Azcapotzalco un certificado que garantice que sus residuos peligrosos han sido tratados y manejados correctamente. Dando fin al proceso de manejo y gestión de dichos residuos y garantizando el cumplimiento normativo de la universidad en materia de Residuos Peligrosos.