



TECNOLÓGICO DE ESTUDIOS SUPERIORES DE COACALCO

Diagnóstico e implementación de la regulación
ambiental vigente aplicable a los almacenes de
residuos peligrosos en la empresa
Biomep S.A. de C.V.

Estancia

Que para obtener el título de
Ingeniera Ambiental

Con la Especialidad
Gestión y tecnología del agua

Presenta:

Nikki Guadalupe Ramírez Barragán

Directora de Proyecto:

Mtra. Lilia Adriana Ríos Alducin

Coacalco de Berriozábal, julio del 2024

AGRADECIMIENTOS

A MIS PADRES

Que me dieron los dos regalos más grandes que se pueden dar; la vida y la libertad para vivirla.

Porque les debo lo que hoy en día soy, sabiendo que no existirá una forma de agradecer una vida de sacrificio y esfuerzo, quiero que sepan que el objetivo logrado también es de ustedes y que la fuerza que me ayudó a conseguirlo siempre fue su apoyo, cariño y amor.

A MI HERMANA

Por apoyarme siempre, y ser esa imagen ejemplar en todo momento, quien fue un pilar muy importante para lograr mis objetivos y superarme día con día.

RESUMEN

La mayoría de las empresas industriales, derivado de los procesos o actividades que realizan, generan diferentes tipos de residuos y muchos en su mayoría suelen ser residuos peligrosos.

En México se presenta una gran problemática ambiental, donde más del 90% de los residuos peligrosos que se producen al año no se manejan de una manera correcta, los residuos peligrosos, como su nombre lo advierten, causan un gran impacto tanto ambiental como a la salud y sobre todo si estos residuos no son almacenados y tratados adecuadamente.

Actualmente Biomep S.A. de C.V. empresa dedicada a la fabricación de medicamentos presenta una gran cantidad de residuos peligrosos generada al año y uno de sus principales propósitos, es el asegurar que todos los residuos peligrosos sean almacenados manejados y tratados, por ello, surge la necesidad de realizar un diagnóstico para verificar que esto se esté llevando a cabo, y de no ser el caso, realizar una serie de acciones correctivas que lleven a la empresa al cumplimiento.

La generación del presente documento tiene como finalidad de servir a la empresa Biomep S.A. de C.V. como herramienta base y fundamental, en las áreas operativas donde se realizan los procesos que generan principalmente este tipo de residuos para lograr que durante las actividades sean almacenados temporalmente de manera adecuada y con base a la regulación aplicable vigente , estos a su vez tengan el tratamiento y disposición adecuados para evitar daños que podrían llegar a ser irreversibles, todo diseñado con el propósito de establecer las condiciones de almacenamiento de residuos actuales, así como cambios que se presenten a futuro.

ÍNDICE

CAPÍTULO 1.....	7
GENERALIDADES DEL PROYECTO	7
1.1 INTRODUCCIÓN.....	8
1.2 DESCRIPCIÓN DEL CENTRO DE TRABAJO	10
1.3 DESCRIPCIÓN DE LA PARTICIPACIÓN DENTRO DE LA EMPRESA.....	12
1.4 JUSTIFICACIÓN.....	12
1.5 OBJETIVOS.....	12
CAPÍTULO 2.....	13
MARCO TEÓRICO	13
2.1 DEFINICIONES.....	14
2.2 RESIDUOS PELIGROSOS	17
2.3 RESIDUOS PELIGROSOS EN LA INDUSTRIA FARMACÉUTICA.....	20
2.4 ALMACENAMIENTO DE RESIDUOS PELIGROSOS	22
2.5 RESIDUOS PELIGROSOS EN BIOME P S.A. DE C.V.	25
2.6 MARCO NORMATIVO.....	31
CAPÍTULO 3.....	33
DESARROLLO	33
3.1 DIAGNÓSTICO DE LOS ALMACENES TEMPORALES DE RESIDUOS PELIGROSOS UBICADOS EN PLANTA URBINA 15.....	34
3.2 DIAGNÓSTICO DE LOS ALMACENES TEMPORALES DE RESIDUOS PELIGROSOS UBICADOS EN PLANTA TLATILCO	41
3.3 DIAGNÓSTICO DEL ALMACÉN TEMPORAL DE RESIDUOS PELIGROSOS ALMACÉN DE MATERIA PRIMA	49
3.4 DIAGNÓSTICO DEL ALMACÉN TEMPORAL DE RESIDUOS PELIGROSOS DE COMERCIALIZADORA DE BIOME P S.A. DE C.V.....	52
CAPÍTULO 4.....	56
RESULTADOS.....	56
4.1 INFORME DE RESULTADOS Y RECOMENDACIONES	57
4.2 CONCLUSIONES	73
4.3 COMPETENCIAS DESARROLLADAS.....	74
4.4 FUENTES DE INFORMACIÓN	75
4.5 ANEXOS	76

ÍNDICE DE FIGURAS

FIGURA 1. UBICACIÓN DE LA EMPRESA BIOMEPE S.A. DE C.V. FUENTE: GOOGLE MAPS, 2024.....	11
FIGURA 2. DIAGRAMA DE FLUJO DEL PROCESO DE LA EMPRESA BIOMEPE S.A. DE C.V. FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA, 2024.....	28
FIGURA 3. COLORES DE CUMPLIMIENTO PARA EL ESTATUS DE LAS CONDICIONES DE LOS ALMACENES DE RESIDUOS PELIGROSOS. FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA, 2024.....	34

ÍNDICE DE TABLAS

TABLA 1. TIPOS DE MEDICAMENTOS GENÉRICOS QUE SE FABRICAN EN BIOME P S.A. DE C.V. FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA, 2024.....	11
TABLA 2. CARACTERÍSTICAS, EL PROCEDIMIENTO DE IDENTIFICACIÓN, CLASIFICACIÓN Y LOS LISTADOS DE LOS RESIDUOS PELIGROSOS. FUENTE: NOM-052- SEMARNAT-2005.....	18
TABLA 3. DETERMINACIÓN DEL TIPO DE GENERADOR DE RESIDUOS PELIGROSOS. FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA, 2024.....	23
TABLA 4. RESIDUOS PELIGROSOS GENERADOS EN EL AÑO 2023 EN BIOME P S.A. DE C.V. FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA, 2024.....	26
TABLA 5. RESIDUOS PELIGROSOS QUE SE GENERAN POR ÁREA. FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA, 2024.....	28
TABLA 6. CONDICIONES BÁSICAS DEL R-LGPGIR DEL ALMACÉN TEMPORAL DE RESIDUOS PELIGROSOS. FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA, 2024.....	34
TABLA 7. CONDICIONES PARA ÁREAS CERRADAS CON BASE AL R-LGPGIR PARA EL ALMACÉN TEMPORAL DE RESIDUOS PELIGROSOS. FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA, 2024.....	37
TABLA 8. CONDICIONES GENERALES DE LA NOM-087-SEMARNAT-SSA1-2002 PARA EL ALMACÉN TEMPORAL DE RESIDUOS PELIGROSOS. FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA, 2024.....	38
TABLA 9. CONDICIONES GENERALES DE LA NOM-087-SEMARNAT-SSA1-2002 PARA EL ALMACÉN TEMPORAL DE RESIDUOS PELIGROSOS. FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA, 2024.....	38
TABLA 10. CONDICIONES PARA MICRO GENERADORES CON BASE AL R-LGPGIR DEL ALMACÉN TEMPORAL DE RESIDUOS PELIGROSOS DEL LABORATORIO DE PERFILES Y VALIDACIÓN. FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA, 2024.....	39
TABLA 11. CONDICIONES PARA MICRO GENERADORES CON BASE AL R-LGPGIR DEL ALMACÉN TEMPORAL DE RESIDUOS PELIGROSOS DEL LABORATORIO DE CONTROL FÍSICOQUÍMICO. FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA, 2024.....	40
TABLA 12. CONDICIONES PARA MICRO GENERADORES CON BASE AL R-LGPGIR DEL ALMACÉN TEMPORAL DE RESIDUOS PELIGROSOS EN MANTENIMIENTO DE EQUIPOS DE PRODUCCIÓN. FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA, 2024.....	41
TABLA 13. CONDICIONES BÁSICAS DEL R-LGPGIR DEL ALMACÉN TEMPORAL DE RESIDUOS PELIGROSOS EN TLATILCO 10. FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA, 2024.....	42
TABLA 14. CONDICIONES BÁSICAS PARA LAS ÁREAS CERRADAS CON BASE AL R-LGPGIR DEL ALMACÉN TEMPORAL DE RESIDUOS PELIGROSOS EN TLATILCO 10. FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA, 2024.....	44
TABLA 15. CONDICIONES GENERALES DE LA NOM-087-SEMARNAT-SSA1-2002 DEL ALMACÉN TEMPORAL DE RESIDUOS PELIGROSOS EN TLATILCO 10. FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA, 2024.....	45
TABLA 16. CONDICIONES BÁSICAS DEL R-LGPGIR DEL ALMACÉN TEMPORAL DE RESIDUOS PELIGROSOS EN URBINA 22. FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA, 2024.....	46

TABLA 17.	CONDICIONES PARA LAS ÁREAS CERRADAS CON BASE AL R-LGPGIR DEL ALMACÉN TEMPORAL DE RESIDUOS PELIGROSOS EN URBINA 22. FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA, 2024.....	48
TABLA 18.	CONDICIONES BÁSICAS DEL R-LGPGIR DEL ALMACÉN TEMPORAL DE RESIDUOS PELIGROSOS EN ALMACÉN DE MATERIA PRIMA. FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA, 2024.....	49
TABLA 19.	CONDICIONES BÁSICAS DEL R-LGPGIR DEL ALMACÉN TEMPORAL DE RESIDUOS PELIGROSOS EN ALMACÉN DE MATERIA PRIMA. FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA, 2024.....	51
TABLA 20.	CONDICIONES BÁSICAS DEL R-LGPGIR DEL ALMACÉN TEMPORAL DE RESIDUOS PELIGROSOS EN COMERCIALIZADORA. FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA, 2024.....	53
TABLA 21.	CONDICIONES PARA ÁREAS CERRADAS CON BASE AL R-LGPGIR DEL ALMACÉN TEMPORAL DE RESIDUOS PELIGROSOS EN COMERCIALIZADORA. FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA, 2024.....	54
TABLA 22.	DIAGNÓSTICO GENERAL, INFORME DE RESULTADOS Y RECOMENDACIONES DEL ALMACÉN GENERAL DE RESIDUOS PELIGROSOS. FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA, 2024.....	57
TABLA 23.	DIAGNÓSTICO GENERAL, INFORME DE RESULTADOS Y RECOMENDACIONES PARA EL ALMACÉN TEMPORAL DE RESIDUOS PELIGROSOS DE PERFILES Y VALIDACIÓN. FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA, 2024.....	61
TABLA 24.	DIAGNÓSTICO GENERAL, INFORME DE RESULTADOS Y RECOMENDACIONES PARA EL ALMACÉN TEMPORAL DE RESIDUOS PELIGROSOS DE CONTROL FISCOQUÍMICO. FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA, 2024.....	61
TABLA 25.	DIAGNÓSTICO GENERAL, INFORME DE RESULTADOS Y RECOMENDACIONES PARA EL ALMACÉN TEMPORAL DE RESIDUOS PELIGROSOS DEL TALLER DE MANTENIMIENTO DE EQUIPOS. FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA, 2024.....	62
TABLA 26.	DIAGNÓSTICO GENERAL, INFORME DE RESULTADOS Y RECOMENDACIONES PARA EL ALMACÉN TEMPORAL DE RESIDUOS PELIGROSOS EN TLATILCO 10 Y URBINA 22 FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA, 2024.....	62
TABLA 27.	DIAGNÓSTICO GENERAL, INFORME DE RESULTADOS Y RECOMENDACIONES PARA EL ALMACÉN TEMPORAL DE RESIDUOS PELIGROSOS EN ALMACÉN DE MATERIA PRIMA. FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA, 2024.....	68
TABLA 28.	DIAGNÓSTICO GENERAL, INFORME DE RESULTADOS Y RECOMENDACIONES PARA EL ALMACÉN TEMPORAL DE RESIDUOS PELIGROSOS EN COMERCIALIZADORA DE BIOMEPE S.A. DE C.V. FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA, 2024.	70

CAPÍTULO 1.

GENERALIDADES DEL PROYECTO

1.1 INTRODUCCIÓN

Día con día el ser humano convive con los residuos, ya sean Residuos Sólidos Urbanos (RSU), Residuos Peligrosos (RP) o Residuos Peligrosos Biológico-Infecciosos (RPBI).

Según el tipo de residuo se deriva por el proceso de producción, almacenamiento y la distribución del producto terminado, conociendo estas características, es más fácil proporcionarle un confinamiento y un destino final apropiado.

Ha surgido una gran preocupación ambiental y salud en la última década derivado de los problemas que originan los residuos peligrosos, misma que se ha producido en los países con mayor desarrollo económico.

Toda la industria ha sido el principal participe en temas de contaminación al medio ambiente por lo que genera una gran preocupación no solo en México, sino a nivel mundial, misma preocupación fue lo que inició la realización de disposiciones regulatorias aplicables que son; las leyes, reglamentos y normas que establecen los puntos que se deben realizar y evitar para obtener un manejo y almacenamiento seguro de los residuos peligrosos con el fin de prevenir riesgos a la salud y al ecosistema.

Debido a la numerosa cantidad de residuos peligrosos que generan las industrias, para lograr una correcta gestión del almacenamiento, es necesario responder algunas preguntas; ¿En qué parte del proceso se genera los residuos peligrosos?, ¿Qué cantidad de residuos peligrosos se generan al año? Y ¿Por qué es necesario realizar un análisis del almacenamiento temporal de residuos peligrosos? Y se busca responder todas estas preguntas con el presente proyecto. Todo esto se debe realizar sin causar afectaciones al medio ambiente ni a la población y de ser posible, a un menor costo.

Todas las empresas del ramo industrial a consecuencia de sus procesos generan una variedad de residuos con naturaleza sólida, líquida o gaseosa, con algunas características ya sea: corrosivas, reactivas, explosivas, tóxicas.

México al igual que muchos países del mundo enfrenta grandes retos en el manejo integral de sus residuos ya sean urbanos, de manejo especial o peligrosos. Esto, debido al elevado índice de crecimiento demográfico e industrial del país, las costumbres de la población, el aumento de los niveles de bienestar, así como la tendencia de ciertos sectores de la población a abandonar las zonas rurales para concentrarse en los centros urbanos (INECC, 2007).

En la empresa Biomep S.A. de C.V. a causa de los procesos industriales de las diferentes áreas de trabajo, se generan residuos peligrosos día con día, por ello, es necesario verificar el cumplimiento de los almacenes temporales donde se resguardan hasta su recolección por parte de un servicio externo.

En el Capítulo 1, se muestra la empresa Biomep S.A. de C.V. y las áreas generadoras de Residuos peligrosos por las que se encuentra conformada, mismas que a su vez generan una gran incertidumbre de saber si realmente están cumpliendo con la regulación ambiental aplicable, debido a la cantidad de residuos peligrosos que se generan al año, por lo que nace la necesidad de hacer un diagnóstico de los almacenes temporales de residuos peligrosos que tiene la empresa y así determinar en qué estatus se encuentran los almacenes.

En el Capítulo 2, se muestran los inicios de los residuos peligrosos y como comienza a ser un problema en cuestiones ambientales y de salud, así mismo toda la legislación ambiental aplicable que se consideró para generar los puntos a evaluar del diagnóstico, la legislación va desde lo municipal, estatal hasta lo federal, considerando, normas, reglamentos, leyes etc., la cual se muestra extensa más no limitativa. En este capítulo también se ve a detalle el proceso de las actividades que se realizan y los residuos peligrosos que se generan por área en la empresa.

En el Capítulo 3, se genera un diagnóstico por cada centro de trabajo dentro de la empresa, ya que la empresa cuenta con diferentes puntos de almacenaje temporal y almacenes de residuos peligrosos temporales, se muestra el estatus en el que se encuentran los almacenes antes de implementar la regulación ambiental aplicable.

En el Capítulo 4, en este último capítulo se muestra un reporte final donde se observan las actividades que se realizaron para subsanar las observaciones detectadas en los diagnósticos por centro de trabajo y así poder acatar el con el objetivo principal de dar cumplimiento ante la regulación ambiental vigente aplicable.

Cabe mencionar que el presente proyecto coadyuvará en reforzar conocimientos y mejorar la conciencia ambiental del personal que labora en la empresa Biomep S.A. de C.V.

1.2 DESCRIPCIÓN DEL CENTRO DE TRABAJO

Biomep S.A. de C.V. es una empresa farmacéutica mexicana, fundada en el año 1992 por el C.P. Vicente Chávez Bárcenas, la cual se encuentra ubicada en Av. Urbina, No. 15, Col. Parque Industrial Naucalpan, Naucalpan de Juárez, México. Posteriormente en el año 2005 el C.P. Vicente Chávez adquiere los predios Tlatilco No. 12 y Urbina No. 15 en Naucalpan de Juárez, en donde se realizaron las acciones correspondientes para la adecuación de la Planta Farmacéutica destinada a la fabricación de sólidos orales, líquidos orales y semisólidos.

La empresa es un grupo farmacéutico de carácter mexicano, dedicado a la fabricación de medicamentos con ingredientes y procesos que, por el consumo humano, cuenta con una amplia gama de productos.

Inició sus actividades en Providencia No. 622, Col. del Valle, Ciudad de México, con una plantilla mínima de 75 integrantes, entre personal de producción y administrativos de oficina, los cuales elaboraban productos en la forma farmacéutica de los sólidos orales y en estricto apego a la normatividad vigente.

Gracias a la cantidad de los productos elaborados, su aceptación, así como el desarrollo farmacéutico de nuevos productos a través de los años, la empresa tuvo un crecimiento importante, siendo sus principales clientes el Sector Salud, Farmacias similares y Farmacias del Ahorro.

Fue hasta el año 2006 donde se obtuvo la licencia sanitaria de Planta Tlatilco No. 12 y en 2007 la licencia sanitaria de Planta Urbina No. 15. Actualmente ambas plantas se encuentran fabricando productos de calidad.

1.2.1 MISIÓN

Empresa comprometida con el desarrollo ético y administrativo, proporcionando los recursos necesarios para la fabricación de medicamentos de calidad en cumplimiento con la legislación y normatividad vigente, contribuyendo al bienestar de la población mejorando su calidad de vida.

1.2.2 VISIÓN

Ser una empresa mexicana reconocida y confiable en el ámbito farmacéutico, posicionada entre los mejores laboratorios; con vocación de servicio al cliente, capacidad técnica siempre a la vanguardia, ética profesional y calidad permanente en el cumplimiento de sus compromisos.

1.2.3 POLÍTICA DE CALIDAD

Suministrar productos de calidad, seguros y confiables de acuerdo con la normatividad vigente, utilizando tecnologías de vanguardia y con personal altamente capacitado para la satisfacción de los clientes, así como desarrollar nuevos productos para el beneficio de la población, cumplimiento con la filosofía, misión y visión de Biomep S.A. de C.V.

1.2.4 TIPOS DE MEDICAMENTOS GENÉRICOS QUE SE FABRICAN.

En Biomep S.A de C.V. se fabrican medicamentos en estado líquido como jarabes y otros en sólido como tabletas que son: Angiodal, Bezafibrato, Biobend, Biomesina, Biomesina compuesta, Bioperten, Biostafex, Bisultrim, Bixen, Brax, Brimex, Briomon, Broxtorfan, Cloxan, C-Messel, Colpradin, Dionixol, Disolmux, Distrafin, Ditol, Diurmessel, Docril, Docsi, Doselmin, Dosteril, Doycur, Exclefin, Furosemida, Grimeral, Gristalit, Hipermessel, Ifentil, Jomasar, Ketrol, Lefarex, Licom crema, Lozamir-V crema, Menazan crema, Messeldazol, Messelfenil, Messelxen, Metildopa, Nafich, Naproxeno, Navoid, ocrix, Ovisen, Paracetamol, Prebiodel, Pro-XB, Quitadol, Retirix, Rixtal, Sarox, Susitax, Tromeften, Ulgastrin, Urisol, Valfab, Vexotil, Wadil y Z-Xin. Los cuales se encuentran dentro de las categorías que en la siguiente tabla se muestra.

Tabla 1. Categorías de medicamentos genéricos que se fabrican en Biomep S.A. de C.V. Fuente: Elaboración propia, 2024.

Categorías de medicamentos que se fabrican en BIOME P S.A. DE C.V.	
Antidepresivos	Analgésicos y Antinflamatorios
Antidiarreicos	Antibióticos y antimicrobianos
Antiespasmódicos	Antimicóticos orales y tópicos
Antihipertensivos	Antiparasitarios
Antiulcerosos	Expectorantes y Mucolíticos
Antivirales	Antihistamínicos



Figura 1. Ubicación de la empresa Biomep S.A. de C.V. Fuente: Google maps, 2024.

1.3 DESCRIPCIÓN DE LA PARTICIPACIÓN DENTRO DE LA EMPRESA

Puesto: Analista de Seguridad e Higiene.

A continuación, se enlistan las actividades que se desempeñan dentro del puesto.

- Dar seguimiento al plan de seguridad e higiene y medio ambiente.
- Coadyuvar en auditorías ante la Secretaría del Trabajo y Prevención Social (STPS) y Protección Civil.
- Soporte para implementar la normatividad aplicable de la entidad de protección civil, seguridad y medio ambiente.
- Apoyo en capacitaciones con temas de seguridad, medio ambiente y protección civil a personal interno.
- Elaboración de plan de atención en emergencias (sismos, accidentes, incendios, etc.)
- Controlar el uso adecuado de equipo de protección personal interno.
- Investigar, dar seguimiento y tomar medidas preventivas de accidentes ocurridos en la planta y almacenes.
- Elaboración del plan de manejo de Residuos Peligrosos para la empresa Biomep S.A. de C.V.
- Seguimiento al manejo, almacenamiento y disposición final de los residuos peligrosos.

1.4 JUSTIFICACIÓN

Cuidar el medio ambiente es un tema de suma importancia, aunque actualmente ya existan muchas leyes, políticas, normas, reglamentos que obligan a las industrias a mantenerse acordes para minimizar el impacto ambiental, existen muchas industrias que desconocen el contenido de toda esta legislación ambiental.

En la empresa Biomep S.A. de C.V. actualmente al ser un gran generador de residuos peligrosos ante la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales (SEMARNAT), es de suma importancia tener en buenas condiciones los almacenes temporales de residuos, los residuos deben almacenar en zonas completamente aisladas e independientes con el fin de ubicarlos lejos de elementos que puedan convertir de estos en un riesgo a la salud del personal que labore en la empresa, ayudando también a no contaminar el medio ambiente, evitar sanciones ambientales que suelen ser muy costosos.

1.5 OBJETIVOS

1.5.1 OBJETIVO GENERAL

Implementar la regulación ambiental vigente aplicable a los almacenes de residuos peligrosos en la empresa Biomep S.A. de C.V.

1.5.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

1. Realizar el diagnóstico de las condiciones actuales de los almacenes de residuos peligrosos.
2. Hacer un análisis del almacenamiento actual de los residuos peligrosos.

CAPÍTULO 2.

MARCO TEÓRICO

2.1 DEFINICIONES

A continuación, se presentan unos conceptos que servirán como herramienta para comprender mejor de manera esencial y profunda la información descrita en el presente proyecto.

- 2.1.1 **Aceites gastados.** Es el resultado de uso y almacenamiento, que se ha contaminado de manera que, ya que no se puede emplear para su propósito original, debido a la presencia de impurezas químicas o físicas que han causado la pérdida de sus propiedades originales, (SEMARNAT).
- 2.1.2 **Acopio.** Acción de reunir los residuos de una o diferentes fuentes para su manejo, (LGPGIR, 2003).
- 2.1.3 **Almacén temporal de residuos peligrosos.** Almacén construido de acuerdo con normas vigentes en materia ecológica y de seguridad e higiene quienes serán los únicos de residuos peligrosos, bajo la administración de departamento de seguridad e higiene quienes serán los únicos facultados para su apertura para ingreso de residuos o extracción de estos para la entrega a proveedor autorizado para su disposición final, (LGPGIR, 2003).
- 2.1.4 **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, (LGPGIR, 2003).
- 2.1.5 **Aprovechamiento de los Residuos.** Conjunto de acciones cuyo objetivo es recuperar el valor económico de los residuos mediante su reutilización, rediseño, reciclado y recuperación de materiales secundados o de energía, (SEMARNAT).
- 2.1.6 **Área generadora.** Cada área operativa, administrativa o de apoyo donde se generan residuos, (LGPGIR, 2003).
- 2.1.7 **Cepa.** Microorganismos, incluyendo a los virus y viroides, del mismo género y especie que presentan un fenotipo característico reproducible de una generación a otra, (SEMARNAT).
- 2.1.8 **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- infecciosos, (NOM-052-SEMARNAT-2005).
- 2.1.9 **Disposición final.** Es la acción de depositar o confiar permanentemente los residuos en sitio e instalaciones, cuyas características permitan prevenir su liberación al ambiente, (LGPGIR, 2003).
- 2.1.10 **Envase.** Es el componente de un producto que cumple la función de contenerlo y protegerlo para su distribución, comercialización y consumo, (SEMARNAT).
- 2.1.11 **Etiqueta.** El conjunto de elementos y gráficos, relativos a la información de una sustancia química peligrosa o mezcla, la cual puede estar marcada, impresa, pintada o adherida en los contenedores o envases móviles de dichas sustancias químicas, (NOM-018.STPS-2015).
- 2.1.12 **Fármaco.** Sustancia natural o sintética que tenga alguna actividad farmacológica y que reúna las condiciones para ser empleada como medicamento.
- 2.1.13 **Generación.** Es la acción de producir residuos mediante el desarrollo de diferentes procesos productivos o de consumo, (SEMARNAT).
- 2.1.14 **Generador.** Persona física o moral que produce residuos, a través del desarrollo de procesos productivos o de consumo, (SEMARNAT).
- 2.1.15 **Gestión integral de residuos.** Conjunto articulado e interrelacionado a acciones normativas, operativas, financieras, de planeación, administrativas, sociales,

- educativas, de monitoreo, supervisión y evaluación, para el manejo de residuos, desde su generación hasta la disposición final, a fin de lograr beneficios ambientales, optimización económica de su manejo y su aceptación social, respondiendo a las necesidades y circunstancias de cada localidad o región, (SEMARNAT).
- 2.1.16 **Gran generador.** Cantidad igual o superior a 10 ton en peso bruto total de residuos peligrosos al año, (SEMARNAT).
- 2.1.17 **Hidroxilo.** Es un radical formado por un átomo de hidrogeno y otro de oxígeno (6.2.62 Piridina, informes técnicos, CENAPRED, México, 2014).
- 2.1.18 **HPLC.** (High-Performance Liquid Chromatography) es una técnica de química analítica utilizada para separar, identificar y cuantificar compuestos semi volátiles y no volátiles en muestras liquidas, (Bioquímica, Thomas M. Devlin, REVERTÉ, 2015).
- 2.1.19 **Legislación ambiental.** Es el conjunto de leyes y normas promulgadas por las diferentes administraciones o instituciones oficiales con el fin de proteger y salvar guardar el medio ambiente y la naturaleza, (SEMARNAT).
- 2.1.20 **Manejo.** La recolección, la clasificación, transporte el almacenamiento, la valorización y la eliminación o confinamiento de los residuos de envases, empaques y embalajes, incluida la vigilancia de estas operaciones, el uso, traslado, trasvase, almacenamiento o proceso de una sustancia química peligrosa o mezcla en el área de trabajo, (NOM-018-STPS-2015).
- 2.1.21 **Manejo Integral.** Son las actividades de reducción en la fuente, separación, reutilización, reciclaje, procesamiento, tratamiento biológico, químico, físico o térmico, almacenamiento, transporte o disposición final de residuos, individualmente realizadas o combinadas de manera apropiada para adaptarse a las condiciones y necesidades de cada lugar, cumpliendo objetivos de valorización, eficiencia sanitaria, ambiental, tecnológica, económica y social, (SEMARNAT).
- 2.1.22 **Método Karl Fisher.** Es el procedimiento que sirve para determinar la concentración de agua en una muestra específica, (NOM-123-ECOL-1998).
- 2.1.23 **Micro generador.** Cantidad de hasta 400 kg de residuos peligrosos al año, (SEMARNAT).
- 2.1.24 **Pequeño generador.** Cantidad mayor a 400 kg a 10 ton en peso bruto total de residuos peligrosos al año, (SEMARNAT).
- 2.1.25 **Piridina.** Es un líquido incoloro de olor desagradable e inflamable que se usa para disolver otras sustancias, con reactividad estable, riesgo de fuego y riesgo a la salud cuando se inhala causa dolor de cabeza, dolor abdominal, insomnio el contacto con la piel y los ojos provoca irritación y quemaduras, (6.2.62 Piridina, informes técnicos, CENAPRED, México, 2014).
- 2.1.26 **PROFEPA.** Procuraduría Federal de Protección al Ambiente.
- 2.1.27 **Polvo.** Pequeñas partículas de entre 0.1 a 0.5 micras, residuales de algunos procesos, (SEMARNAT).
- 2.1.28 **Reciclaje.** Proceso o transformación mediante la cual se permite restituir la funcionalidad y valor económico de los materiales de los residuos, con el objeto de destinar esos materiales a los mismos fines a los que se destinaban originalmente o a otros distintos, (SEMARNAT).
- 2.1.29 **Reducción.** Acción de dar un uso eficiente de la materia prima, productos, agua, energía, minerales, etc., con el fin de generar residuos innecesarios, (SEMARNAT).
- 2.1.30 **Residuo.** Material o producto cuyo propietario o poseedor desecha y que se encuentra en estado sólido o semisólido, o es un líquido o gas contenido en recipientes o depósitos, y que puede ser susceptible de ser valorizado o requiere sujetarse a tratamiento o disposición final conforme a lo dispuesto en esta Ley y demás ordenamientos que de ella deriven, (SEMARNAT).

- 2.1.31 **Residuo de Manejo Especial (RME).** Son aquellos generados en los procesos productivos, que no reúnen las características para ser considerados como peligrosos o como residuos sólidos urbanos, o que son producidos por grandes generadores de residuos sólidos urbanos, (SEMARNAT).
- 2.1.32 **Residuo Peligroso (RP).** Resultado del desecho de productos fuera de especificaciones o caducos. Sustancias químicas que han perdido, carecen o presentan variación en las características necesarias para ser utilizados, transformados o comercializados respecto a los estándares de diseño o producción originales siendo susceptible de ser valorizado o requiere sujetarse a tratamiento o disposición final. son aquellos que tienen alguna de las características CRETIB; Corrosivo, Reactivo, Explosivos, Tóxico, Inflamable, Biológico Infeccioso, (SEMARNAT).
- 2.1.33 **Residuo peligroso biológico infeccioso (RPBI).** Residuos contaminados con microorganismos, (SEMARNAT).
- 2.1.34 **Residuos punzo cortantes.** Son los que han estado en contacto con humanos o animales. Agujas de jeringa desechable, navaja, lancetas, agujas de sutura- materiales que hayan tenido contacto con sangre humana o con los medios de cultivo biológicos de microbiología, (SEMARNAT).
- 2.1.35 **Residuos Sólidos Urbanos (RSU).** Los generados en las casas habitación, que resultan de la eliminación de los materiales que utilizan en sus actividades domésticas, de los productos que consumen y de sus envases, embalajes o empaques; los residuos que provienen de cualquier otra actividad dentro de establecimientos o en la vía pública que genere residuos con características domiciliarias, y los resultantes de la limpieza de las vías y lugares públicos, siempre que no sean considerados por esta Ley como residuos de otra índole, (SEMARNAT).
- 2.1.36 **Reutilización.** El empleo de un material o residuo previamente usado, isn que medie un proceso de transformación, (SEMARNAT).
- 2.1.37 **SEMARNAT.** Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales.
- 2.1.38 **Solvente.** que puede disolver y producir con otra mezcla homogénea. Sustancia que disuelve o permite la dispersión de otra sustancia en ella misma, por ejemplo, el alcohol y thinner, (NOM-123-ECOL-1998).
- 2.1.39 **Tratamiento.** Conjunto de acciones orientadas a la separación de los residuos para facilitar su valorización, reducción de su volumen, así como la modificación física o química de las propiedades de los materiales para facilitar su disposición final y reducir los impactos a la salud humana y de los ecosistemas, (SEMARNAT).
- 2.1.40 **Valorización.** Principio y conjunto de acciones asociadas cuyo objetivo es recuperar el valor remanente o el poder calorífico de los materiales que componen los residuos, mediante su reincorporación en procesos productivos bajo criterios de responsabilidad compartida, manejo integral y eficiencia ambiental, tecnológica y económica, (SEMARNAT).

2.2 RESIDUOS PELIGROSOS

2.2.1 ¿QUÉ ES UN RESIDUO PELIGROSO?

Los Residuos Peligrosos (RP), son todos aquellos que poseen algunas de las características CRETIB, que les confieren peligrosidad (C; corrosividad, R; reactividad, E; explosividad, T; toxicidad, I; inflamabilidad, B; biológico-infeccioso), los residuos son generados a partir de una amplia serie de actividades industriales y entre estas industrias está la farmacéutica, también se incluyen todos los envases, recipientes, suelos o embalajes que hayan sido contaminados por ellos. Estos términos los establece la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos (LGPGIR, 2003).

Los principales estudios para verificar los residuos peligrosos en México se realizaron en 1994 por el Instituto Nacional de Ecología (INE), de ahí a la fecha, los datos han sido diversos con base a la información reportada por las empresas que generan los residuos peligrosos, donde para el año 2004-2012 que es hasta la fecha el registro más reciente, 75,562 empresas registradas generaron 1.958 millones de toneladas en ese periodo, La mayor cantidad de empresas generadoras de residuos peligrosos se encuentran en la zona metropolitana del Valle de México con un total de 588,671 siendo una treintava parte de lo que se genera en todo el país. En este periodo la industria química- farmacéutica genero 207,039 toneladas lo que equivale a un 10%, estas cifras son un aproximado puesto que no todas las empresas están reportadas como generadoras de residuos peligrosos ante el programa de SEMARNAT (SEMARNAT, 2012).

2.2.2 RESIDUOS PELIGROSOS EN MÉXICO.

A través de los años, México ha presentado una gran problemática ambiental provocada por los residuos peligrosos. Los residuos peligrosos son un foco de atención, esta problemática es incluso a nivel mundial, que ha propiciado que se generen disposiciones regulatorias y a tomar medidas más estrictas como sancionar a La Ley General de Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente (LGEEPA), permite la importación de residuos peligrosos para fines de reciclaje y sólo prohíbe aquellos que tienen como destino su depósito final (Art. 153 LGEEPA 2024).

Así mismo, en México dentro de la normatividad vigente aplicable dentro del área ambiental se tiene la NOM-052-SEMARNAT-2005, la cual establece las características, el procedimiento de identificación, clasificación y los listados de los residuos peligrosos y los límites que hacen a un residuo peligroso por su toxicidad al ambiente, todos los residuos peligrosos se clasifican con base al código CRETIB, citado en la misma norma, tal como se muestra en la siguiente tabla.

Tabla 2. Características, el procedimiento de identificación, clasificación y los listados de los residuos peligrosos. Fuente: NOM-052- SEMARNAT-2005.

TIPO	PICTOGRAMA	DEFINICIÓN
CORROSIVOS		Es Corrosivo cuando una muestra representativa presenta cualquiera de las siguientes propiedades: Es un líquido acuoso y presenta un pH menor o igual a 2,0 o mayor o igual a 12,5 de conformidad con el procedimiento que se establece en la Norma Mexicana correspondiente. Es un sólido que cuando se mezcla con agua destilada presenta un pH menor o igual a 2,0 o mayor o igual a 12,5 según el procedimiento que se establece en la Norma Mexicana correspondiente. Es un líquido no acuoso capaz de corroer el acero al carbón, tipo SAE 1020, a una velocidad de 6,35 milímetros o más por año a una temperatura de 328 K (55°C), según el procedimiento que se establece en la Norma Mexicana correspondiente. Son generalmente ácidos o bases fuertes, son productos químicos fuertes que pueden atacar o destruir químicamente materiales se define como el deterioro de un material a consecuencia de un ataque electroquímico por su entorno.
REACTIVOS		Es Reactivo cuando una muestra representativa presenta cualquiera de las siguientes propiedades: Es un líquido o sólido que después de ponerse en contacto con el aire se inflama en un tiempo menor a cinco minutos sin que exista una fuente externa de ignición, según el procedimiento que se establece en la Norma Mexicana correspondiente. Cuando se pone en contacto con agua reacciona espontáneamente y genera gases inflamables en una cantidad mayor de 1 litro por kilogramo del residuo por hora, según el procedimiento que se establece en la Norma Mexicana correspondiente. Posee en su constitución cianuros o sulfuros liberables, que cuando se expone a condiciones ácidas genera gases en cantidades mayores a 250 mg de ácido cianhídrico por kg de residuo o 500 mg de ácido sulfhídrico por kg de residuo, según el procedimiento que se establece en la Norma Mexicana correspondiente.

		Es aquello que provoca reacción, aquellos que son normalmente inestables y pueden llegar a reaccionar violentamente sin explosión, estos pueden formar una mezcla explosiva con el agua, generar gases tóxicos, vapores y humos.
EXPLOSIVOS		Es Explosivo cuando es capaz de producir una reacción o descomposición detonante o explosiva solo o en presencia de una fuente de energía o si es calentado bajo confinamiento. Esta característica no debe determinarse mediante análisis de laboratorio, por lo que la identificación de esta característica debe estar basada en el conocimiento del origen o composición del residuo.
TÓXICOS		Todo aquel elemento compuesto que, absorbido e introducido en el medio interno y metabolizado, capaz de ocasionar la muerte
INFLAMABLE		Inflamable cuando una muestra representativa presenta cualquiera de las siguientes propiedades: Es un líquido o una mezcla de líquidos que contienen sólidos en solución o suspensión que tiene un punto de inflamación inferior a 60,5°C, medido en copa cerrada, de conformidad con el procedimiento que se establece en la Norma Mexicana correspondiente, quedando excluidas las soluciones acuosas que contengan un porcentaje de alcohol, en volumen, menor a 24%. No es líquido y es capaz de provocar fuego por fricción, absorción de humedad o cambios químicos espontáneos a 25°C, según el procedimiento que se establece en la Norma Mexicana correspondiente. Es un gas que, a 20°C y una presión de 101,3 kPa, arde cuando se encuentra en una mezcla del 13% o menos por volumen de aire, o tiene un rango de inflamabilidad con aire de cuando menos 12% sin importar el límite inferior de inflamabilidad. Es un gas oxidante que puede causar o contribuir más que el aire, a la combustión de otro material. Propiedad Química que indica la facilidad que tiene una sustancia para iniciar una reacción de combustión. El punto de inflamabilidad es el conjunto

		de condiciones de presión, temperatura, concentración, etc., de una sustancia que propician su ignición ante un fuente de calor.
BIOLÓGICO INFECCIOSO		Son residuos generados durante los servicios de atención médica que contengan agentes biológicos infecciosos, según son definidos éstos en la misma Norma, y que puedan causar efectos nocivos a la salud y al ambiente.

2.3 RESIDUOS PELIGROSOS EN LA INDUSTRIA FARMACÉUTICA

Remontándonos al siglo XIX se obtuvieron los primeros registros de los laboratorios de reactivos químicos y al creación de la industria farmacéutica en México era verdaderamente un sueño muy lejano y no había las condiciones para hacer eso posible, puesto que el interés no se había generado y la gente no estaba capacitada y mentalizada para dar este gran paso, además, incluida también la necesidad de empresarios mexicanos con la capacidad suficiente de invertir y establecer este tipo de industria.

Durante el porfiriato (1877 a 1880 y de 1884 a 1911) se impulsó la creación de distintas industrias con el apoyo de inversiones extranjeras con el propósito de impulsar a México a integrarse en el capitalismo industrial, al final del siglo XIX por fin, se presentaron algunos de los elementos que podían permitir la fabricación masiva de medicamentos, un ejemplo de ello sería los estudios realizados desde el año 1888 sobre la fauna y flora medicinal en el IMN (Instituto Médico nacional), aunque todo esto no fue necesario para iniciar con lo que sería la industria farmacéutica hizo su aparición en México la medicina de patente y la especialidad farmacéutica. Los orígenes de la fabricación industrial del medicamento (Consejo Superior de Investigaciones Científicas 1a Ed. Madrid: 2005).

Fueron Estados Unidos y Europa quienes trajeron estos nuevos medicamentos industriales a México, y la llegada de estos medicamentos fue toda una revolución terapéutica en el país lo que se volvió una transformación radical en la curación de enfermedades. Los primeros medicamentos químicos en México (Godínez R. 1917-1940).

En el siglo XX una de las primeras empresas farmacéuticas que se establecieron en México fue "Alexandre Rueff y Cia" en el año 1901 en la Ciudad de México, aunque en un principio la venta de presentaciones medicinales no era su prioridad, no fue hasta 1930 cuando la compañía se cambia a un nuevo edificio para poder fabricar medicamentos, entre los primeros fabricados fueron el Urodonal (utilizado como un disolvente del ácido úrico y antiséptico urinario). De la misma forma, diferentes farmacias y droguerías, que anteriormente eran

dedicadas solo a la venta de productos, con el paso del tiempo se fueron convirtiendo en pequeñas empresas de fabricación de medicamentos. Ante el éxito de las empresas extranjeras, diversas compañías mexicanas también empezaron a incursionar en la adquisición de medicamentos importados y posteriormente en la producción de medicinas de marca. De ahí a la fecha se fueron instalando más y más empresas (Los primeros medicamentos químicos en México. Godínez R, 1917-1940).

México, en la industria farmacéutica es el segundo mercado más grande en Latinoamérica destacando que es un importante productor en medicinas con la mejor tecnología, incluyendo antibióticos, tratamientos contra el cáncer, antiinflamatorios, entre otros, y así, se ha posicionado también como uno de los principales centros manufactureros del sector a nivel mundial. Existen un total de 678 unidades económicas especializadas en la industria farmacéutica algunas de las principales empresas son; Novartis, Merck, AstraZeneca, Pfizer, Bayer, etc., dedicadas a la fabricación y comercialización de medicamentos ya sea para salud humana o veterinaria y estas a su vez, cuentan con Registro Sanitario de la Secretaría de Salud (COFEPRIS, 2023).

La industria farmacéutica utiliza diferentes materias primas y así como hacen un bien para la salud proporcionando medicamentos y cura para muchas de las enfermedades, también su proceso y residuos que generan pueden provocar más daños de los que estarían salvando, entre esos daños se encuentran las emisiones de contaminantes, descargas de aguas residuales, y los residuos peligrosos. Todos los procesos en la industria farmacéutica incluyen restos químicos, y, si bien sabemos, los restos de sustancias químicas, los empaques o incluso, cualquier residuo contaminado con estas sustancias tienen la capacidad de causar una lesión grave, daños adversos a la salud o al ambiente incluso en un caso más extremo como la muerte, por ello, la industria farmacéutica está obligada a observar los conceptos de Responsabilidad Compartida y llevar un buen manejo integral para los residuos peligrosos y también para la disposición final de los residuos (LGPGIR, 2003).

Los residuos farmacéuticos pueden tener consecuencias muy desagradables para el medio ambiente si no son tratados adecuadamente, los productos químicos tóxicos se pueden filtrar en el suelo y el agua contaminando así ecosistemas enteros, afectando la flora y fauna, también podrían provocar daños a la salud. Es importante hacer un análisis de los residuos peligrosos que se generan para comprender las características que los componen para poder adoptar las medidas adecuadas para su gestión y una buen gestión eficaz de los residuos y el cuidado medioambiental no solo permiten cumplir con los requisitos legales, sino también generan beneficios económicos al hacer los procesos más eficientes disminuyen las demandas, los insumos y materiales innecesarios o su cambio por materiales que generen menor contaminación, por tanto, la aplicación de acciones de mejora en la gestión de tratamiento o destino final de los residuos peligrosos (SEMARNAT, 2023).

2.3.1 DESTINO FINAL DE LOS RESIDUOS PELIGROSOS.

Hablando del destino o tratamiento que se emplea en los residuos peligrosos de la industria farmacéutica en su mayoría es la incineración, esto se debe a que, empleando altas temperaturas, se permite la destrucción de los activos Farmacéuticos (SEMARNAT, 2023).

2.3.1.1 ¿QUÉ ES LA INCINERACIÓN DE RESIDUOS?

Es el proceso que se realiza para reducir el volumen y descomponer o en su defecto cambiar la composición física, química o biológica de un residuo que es peligroso mediante la oxidación térmica; donde los factores de combustión como la temperatura, el tiempo y la turbulencia pueden controlarse con el fin de alcanzar su eficacia. A pesar de que se trata de una tecnología demostrada y aceptada como la mejor alternativa para disponer de los residuos peligrosos, produce emisiones que provocan la contaminación al medio ambiente y con ella se daña al ecosistema y a la salud humana (LGPGIR, 2003).

En México la incineración de residuos peligrosos comienza en los años noventa, aunque en pequeñas cantidades y originalmente se realizaba por las mismas empresas que los generaban. En la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos (LGPGIR), en el artículo 62 señala de manera que se expresa de la siguiente manera; “La incineración de residuos, deberá restringirse a las condiciones que se establezcan en el Reglamento y en las normas oficiales mexicanas correspondientes, en las cuales se estipulan los grados de eficiencia y eficacia que deberán alcanzar los procesos y los parámetros ambientales que deberán determinarse a fin de verificar la prevención y reducción de la liberación al ambiente de sustancias contaminantes, particularmente de aquellas que son tóxicas. En los citados ordenamientos se incluirán especificaciones respecto a la caracterización analítica de los residuos susceptibles de incineración, así como de las cenizas resultantes de la misma, y al monitoreo periódico de todas las emisiones sujetas a normas oficiales mexicanas, cuyos costos asumirán los responsables de las plantas de incineración.” (LGPGIR, 2003).

Las variables más importantes en el proceso de incineración son; la temperatura, el tiempo de resistencia de los gases y la turbulencia por lo que regularmente estas variables estarán repercutiendo en la destrucción del ecosistema. Elegir un incinerador apropiado o el más adecuado es algo complicado puesto que hay que tomar en cuenta las propiedades de los residuos peligrosos, las limitaciones que tiene la tecnología y los límites de operación (SEMARNAT, 2023).

2.4 ALMACENAMIENTO DE RESIDUOS PELIGROSOS

Es importante destacar que la PROFEPA realiza visitas de inspección a las empresas para verificar que cumplan con todas las obligaciones que respecta a los residuos peligrosos, así mismo a las empresas que prestan sus servicios para realizar los servicios de recolección, transporte, acopio y disposición final de los residuos peligrosos.

Almacenamiento de Residuos Peligrosos, La LGPGIR cita que; Es la 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 los residuos, un RP está en espera de tratamiento o disposición final se dice que está en almacenamiento temporal. La LGPGIR estipula que ningún RP podrá permanecer un periodo mayor a seis meses a partir de su generación en almacenamiento. Un almacén temporal de RP debe cumplir con ciertas especificaciones de seguridad de acuerdo con los residuos que se

almacenan ahí. Esto con la finalidad de prevenir accidentes, fugas o derrames. Posteriormente se tratará más a detalle estas especificaciones.

2.4.1 CONDICIONES DE UN ALMACÉN CON BASE A LA REGULACIÓN AMBIENTAL APLICABLE

Todas las industrias que cuentan con almacenes temporales de residuos peligrosos y que generen residuos dentro de sus procesos de producción que se encuentren en alguno de los listados de la NOM-052-SEMARNAT-2005, es obligatorio tomar en cuenta los siguientes puntos que dicta la legislación ambiental aplicable.

2.4.1.1 Determinar si la empresa es Micro generadora, Pequeño generador o Gran generador de residuos peligrosos.

En la LGPGIR en el Artículo 5°, menciona los tipos de generadores que se consideran según la cantidad de residuos peligrosos que se generen por año, tal como se muestra en la Tabla 3.

Tabla 3. Determinación del tipo de generador de residuos peligrosos. Fuente: Elaboración propia, 2024.

GRANDES GENERADORES	PEQUEÑOS GENERADORES	MICRO GENERADORES
Son Aquellas empresas que realizan una actividad en la que generan una cantidad igual o superior a diez toneladas en peso bruto total de residuos peligrosos al año.	Son aquellas empresas que realizan una actividad en la que generan una cantidad mayor a 400 kilogramos y menor a 10 toneladas en peso bruto total de residuos peligrosos al año.	Son aquellas empresas o establecimientos industriales, comerciales o de servicios que generan una cantidad de hasta 400 kilogramos de residuos peligrosos al año.

2.4.1.2 Determinar las características de peligrosidad de todos los residuos peligrosos que se generan con base a la NOM-052-SEMARNAT-2005, que establece características, procedimiento de identificación, clasificación y los listados de los residuos peligrosos, así como las pruebas analíticas de la prueba CRIT. (Análisis que se realiza para determinar si es Corrosivo, Reactivo, Inflamable y Tóxico).

2.4.1.3 Las personas que generen o manejen residuos y que requieran determinar si éstos son peligrosos, conforme a lo previsto en este ordenamiento, deberán remitirse a lo que establezcan las normas oficiales mexicanas que los clasifican como tales. (Art 22 de la LGPGIR, 2003)

2.4.1.4 De acuerdo con la LGPGIR os residuos peligrosos se clasificarán con base a los siguientes:

2.4.1.4.1 Los que sean considerados como residuos peligrosos ya dictados por la ley.

- 2.4.1.4.2 Los que están clasificados en las Normas Oficiales Mexicanas mediante: Listados de los residuos por características de peligrosidad y los criterios de caracterización y umbrales que impliquen un riesgo al ambiente y que especifiquen la forma en determinar las características de peligrosidad de un residuo.
- 2.4.1.4.3 Los residuos peligrosos que sean derivados de mezclas con otro tipo de material o residuo.
- 2.4.1.5 Las empresas que en sus procesos generen residuos peligrosos o los manejen, deberán notificar a la Secretaría del Medio Ambiente y Recursos Naturales (SEMARNAT) y registrarse como generador de residuos peligrosos de acuerdo con lo que viene estipulado en la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos (LGPGIR 2003).
- 2.4.1.6 Si la empresa es pequeña o gran generadora de residuos peligrosos debe contar con las siguientes características (Art. 46 y 82 del Reglamento de la LGPGIR 2003):
 - 2.4.1.6.1 Contar con un área específica para el almacenamiento temporal de los residuos peligrosos
 - 2.4.1.6.2 Identificar y clasificar todos los residuos peligrosos que se generen
 - 2.4.1.6.3 No mezclar los residuos que no sean compatibles.
 - 2.4.1.6.4 Envasar los residuos con base a su estado físico cuyas dimensiones sean suficientes para permitir llenar únicamente en un 80% de la capacidad del contenedor.
 - 2.4.1.6.5 Marcar o etiquetar los residuos peligrosos colocando; nombre del generador, nombre del residuo, características de peligrosidad y la fecha en la que se está ingresando al almacén temporal.
 - 2.4.1.6.6 Almacenar adecuadamente con base a su categoría y las condiciones de almacenamiento; Los almacenes temporales de residuos peligrosos deben estar separados de otras áreas de producción, servicios, oficinas y almacenamiento de materias primas o productos terminados, deben encontrarse ubicados en zonas donde se reduzcan los riesgos posibles de emisiones, fugas, incendios, explosiones e inundaciones, así mismo, contar con dispositivos para contener posibles derrames, contar con piso con pendientes, o canales que conduzcan los derrames a las fosas de retención, contar con pasillos que permitan el tránsito de equipos mecánicos, eléctricos o manuales así como el equipo de bomberos o seguridad en caso de una emergencia, contar con un sistema contra incendios, contar con señalización visible y considerar que la altura máxima de las estibas es de tres tambos o cuñetes en forma vertical.
 - 2.4.1.6.7 No debe 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 contaminando otras áreas.
 - 2.4.1.6.8 Las paredes deben estar construidas con materiales no inflamables.

- 2.4.1.6.9 Contar con ventilación natural o forzada y en los casos de ventilación forzada, debe tener una capacidad de recepción de por lo menos seis cambios de aire por hora.
 - 2.4.1.6.10 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.
 - 2.4.1.6.11 No rebasar la capacidad instalada del almacén.
 - 2.4.1.6.12 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.
 - 2.4.1.6.13 Los pisos del almacén temporal deben ser lisos, de material impermeable, anti derrapante y resistentes a los residuos peligrosos almacenados.
 - 2.4.1.6.14 En los casos de áreas abiertas no techadas, no deberán almacenarse residuos peligrosos a granel, cuando éstos produzcan lixiviados.
 - 2.4.1.6.15 En los casos de áreas no techadas, los residuos peligrosos deben estar cubiertos con algún material impermeable para evitar su dispersión por viento.
 - 2.4.1.6.16 En caso de incompatibilidad de los residuos peligrosos se deberán tomar las medidas necesarias para evitar que se mezclen entre sí o con otros materiales.
- 2.4.1.7 Cumplir con las disposiciones generales establecidas en el reglamento de la ley de protección al ambiente del estado en materia de prevención y control de la contaminación del suelo del estado de México.
- 2.4.1.8 En caso de haber rebasado el periodo máximo de los 6 meses de almacenamiento temporal de residuos peligrosos, se debe solicitar una prórroga ante la Secretaría del Medio Ambiente y Recursos Naturales (SEMARNAT), (Art. 56 de LGPGIR, 2003).
- 2.4.1.9 Si los residuos peligrosos son transportados a centros de acopio, tratamiento y/o disposición final, estas empresas deben estar autorizadas por la Secretaría del Medio Ambiente y Recursos Naturales (SEMARNAT) (Art. 42 de LGPGIR, 2003).

2.5 RESIDUOS PELIGROSOS EN BIOMEF S.A. DE C.V.

La empresa, así como todas las industrias farmacéuticas está dedicada a la fabricación de medicamentos genéricos y cuenta con una planta específicamente dedicada a la fabricación de medicamentos “Líquidos” que se encuentra en Tlatilco 12 y otra enfocada en la fabricación de “sólidos como tabletas” que se encuentra en Urbina 15, también cuenta con un almacén de Materia Prima ubicado en Urbina 30-6 y propiamente cuenta con un Centro de comercialización ubicado en Urbina 30. Todos los centros generan diferentes tipos de residuos peligrosos por lo que las condiciones de los almacenes temporales son diferentes y tienden a varear.

En el año 2023, se reportaron **61.74** toneladas de residuos peligrosos por lo que, con base al punto 2.4.1 del presente documento la empresa se considera como un Gran generador ante la SEMARNAT, en la siguiente tabla se enlistan los tipos de residuos que fueron generados en la empresa.

Tabla 4. Residuos peligrosos generados en el año 2023 en Biomep S.A. de C.V. Fuente: Elaboración propia, 2024.

No.	Nombre del residuo	Características físicas		Características de peligrosidad						Cantidad Anual	Unidad de masa (Ton., Kg)
		Sólido	Líquido	C	R	E	T	I	B		
1	Aceite Usado		X				X			0.040	Ton
2	Cultivos y Cepas	X							X	1.736	Ton
3	Desengrasante Dieléctrico		X				X	X		0.207	Ton
4	Envases Vacíos Impregnados de Reactivos Químicos	X		X	X		X			1.776	Ton
5	Medicamento Caduco	X					X			0.500	Ton
6	Medicamento Fuera de Especificación	X					X			1.000	Ton
7	Merma de Medicamento	X					X			7.263	Ton
8	No Anatómicos	X							X	0.005	Ton
9	Pilas Alcalinas	X		X			X			0.0015	Ton
10	Piridina	X					X			0.010	Ton
11	Punzocortantes	X							X	0.0005	Ton
12	Residuos de Análisis de Control de Procesos		X				X			14.165	Ton
13	Residuos de Análisis de Laboratorio		X				X			23.788	Ton
14	Residuos del Método Karl-Fisher		X				X			0.048	Ton
15	Sobranje de Reactivos de Laboratorio		X	X	X		X	X		0.595	Ton
16	Sólidos Contaminados con Hidrocarburos	X					X			0.237	Ton
17	Sólidos Contaminados con Medicamento	X					X			10.350	Ton
18	Soluciones Ácidas		X	X			X			0.029	Ton

19	Soluciones Básicas		X	X			X		0.024	Ton
20	Soluciones con Plomo		X	X			X		0.024	Ton
									61.74	Ton

2.5.1 PUNTOS DE GENERACIÓN DE RESIDUOS PELIGROSOS.

Describiendo el proceso de fabricación de medicamentos y puntos específicos donde se generan los residuos peligrosos se puede enlistar como se muestra a continuación.

1. **Almacén de materia prima;** Se comienza con la recepción de materia prima, los procesos de trabajo en el almacén son los de estiba y desestiba de graneles de la materia prima, a los cuales se les hace inventario y control para el correcto pesado y la repartición a las plantas de producción. Cuando el medicamento de la materia prima caduca se vuelve como uno de los principales residuos peligrosos.
2. **Mezclado;** Los insumos necesarios para la elaboración de fármacos, son llevados a tolvas para llevar a cabo dicha actividad. Posteriormente se lleva a las tableteadoras, encapsuladoras o área de líquidos según sea el producto para elaborar.
3. **Tableteado, Encapsulado o Encelofanado;** La mezcla realizada anteriormente se introduce en las maquinas que formaran el fármaco, posteriormente por medio de la técnica de tableteado por compresión directa de la mezcla mediante tableteadoras de punzones rotativos, se forma el comprimido a elaborar, así mismo, sea el producto terminado una capsula, la materia prima preparada se lleva a las encapsuladoras.
4. **Acondicionado de producto terminado o Empaque de producto;** Los procesos de trabajo en este punto son de acondicionamiento secundario, el proceso de encartonado se realiza manualmente.
5. **Análisis de producto terminado o aprobación del producto;** Se realiza en los laboratorios de microbiología y control fisicoquímico, en estos se realizan análisis particulares determinados previamente para cada producto de la empresa, en esta parte del proceso se generan muestras que son mandadas como residuos peligrosos.
6. **Almacén de distribución y producto terminado;** Aquí llega el producto terminado aprobado y permanece hasta que los trasportes de distribución los llevan a su destino de distribución final al cliente para el consumo de los productos, cuando el medicamento se encuentra caduco o fuera de especificación.
7. **Procesos Auxiliares;** Dentro de los procesos auxiliares también se generan residuos peligrosos principalmente en las áreas de mantenimiento de las instalaciones y servicio de enfermería, que son los principales generadores de RPBI.

En la siguiente figura se presenta el diagrama del proceso de generación de los residuos peligrosos.

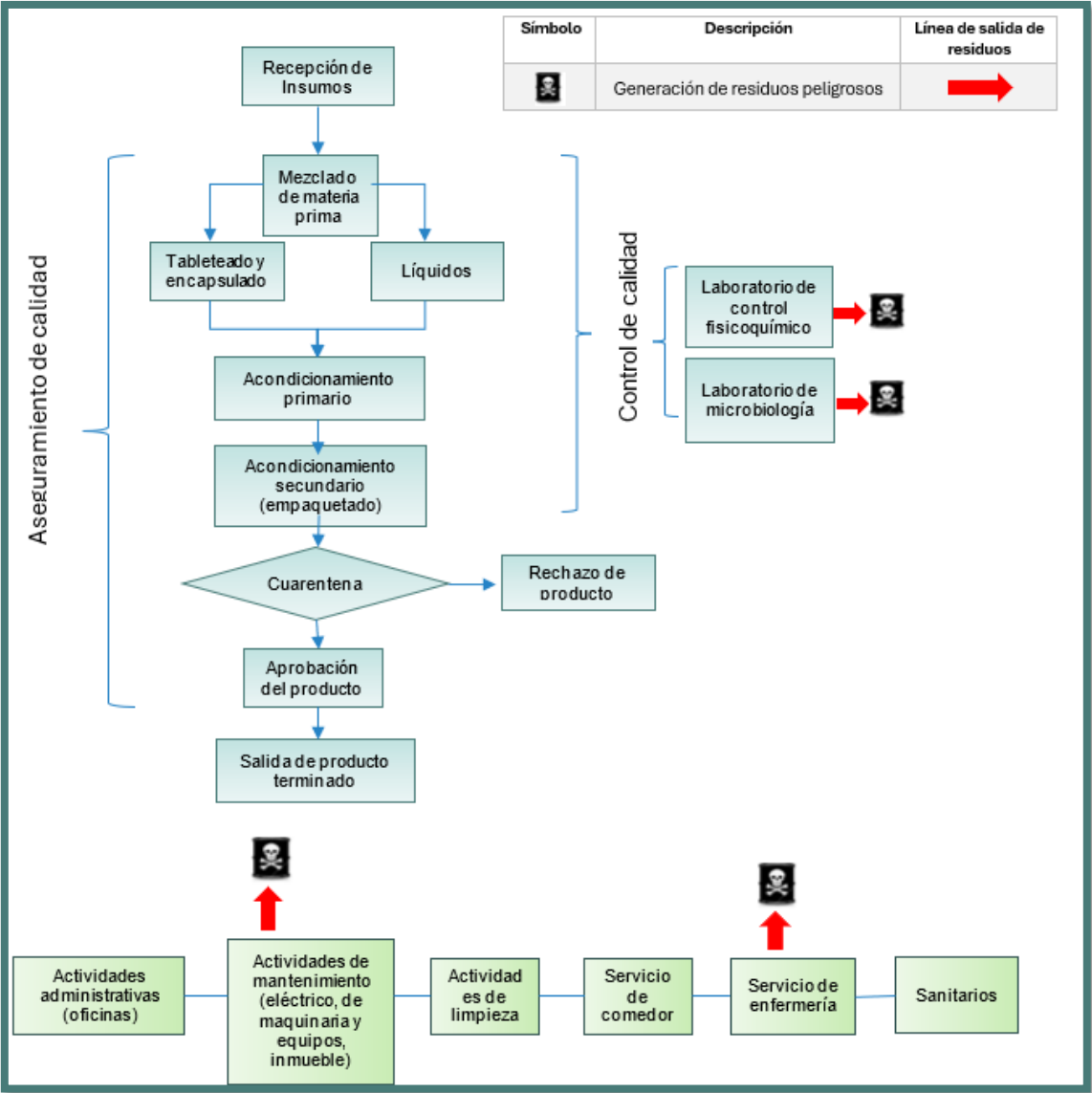


Figura 2. Diagrama de flujo del proceso de la empresa Biomep S.A. de C.V. Fuente: Elaboración propia, 2024.

En la siguiente tabla se muestran los residuos específicamente generados por área, así como la ubicación de estas áreas y una breve descripción de lo que son estos residuos.

Tabla 5. Residuos peligrosos que se generan por área. Fuente: Elaboración propia, 2024.

RESIDUOS PELIGROSOS QUE SE GENERAN POR ÁREA				
NO.	Nombre del residuo	Área de generación	Ubicación	Descripción
1	Aceite usado	Mantenimiento	Planta Urbina	Aceite lubricante gastado que se cambia de los equipos.

2	Cultivos y cepas	Laboratorios	Planta Urbina y Planta Tlatilco	Los cultivos generados en los procedimientos de análisis microbiológico, así como los utensilios desechables usados para contener, transferir y mezclar cultivos de agentes biológico-infecciosos.
3	Desengrasante Dieléctrico	Mantenimiento	Planta Urbina y Planta Tlatilco	Solvente utilizado para remover grasas, aceites y suciedad de motores y equipos eléctricos.
4	Envases vacíos impregnados de reactivos contaminados	Laboratorios de Control de Calidad y Mantenimiento	Planta Urbina, Planta Tlatilco y Almacén de Materia Prima	Envases que contuvieron reactivos químicos utilizados durante el análisis de laboratorio.
5	Medicamento caduco	Almacenes	Planta Urbina, Planta Tlatilco y Comercializadora.	Medicamento que ha llegado al final de su periodo de vida útil.
6	Medicamento fuera de especificación	Producción	Planta Urbina y Planta Tlatilco	Medicamento que no cumple con los criterios de aceptación vigentes.
7	Merma de medicamentos	Producción y Laboratorios de Control de Calidad	Planta Urbina y Planta Tlatilco	Pérdidas de medicamento que se generan durante el proceso de fabricación.
8	No anatómicos	Servicio Médico	Planta Urbina	Recipientes, material desechable o material de curación que contengan sangre o secreciones de pacientes con sospecha o diagnóstico de enfermedades infecciosas.
9	Pilas alcalinas	Todas las áreas que utilizan baterías alcalinas.	Planta Urbina, Planta Tlatilco, Comercializadora	Pilas desechables que se cambian de equipos electrónicos.

10	Piridina	Laboratorios de Control de Calidad y Producción	Planta Urbina y Planta Tlatilco	Piridina utilizada en la determinación del índice de hidroxilo en materia prima.
11	Punzocortantes	Servicio Medico	Planta Urbina	Tubos capilares, navajas, lancetas, agujas de jeringas desechables, agujas hipodérmicas y de sutura que han estado en contacto con humanos o sus muestras biológicas.
12	Residuos de Análisis de Control de Procesos	Laboratorios de Control de Calidad y Producción	Planta Urbina y Planta Tlatilco	Medios de disolución y azul de metileno utilizados en las pruebas de designación y hermeticidad de formas farmacéuticas sólidas.
13	Residuos de Análisis de laboratorio	Laboratorios de Control de Calidad y Producción	Planta Urbina y Planta Tlatilco	Residuos de los análisis por HPLC. Residuo de las pruebas de desintegración. Muestras de materia prima, producto a granel y producto terminado que fueron analizadas en laboratorio. Material desechable, consumibles y piezas de equipos utilizados durante el análisis de muestras y que se encuentran contaminados.
14	Residuos del método Karl Fisher	Laboratorios de Control de Calidad	Planta Urbina y Planta Tlatilco	Residuos generados por el método de valoración Karl Fisher.
15	Sobranate de reactivos de laboratorio	Laboratorios de Control de Calidad y Producción	Planta Urbina y Planta Tlatilco	Reactivos químicos que ya no pueden ser utilizados en los ensayos de laboratorio.
16	Sólidos contaminados con hidrocarburos	Laboratorios de Control de Calidad y Producción	Planta Urbina y Planta Tlatilco	Trapos, estopas, brochas, rodillos, masking tape, cartón, guantes y envases que se encuentran impregnados de aceite, desengrasante, pintura, barnices y resanadores.

17	Sólidos contaminados con medicamento	Laboratorios de Control de Calidad y Producción	Planta Urbina y Planta Tlatilco	Bolsas, filtros, trapos, indumentaria desechable y envases primarios que se encuentran impregnados de medicamento.
18	Soluciones ácidas	Laboratorios de Control de Calidad	Planta Urbina y Planta Tlatilco	Soluciones de ácidos diluidos utilizados para el análisis de materia prima y producto terminado. Tubos de detección de gases que contienen ácido sulfúrico.
19	Soluciones básicas	Laboratorios de Control de Calidad	Planta Urbina y Planta Tlatilco	Soluciones con álcalis diluidos utilizados para el análisis de materia prima y producto terminado.
20	Soluciones con Plomo	Laboratorios de Control de Calidad y Producción	Planta Urbina y Planta Tlatilco	Soluciones que se utilizan para la determinación de metales pesados en materia y producto terminado.

2.6 MARCO NORMATIVO

El presente marco normativo proporciona las bases sobre las cuales se determina y constituye el alcance y la participación de la legislación ambiental aplicable asegurando la transparencia en el diagnóstico y ayuda a verificar el cumplimiento de la empresa de manera legal y ética.

2.6.1 NIVEL FEDERAL

2.6.1.1 NOM-053-SEMARNAT-1993 Norma Oficial Mexicana, que establece las características, el procedimiento de identificación, clasificación y los listados de los residuos peligrosos.

2.6.1.2 NOM-052-SEMARNAT-2005. Norma Oficial Mexicana, que establece las características de los residuos peligrosos, el listado de estos y los límites que hacen a un residuo peligroso por su toxicidad al ambiente.

2.6.1.3 PROY-NOM-160-SEMARNAT-2011, Que establece los elementos y procedimientos para formular los planes de manejo de residuos peligrosos.

2.6.1.4 NOM-087-SEMARNAT-2003 Norma Oficial Mexicana. Que establece los requisitos para la separación, envasado, almacenamiento, recolección, transporte, tratamiento y disposición final de los residuos peligrosos biológicos-infecciosos que se generen en establecimiento que presten atención médica.

2.6.1.5 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-SEMARNAT-1993.

2.6.1.6 Ley General para la prevención y gestión integral de los residuos. (LGPGIR 2003)

2.6.1.7 Reglamento de la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos (RLGPGIR 2003)

2.6.2 NIVEL ESTATAL

2.7.2.1 Reglamento de la ley de protección al ambiente del estado en materia de prevención y control de la contaminación del suelo.

2.6.3 NIVEL MUNICIPAL

2.7.3.1 Reglamento de conservación ecológica y protección al ambiente para el desarrollo sustentable del municipio de Naucalpan de Juárez, México, Unidad municipal de información 2006-2009.

CAPÍTULO 3.

DESARROLLO

3.1 DIAGNÓSTICO DE LOS ALMACENES TEMPORALES DE RESIDUOS PELIGROSOS UBICADOS EN PLANTA URBINA 15.

De acuerdo con lo estipulado en la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos (LGPGIR), en enero 2024 se realiza un diagnóstico por el centro de trabajo para analizar la situación en la que se encuentran los almacenes temporales de Residuos Peligrosos.

En planta Urbina se cuenta con 4 almacenes temporales de residuos peligrosos, 3 de estos almacenes están ubicados en las diferentes áreas como son; Mantenimiento a equipos de producción, Laboratorio de control Fisicoquímico y Laboratorio de Perfiles y validación, cada almacén se encuentra ubicado en el almacén de sustancias de cada área, para posteriormente ser trasladados al almacén general de residuos peligrosos Urbina.

Para las tablas de diagnósticos los colores se interpretan como se muestra en la siguiente figura.

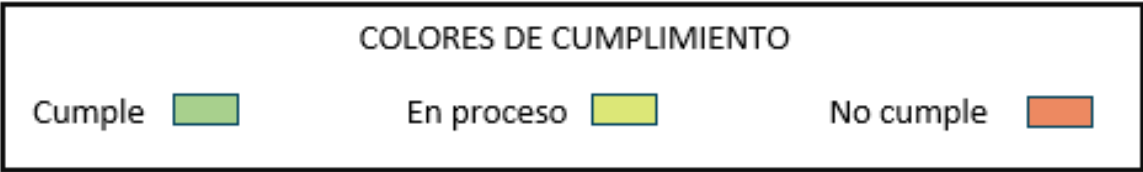


Figura 3. Colores de cumplimiento para el estatus de las condiciones de los almacenes de Residuos Peligrosos. Fuente: Elaboración propia, 2024.

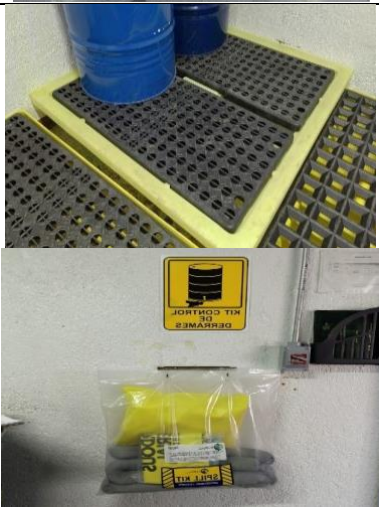
3.1.1 DIAGNÓSTICO DEL ALMACÉN TEMPORAL DE RESIDUOS PELIGROSOS GENERAL

Cuando los laboratorios de control Fisicoquímico, Perfiles y validación y el área de mantenimiento llenan sus almacenes temporales de residuos peligrosos, los trasladan al almacén General de residuos peligrosos ubicado en Urbina, este traslado lo hacen una vez por semana, puesto que sus almacenes son muy pequeños y no hay posibilidad de dejarlos por tiempos más prolongados y el almacén general cumple con las medidas necesarias para almacenar los residuos peligrosos hasta su recolección por parte del servicio externo que se contrata.

Tal como se menciona en el apartado 2.4 los diferentes puntos y consideraciones a tomar, a continuación, en las siguientes tablas se presenta el diagnóstico realizado en el Almacén temporal de residuos peligrosos general.

Tabla 6. Condiciones Básicas del R-LGPGIR del Almacén temporal de Residuos peligrosos. Fuente: Elaboración propia, 2024.

CONDICIONES BÁSICAS R-LGPGIR		
ALMACÉN TEMPORAL DE RESIDUOS PELIGROSOS GENERAL URBINA 15		
Condición	Estatus	Evidencia
Estar separado de las áreas de producción, servicios, oficinas y de almacenamiento de materias primas o productos terminados.	Presenta entrada/salida independiente hacia la calle. Colinda con las áreas de Servicio Médico y con la Subestación Eléctrica.	

Estar ubicado en zonas donde se reduzcan los riesgos por posibles emisiones, fugas, incendios, explosiones e inundaciones.	La zona puede ser susceptible a inundaciones.	
Contar con dispositivos para contener posibles derrames, tales como muros, pretiles de contención o fosas de retención para la captación de los residuos en estado líquido o de los lixiviados.	Cuenta con Tarimas Antiderrames y con un Kit de Contención para Derrames.	
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.	NA	NA
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.	No se cuentan con pasillos delimitados.	

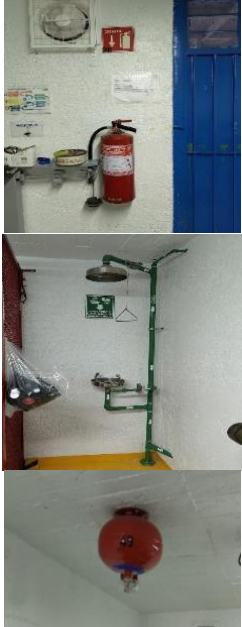
Contar con sistemas de extinción de incendios y equipos de seguridad para atención de emergencias, acordes con el tipo y la cantidad de los residuos peligrosos almacenados.	Se cuenta con extintor automático tipo granada y con extintor manual. Se cuenta con lavaojos y regadera de emergencia.	
Contar con señalamientos y letreros alusivos a la peligrosidad de los residuos peligrosos almacenados, en lugares y formas visibles.	Se cuenta con señalamientos sobre la peligrosidad de los residuos afuera y dentro del almacén.	
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.	Se cuenta con contenedores: Tambos de acero. Bolsas plásticas transparentes u oscuras. Garrafones de plásticos. Botellas de vidrio.	
La altura máxima de las estibas será de tres tambores en forma vertical.	No se estiban tambores de metal. Las bolsas que se estiban tienen una estiba máxima cercana a 2 tambores en forma vertical.	

Tabla 7. Condiciones para áreas cerradas con base al R-LGPGIR para el Almacén temporal de Residuos peligrosos. Fuente: Elaboración propia, 2024.

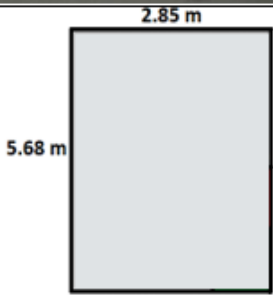
CONDICIONES PARA ÁREAS CERRADAS R-LGPGIR		
ALMACÉN TEMPORAL DE RESIDUOS PELIGROSOS GENERAL URBINA 15		
Condición	Estatus	Evidencia
No deben existir conexiones con drenajes en el piso, válvulas de drenaje, juntas de expansión, albañales o cualquier otro tipo de apertura que pudieran permitir que los líquidos fluyan fuera del área protegida.	Se tiene una conexión con el drenaje en el área de la regadera y lavajos de emergencia, sin embargo, se tiene una división con el resto del piso del almacén.	
Las paredes deben estar construidas con materiales no inflamables.	El almacén cuenta con paredes de concreto.	
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.	Se cuenta con ventilación forzada.	
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.	Está protegido de la intemperie, cuenta con ventilación forzada y con lámparas anti-explosión.	
No rebasar la capacidad instalada del almacén.	Volumen del almacén = 30 m ³ 80% = 24 m ³	

Tabla 8. Condiciones generales de la NOM-087-SEMARNAT-SSA1-2002 para el Almacén temporal de Residuos peligrosos. Fuente: Elaboración propia, 2024.

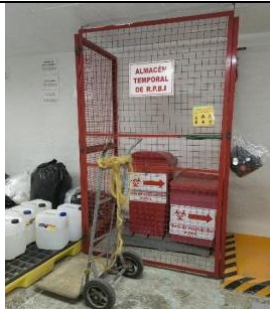
CONDICIONES GENERALES DE LA NOM-087-SEMARNAT-SSA1-2002		
ALMACÉN TEMPORAL DE RESIDUOS PELIGROSOS GENERAL URBINA 15		
Condición	Estatus	Evidencia
Se deberá destinar un área para el almacenamiento de los residuos peligrosos biológico-infecciosos.	Existe un área para el almacenamiento de RPBI.	
Los RPBI envasados deberán almacenarse en contenedores metálicos o de plástico con tapa y ser rotulados con el símbolo universal de riesgo biológico, con la leyenda "RESIDUOS PELIGROSOS BIOLOGICO INFECCIOSOS".	Contenedores no cuentan con la leyenda de "Residuos Peligrosos Biológico-Infecciosos" y uno de ellos no tiene el símbolo universal de riesgo biológico.	
El periodo de almacenamiento temporal estará sujeto al tipo de establecimiento generador, como sigue: Nivel III: Máximo 7 días	El almacenamiento temporal abarca 14 días.	

Tabla 9. Condiciones generales de la NOM-087-SEMARNAT-SSA1-2002 para el Almacén temporal de Residuos peligrosos. Fuente: Elaboración propia, 2024.

CONDICIONES DEL ALMACÉN TEMPORAL CON BASE A LA NOM-087-SEMARNAT-SSA1-2002		
ALMACÉN TEMPORAL DE RESIDUOS PELIGROSOS GENERAL URBINA 15		
Estar separada de las áreas de pacientes, almacén de medicamentos y materiales para la atención de estos, cocinas, comedores, instalaciones sanitarias, sitios de reunión, áreas de esparcimiento, oficinas, talleres y lavandería.	Se encuentra dentro del Almacén de Residuos Peligrosos.	

Estar techada, ser de fácil acceso, para la recolección y transporte, sin riesgos de inundación e ingreso de animales.	Zona susceptible a inundaciones. Por la coladera del lavajos puede ingresar fauna.	
Contar con señalamientos y letreros alusivos a la peligrosidad de estos residuos, en lugares y formas visibles, el acceso a esta área solo se permitirá al personal responsable de estas actividades.	Faltan señalamientos fuera y dentro del almacén que adviertan sobre el riesgo por RPBI.	

3.1.2 DIAGNÓSTICO DEL ALMACÉN TEMPORAL DE RESIDUOS PELIGROSOS UBICADO EN EL LABORATORIO DE PERFILES Y VALIDACIÓN

En el laboratorio de Perfiles y validación se realizan una serie de pruebas establecidas que se analizan de un medicamento o los componentes de la materia prima que como su nombre lo dice “validar” que el producto cumpla con los estándares de calidad correspondientes, en el proceso de estas actividades se generan residuos líquidos, sustancias que son utilizadas para las muestras de medicamento y materia prima.

En la siguiente tabla se muestra el diagnóstico realizado al laboratorio de perfiles y validación, ya que como se menciona en el punto 3.3 el almacén al encontrarse dentro del laboratorio cubre únicamente las especificaciones de un micro generador, tal como lo menciona el Reglamento de la LGPGIR 2023.

Tabla 10. Condiciones para micro generadores con base al R-LGPGIR del Almacén temporal de Residuos Peligrosos del laboratorio de Perfiles y Validación. Fuente: Elaboración propia, 2024.

CONDICIONES PARA MICRO GENERADORES R-LGPGIR		
ALMACÉN TEMPORAL DE RESIDUOS PELIGROSOS DE PERFILES Y VALIDACIÓN		
Condición	Estatus	Evidencia
Recipientes identificados considerando las características de peligrosidad de los residuos, así como su incompatibilidad, previniendo fugas, derrames, emisiones, explosiones e incendios	Los contenedores se encuentran identificados, sin embargo, hace falta actualizar los nombres por los registrados en el listado vigente.	

En lugares que eviten la transferencia de contaminantes al ambiente y garantice la seguridad de las personas de tal manera que se prevengan fugas o derrames que puedan contaminar el suelo.	Se cuenta con tarima antiderrames y la zona se encuentra identificada.	
--	--	---

3.1.3 DIAGNÓSTICO DEL ALMACÉN TEMPORAL DE RESIDUOS PELIGROSOS DEL LABORATORIO DE CONTROL FISICOQUÍMICO.

En el laboratorio de Control fisicoquímico se realizan muestras y ensayos para la realización del medicamento, en el laboratorio algunos residuos son de soluciones y otros de muestras analizadas.

En la siguiente tabla se muestra el diagnóstico realizado al laboratorio de control Fisicoquímico, ya que como se menciona en el punto 3.3 el almacén al encontrarse dentro del laboratorio cubre únicamente las especificaciones de un micro generador, tal como lo menciona el reglamento de la LGPGIR 2023.

Tabla 11. Condiciones para micro generadores con base al R-LGPGIR del Almacén temporal de Residuos peligrosos del laboratorio de Control fisicoquímico. Fuente: Elaboración propia, 2024.

CONDICIONES PARA MICRO GENERADORES R-LGPGIR		
ALMACÉN TEMPORAL DE RESIDUOS PELIGROSOS LABORATORIO DE CONTROL FISICOQUÍMICO		
Condición	Estatus	Evidencia
Recipientes identificados considerando las características de peligrosidad de los residuos, así como su incompatibilidad, previniendo fugas, derrames, emisiones, explosiones e incendios	Los contenedores se encuentran identificados, sin embargo, hace falta actualizar los nombres por los registrados en el listado vigente.	
En lugares que eviten la transferencia de contaminantes al ambiente y garantice la seguridad de las personas de tal manera que se prevengan fugas o derrames que puedan contaminar el suelo.	Se cuenta con una tarima antiderrame, sin embargo, no está acorde a la cantidad de residuos generada.	

3.1.4 DIAGNÓSTICO DEL ALMACÉN TEMPORAL DE RESIDUOS PELIGROSOS EN MANTENIMIENTO A EQUIPOS DE PRODUCCIÓN.

El área de mantenimiento a equipos es la que se encarga de dar mantenimiento y soporte a los equipos que son utilizados en el área de fabricación dentro de producción. En el taller de mantenimiento se tiene un área destinada para almacenar los residuos y posteriormente ser trasladados al almacén general en planta Urbina.

En la siguiente tabla se muestra el diagnóstico realizado al almacén temporal de residuos peligrosos en mantenimiento a equipos de producción, ya que como se menciona en el punto 3.3 el almacén al encontrarse dentro del laboratorio cubre únicamente las especificaciones de un micro generador, tal como lo menciona el reglamento de la LGPGIR 2023.

Tabla 12. Condiciones para micro generadores con base al R-LGPGIR del Almacén temporal de Residuos peligrosos en Mantenimiento de Equipos de Producción. Fuente: Elaboración propia, 2024.

CONDICIONES PARA MICRO GENERADORES R-LGPGIR		
ALMACÉN TEMPORAL DE RESIDUOS PELIGROSOS EN MANTENIMIENTO		
Condición	Estatus	Evidencia
Recipientes identificados considerando las características de peligrosidad de los residuos, así como su incompatibilidad, previniendo fugas, derrames, emisiones, explosiones e incendios	Contenedor para material desechable no se encuentra identificado.	
En lugares que eviten la transferencia de contaminantes al ambiente y garantice la seguridad de las personas de tal manera que se prevengan fugas o derrames que puedan contaminar el suelo.	Se cuenta con tarima antiderrames y la zona se encuentra identificada.	

3.2 DIAGNÓSTICO DE LOS ALMACENES TEMPORALES DE RESIDUOS PELIGROSOS UBICADOS EN PLANTA TLATILCO

En planta Tlatilco se cuenta con 2 almacenes temporales de residuos peligrosos, uno se encuentra en avenida Urbina 22 y el otro la avenida Tlatilco 10, cada uno está ubicado de manera que pueda ser de fácil acceso para las diferentes salidas de producción.

En esta planta los principales generadores de residuos peligrosos son; mantenimiento y producción, cabe destacar que el área de servicio médico no cuenta con un almacén temporal de residuos peligrosos por lo que los dirige al almacén general de residuos peligrosos planta Urbina.

3.2.1 DIAGNÓSTICO DEL ALMACÉN TEMPORAL DE RESIDUOS PELIGROSOS EN TLATILCO 10

El almacén de Tlatilco 10 al ser el más grande de esta planta cuenta con disposición para almacenar diferentes tipos de residuos peligrosos, este almacén está conectado con el área de producción por lo que el ingreso de residuos peligrosos es más constante.

En la siguiente tabla se muestra el diagnóstico realizado en Tlatilco 10.

Tabla 13. Condiciones básicas del R-LGPGIR del Almacén temporal de Residuos peligrosos en Tlatilco 10. Fuente: Elaboración propia,2024.

CONDICIONES BÁSICAS R-LGPGIR		
ALMACÉN TEMPORAL DE RESIDUOS PELIGROSOS EN TLATILCO 10		
Condición	Estatus	Evidencia
Estar separado de las áreas de producción, servicios, oficinas y de almacenamiento de materias primas o productos terminados.	Cuenta con entrada independiente. Colinda con el sistema de agua purificada y con el área de recepción de Órdenes Surtidas y Material de Empaque.	
Estar ubicado en zonas donde se reduzcan los riesgos por posibles emisiones, fugas, incendios, explosiones e inundaciones.	No se presenta riesgo de emisiones, fugas, incendios, explosiones o 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.	Cuenta con Tarimas Antiderrames y con un Kit de Contención para Derrames.	
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.	NA	NA

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.	El pasillo se encuentra delimitado.	
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.	No se cuenta con extintores en el almacén temporal de RP. El más cercano está en la rampa de carga y descarga.	
Contar con señalamientos y letreros alusivos a la peligrosidad de los residuos peligrosos almacenados, en lugares y formas visibles.	No se tienen todos lo señalamientos de peligrosidad de los residuos almacenados.	
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.	Se cuenta con contenedores: Tambos de acero. Bolsas plásticas transparentes. Garrafones de plásticos Residuos sobrepasan la capacidad de los contenedores.	
La altura máxima de las estibas será de tres tambores en forma vertical.	No se estiban materiales, por lo cual solo se recomienda colocar señalamiento de estiba máxima para que el tamaño de la bolsa no exceda.	

Tabla 14. Condiciones básicas para las áreas cerradas con base al R-LGPGIR del Almacén temporal de Residuos peligrosos en Tlatilco 10. Fuente: Elaboración propia, 2024.

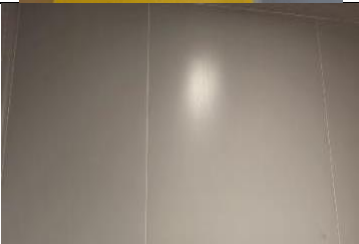
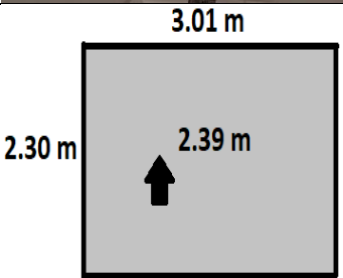
CONDICIONES PARA ÁREAS CERRADAS R-LGPGIR		
ALMACÉN TEMPORAL DE RESIDUOS PELIGROSOS EN TLATILCO 10		
No deben existir conexiones con drenajes en el piso, válvulas de drenaje, juntas de expansión, albañales o cualquier otro tipo de apertura que pudieran permitir que los líquidos fluyan fuera del área protegida.	No se tiene conexión con drenaje o aperturas en el piso.	
Las paredes deben estar construidas con materiales no inflamables.	Las paredes son de Lámina Galvanizada de Acero.	
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.	Se cuenta con ventilación forzada.	
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.	Está protegido de la intemperie, cuenta con ventilación forzada pero no cuenta con lámparas anti-explosión.	
No rebasar la capacidad instalada del almacén.	Volumen del almacén = 16.5 m ³ 80% = 13.2 m ³	

Tabla 15. Condiciones generales de la NOM-087-SEMARNAT-SSA1-2002 del Almacén temporal de Residuos peligrosos en Tlatilco 10. Fuente: Elaboración propia, 2024.

CONDICIONES GENERALES NOM-087-SEMARNAT-SSA1-2002		
ALMACÉN TEMPORAL DE RESIDUOS PELIGROSOS EN TLATILCO 10		
Condición	Estatus	Evidencia
Se deberá destinar un área para el almacenamiento de los residuos peligrosos biológico-infecciosos.	Se cuenta con un almacén temporal para RPBI.	
Los RPBI envasados deberán almacenarse en contenedores metálicos o de plástico con tapa y ser rotulados con el símbolo universal de riesgo biológico, con la leyenda "RESIDUOS PELIGROSOS BIOLOGICO INFECCIOSOS".	El contenedor de RPBI no tiene el símbolo universal de riesgo biológico ni la leyenda de "Residuos Peligrosos Biológico-Infecciosos"	
El periodo de almacenamiento temporal estará sujeto al tipo de establecimiento generador, como sigue: Nivel III: Máximo 7 días	El almacenamiento temporal abarca 14 días.	
Estar separada de las áreas de pacientes, almacén de medicamentos y materiales para la atención de los mismos, cocinas, comedores, instalaciones sanitarias, sitios de reunión, áreas de esparcimiento, oficinas, talleres y lavandería.	El almacén cuenta con entrada independiente hacia la calle.	
Estar techada, ser de fácil acceso, para la recolección y transporte, sin riesgos de inundación e ingreso de animales.	Revisar si la puerta de acceso cuenta con las dimensiones de altura establecidas en la NOM correspondiente	

Contar con señalamientos y letreros alusivos a la peligrosidad de los mismos, en lugares y formas visibles, el acceso a esta área solo se permitirá al personal responsable de estas actividades.	Faltan señalamientos fuera y dentro del almacén que adviertan sobre el riesgo por RPBI.	
---	---	---

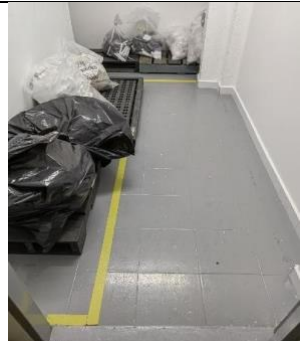
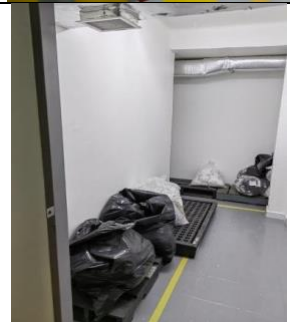
3.2.2 DIAGNÓSTICO DEL ALMACÉN TEMPORAL DE RESIDUOS PELIGROSOS EN URBINA 22

El almacén de Urbina 22 al ser el más grande de esta planta cuenta con disposición para almacenar diferentes tipos de residuos peligrosos, este almacén está conectado con el área de producción por lo que el ingreso de residuos peligrosos es más constante.

En la siguiente tabla se muestra el diagnóstico realizado en el almacén de residuos peligrosos de Urbina 22.

Tabla 16. Condiciones básicas del R-LGPGIR del Almacén temporal de Residuos peligrosos en Urbina 22. Fuente: Elaboración propia,2024.

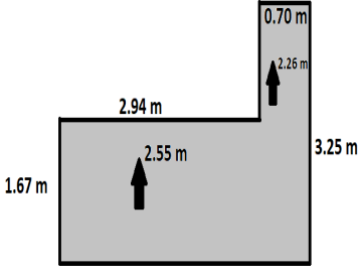
CONDICIONES BÁSICAS R-LGPGIR		
ALMACÉN TEMPORAL DE RESIDUOS PELIGROSOS EN URBINA 22		
Condición	Estatus	Evidencia
Estar separado de las áreas de producción, servicios, oficinas y de almacenamiento de materias primas o productos terminados.	Entrada independiente sobre pasillo.	
Estar ubicado en zonas donde se reduzcan los riesgos por posibles emisiones, fugas, incendios, explosiones e inundaciones.	No se encuentra cerca de zonas de riesgo de emisiones, fugas, incendios, explosiones o 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.	Se cuenta con tarima anti derrame.	
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.	NA	NA
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.	Se tienen delimitados los pasillos.	
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.	Se cuenta con un extintor de 50 kg a un costado del almacén.	
Contar con señalamientos y letreros alusivos a la peligrosidad de los residuos peligrosos almacenados, en lugares y formas visibles.	No se cuenta con señalamientos ni letreros sobre la peligrosidad de los residuos.	

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.	Se cuenta con contenedores: Bolsas plásticas transparentes u oscuras. Garrafrones de plásticos.	
La altura máxima de las estibas será de tres tambores en forma vertical.	No se estiban materiales.	

Tabla 17. Condiciones para las áreas cerradas con base al R-LGPGIR del Almacén temporal de Residuos peligrosos en Urbina 22. Fuente: Elaboración propia,2024.

CONDICIONES PARA ÁREAS CERRADAS R-LGPGIR		
ALMACÉN TEMPORAL DE RESIDUOS PELIGROSOS EN URBINA 22		
Condición	Estatus	Evidencia
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.	No se tiene conexión con drenaje o aperturas en el piso.	
Las paredes deben estar construidas con materiales no inflamables.	Las paredes son de concreto	
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.	Se cuenta con ventilación forzada.	

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.	Está protegido de la intemperie, cuenta con ventilación forzada pero no cuenta con lámparas anti-explosión.	
No rebasar la capacidad instalada del almacén.	Volumen del almacén = 17.6 m3 80% = 14.1 m³	

3.3 DIAGNÓSTICO DEL ALMACÉN TEMPORAL DE RESIDUOS PELIGROSOS
ALMACÉN DE MATERIA PRIMA

El almacén de materia prima ubicado en Urbina 30-6 tal como su nombre lo dice es el encargado de resguardar la materia prima que se utiliza en todos los medicamentos que se realizan en la empresa, en este almacén se encargan de pesar y separar la materia necesaria para distribuir a las diferentes plantas para la fabricación.

En el almacén de materia prima se generan principalmente residuos de merma de medicamento, medicamento caduco, sustancias caducas, así como trapos contaminados por medicamentos.

A continuación, se presenta una tabla con el diagnóstico realizado en el almacén temporal de residuos peligrosos.

Tabla 18. Condiciones básicas del R-LGPGIR del Almacén temporal de Residuos peligrosos en almacén de materia prima. Fuente: Elaboración propia, 2024.

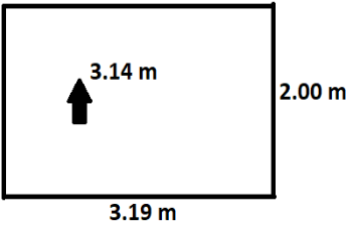
CONDICIONES BÁSICAS R-LGPGIR		
ALMACÉN TEMPORAL DE RESIDUOS PELIGROSOS DE MATERIA PRIMA		
Condición	Estatus	Evidencia
Estar separado de las áreas de producción, servicios, oficinas y de almacenamiento de materias primas o productos terminados.	Está dentro del almacén de Materia Prima, en un área controlada.	

Estar ubicado en zonas donde se reduzcan los riesgos por posibles emisiones, fugas, incendios, explosiones e inundaciones.	Se encuentra al lado del cuarto de solventes, donde hay un alto grado de riesgo de incendio.	
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.	No cuenta con tarimas antiderrames.	
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.	NA	NA
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.	El pasillo no se encuentra delimitado.	
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.	Se cuenta con extintor cercano, así como con lavaojos y regadera de emergencia.	

Contar con señalamientos y letreros alusivos a la peligrosidad de los residuos peligrosos almacenados, en lugares y formas visibles.	Cuenta con letreros sobre la peligrosidad de los residuos.	
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.	Se cuenta con contenedores: Bolsas plásticas transparentes. Garrafrones de plásticos.	
La altura máxima de las estibas será de tres tambores en forma vertical.	No se estiban materiales.	

Tabla 19. Condiciones básicas del R-LGPGIR del Almacén temporal de Residuos peligrosos en almacén de materia prima. Fuente: Elaboración propia, 2024.

CONDICIONES PARA ÁREAS CERRADAS R-LGPGIR		
ALMACÉN TEMPORAL DE RESIDUOS PELIGROSOS DE MATERIA PRIMA		
Condición	Estatus	Evidencia
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.	No se tiene conexión con drenaje o aperturas en el piso.	

Las paredes deben estar construidas con materiales no inflamables.	La pared es de concreto y se cuenta con una reja de metal.	
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.	El almacén cuenta con ventilación.	
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.	Está cubierta de la intemperie, no hay acumulación de vapores y la iluminación es parte del almacén.	
No rebasar la capacidad instalada del almacén.	Volumen del almacén = 20 m ³ 80% = 16 m ³	

3.4 DIAGNÓSTICO DEL ALMACÉN TEMPORAL DE RESIDUOS PELIGROSOS DE COMERCIALIZADORA DE BIOMEPE S.A. DE C.V.

La empresa Biomepe S.A. de C.V. además de producir medicamento, cuenta con un almacén de producto terminado quien es encargado también de comercializar el producto a los diferentes proveedores, farmacias y clientes.

En comercializadora Biomepe S.A. de C.V. los principales residuos generados son el medicamento caduco, y medicamento fuera de especificación.

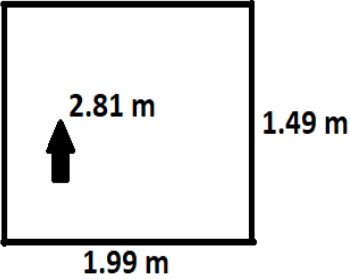
Tabla 20. Condiciones básicas del R-LGPGIR del Almacén temporal de Residuos peligrosos en Comercializadora. Fuente: Elaboración propia, 2024.

CONDICIONES BÁSICAS R-LGPGIR		
ALMACÉN TEMPORAL DE RESIDUOS PELIGROSOS DE COMERCIALIZADORA BIOMEF S.A. DE C.V.		
Condición	Estatus	Evidencia
Estar separado de las áreas de producción, servicios, oficinas y de almacenamiento de materias primas o productos terminados.	Estar ubicado en zonas donde se reduzcan los riesgos por posibles emisiones, fugas, incendios, explosiones e inundaciones.	
Estar ubicado en zonas donde se reduzcan los riesgos por posibles emisiones, fugas, incendios, explosiones e inundaciones.	No se encuentra cerca de zonas de riesgo de emisiones, fugas, incendios, explosiones o 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.	No cuenta con tarimas antiderrames.	
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.	NA	NA
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.	No cuenta con pasillo delimitado.	

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.	Se cuenta con extintores manuales dentro del almacén.	
Contar con señalamientos y letreros alusivos a la peligrosidad de los residuos peligrosos almacenados, en lugares y formas visibles.	No cuenta con señalamientos que indiquen la peligrosidad de los residuos.	
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.	Las cajas se encuentran identificadas.	
La altura máxima de las estibas será de tres tambores en forma vertical.	La estiba máxima son 6 cajas.	

Tabla 21. Condiciones para áreas cerradas con base al R-LGPGIR del Almacén temporal de Residuos peligrosos en Comercializadora. Fuente: Elaboración propia, 2024.

CONDICIONES PARA ÁREAS CERRADAS R-LGPGIR		
ALMACÉN TEMPORAL DE RESIDUOS PELIGROSOS DE COMERCIALIZADORA BIOMEPE S.A. DE C.V.		
Condición	Estatus	Evidencia
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.	No se tiene conexión con drenaje o aperturas en el piso.	

Las paredes deben estar construidas con materiales no inflamables.	Se cuenta con reja de acero y muro de concreto.	
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.	El almacén cuenta con ventilación.	
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.	Está cubierta de la intemperie, no hay acumulación de vapores y la iluminación es parte del almacén.	
No rebasar la capacidad instalada del almacén.	Volumen del almacén = 8.3 m³ 80% = 6.6 m³	

Después de realizar un diagnóstico por centro de trabajo generalmente se observa que los almacenes temporales de residuos peligrosos solo cumplen con un 70% ante la legislación ambiental vigente aplicable y para subir el porcentaje es necesario realizar una serie de acciones correctivas que se muestran en el siguiente capítulo.

CAPÍTULO 4.

RESULTADOS

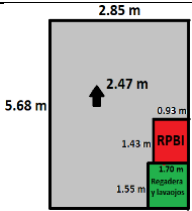
4.1 INFORME DE RESULTADOS Y RECOMENDACIONES

Realizados los diagnósticos por planta de trabajo, en marzo 2024 se realiza un diagnóstico general final con las recomendaciones y medidas llevadas a cabo para dar cumplimiento a la regulación ambiental vigente aplicable dando como resultado la siguiente tabla.

Tabla 22. Diagnóstico general, informe de resultados y recomendaciones para el Almacén general de residuos peligrosos. Fuente: Elaboración propia, 2024.

ALMACÉN TEMPORAL DE RESIDUOS PELIGROSOS GENERAL URBINA 15			
BASE	DESCRIPCIÓN	ESTATUS DE RECOMENDACIONES	EVIDENCIA FOTOGRÁFICA
Reglamento de la Ley General para la prevención y gestión integral de residuos (LGPGIR)	Estar separado de las áreas de producción, servicios, oficinas y de almacenamiento de materias primas o productos terminados.	Cumple	
	Estar ubicado en zonas donde se reduzcan los riesgos por posibles emisiones, fugas, incendios, explosiones e inundaciones.	Cumple	
	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.	Se revisa la capacidad de las tarimas de control de derrames y cubre los 2000 L posibles derramados por los tambos contenedores de líquidos.	
	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.	Se realiza la solicitud al área de mantenimiento para colocar las delimitaciones correspondientes.	

	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.	Cumple	
	Contar con señalamientos y letreros alusivos a la peligrosidad de los residuos peligrosos almacenados, en lugares y formas visibles.	Se mandan hacer señalamientos donde de advierta sobre los materiales tóxicos fuera del almacén.	
	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.	Se realiza la solicitud de contenedores para bolsas con merma, envases y material desechable.	
	La altura máxima de las estibas será de tres tambores en forma vertical.	Se colocan letreros de estiba máxima.	
	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.	Cumple	

	Las paredes deben estar construidas con materiales no inflamables.	Cumple	
	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.	La ventilación se cambia para que se logren 6 cambios de aire por hora.	
	Las lámparas deben 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.	Cumple	
	No rebasar la capacidad instalada del almacén.	Se colocan las dimensiones que representan el 80% del almacén ocupado.	
	Se deberá destinar un área para el almacenamiento de los residuos peligrosos biológico-infecciosos.	Cumple	
	Los RPBI envasados deberán almacenarse en contenedores metálicos o de plástico con tapa y ser rotulados con el símbolo universal de riesgo biológico, con la leyenda "RESIDUOS PELIGROSOS BIOLOGICO INFECCIOSOS".	Se realiza el cambio de los contenedores de RPBI	

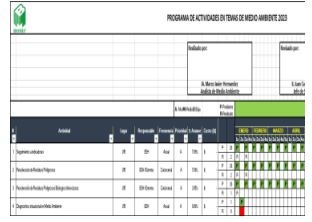
	El periodo de almacenamiento temporal estará sujeto al tipo de establecimiento generador, como sigue: Nivel III: Máximo 7 días	Se solicita la recolección de RP cada 7 días como máximo.	
NOM-087.SEMARNAT-SSAT-2002	Estar separada de las áreas de pacientes, almacén de medicamentos y materiales para la atención de estos, cocinas, comedores, instalaciones sanitarias, sitios de reunión, áreas de esparcimiento, oficinas, talleres y lavandería.	Cumple	
	Estar techada, ser de fácil acceso, para la recolección y transporte, sin riesgos de inundación e ingreso de animales.	Se coloca malla a la coladera y también se coloca una protección a la puerta como guarda en caso de ingreso de agua.	
	Contar con señalamientos y letreros alusivos a la peligrosidad de estos, en lugares y formas visibles, el acceso a esta área solo se permitirá al personal responsable de estas actividades.	Se coloca señalización dentro y fuera del Almacén advirtiendo sobre los riesgos por RPBI.	

Tabla 23. Diagnóstico general, informe de resultados y recomendaciones para el Almacén temporal de residuos peligrosos de perfiles y Validación. Fuente: Elaboración propia, 2024.

ALMACÉN TEMPORAL DE PERFILES Y VALIDACIÓN			
BASE	DESCRIPCIÓN	ESTATUS DE RECOMENDACIONES	EVIDENCIA FOTOGRÁFICA
Reglamento de la Ley General para la prevención y gestión integral de residuos (LGPGIR)	Recipientes identificados considerando las características de peligrosidad de los residuos, así como su incompatibilidad, previniendo fugas, derrames, emisiones, explosiones e incendios	Se revisa constantemente que los contenedores estén identificados con el nombre correcto de residuo.	
	En lugares que eviten la transferencia de contaminantes al ambiente y garantice la seguridad de las personas de tal manera que se prevengan fugas o derrames que puedan contaminar el suelo.	Cumple	

Tabla 24. Diagnóstico general, informe de resultados y recomendaciones para el Almacén temporal de residuos peligrosos de control fisicoquímico. Fuente: Elaboración propia, 2024.

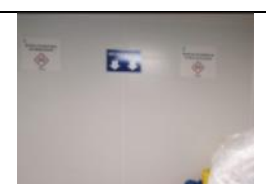
LABORATORIO DE CONTROL FISICOQUÍMICO			
BASE	DESCRIPCIÓN	ESTATUS DE RECOMENDACIONES	EVIDENCIA FOTOGRÁFICA
Reglamento de la Ley General para la prevención y gestión integral de residuos (LGPGIR)	Recipientes identificados considerando las características de peligrosidad de los residuos, así como su incompatibilidad, previniendo fugas, derrames, emisiones, explosiones e incendios	Se realiza la actualización de nombres en los listados de sustancias.	
	En lugares que eviten la transferencia de contaminantes al ambiente y garantice la seguridad de las personas de tal manera que se prevengan fugas o derrames que puedan contaminar el suelo.	Se realiza la solicitud de una tarima que cumpla con la capacidad de 2000L para el laboratorio.	

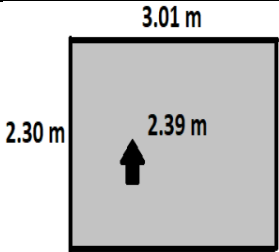
Tabla 25. Diagnóstico general, informe de resultados y recomendaciones para el Almacén temporal de residuos peligrosos del Taller de mantenimiento de equipos. Fuente: Elaboración propia, 2024.

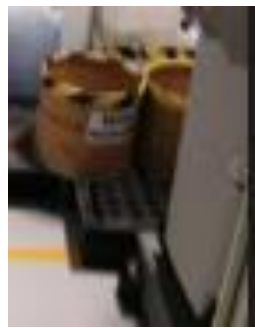
TALLER DE MANTENIMIENTO DE EQUIPOS			
BASE	DESCRIPCIÓN	ESTATUS DE RECOMENDACIONES	EVIDENCIA FOTOGRÁFICA
Reglamento de la Ley General para la prevención y gestión integral de residuos (LGPGIR)	Recipientes identificados considerando las características de peligrosidad de los residuos, así como su incompatibilidad, previniendo fugas, derrames, emisiones, explosiones e incendios.	Identificación de contenedores de líquidos	
	En lugares que eviten la transferencia de contaminantes al ambiente y garantice la seguridad de las personas de tal manera que se prevengan fugas o derrames que puedan contaminar el suelo.	Cumple	

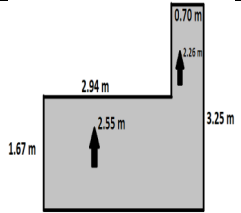
Tabla 26. Diagnóstico general, informe de resultados y recomendaciones para el Almacén temporal de residuos peligrosos en Tlatilco 10 y Urbina 22 Fuente: Elaboración propia, 2024.

ALMACÉN TEMPORAL DE RESIDUOS PELIGROSOS EN TLATILCO 10 Y URBINA 22.			
BASE	DESCRIPCIÓN	ESTATUS DE RECOMENDACIONES	EVIDENCIA FOTOGRÁFICA
Reglamento de la Ley General para la prevención y gestión integral de residuos (LGPGIR)	Estar separado de las áreas de producción, servicios, oficinas y de almacenamiento de materias primas o productos terminados.	Cumple	
	Estar ubicado en zonas donde se reduzcan los riesgos por posibles emisiones, fugas, incendios, explosiones e inundaciones.	Cumple	

	Contar con dispositivos para contener posibles derrames, tales como muros, pretilos de contención o fosas de retención para la captación de los residuos en estado líquido o de los lixiviados.	Se revisa la capacidad del almacén y se coloca tarimas antiderrames.	
	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.	Cumple	
	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.	Colocación de extintor de granada automática para el área.	
	Contar con señalamientos y letreros alusivos a la peligrosidad de los residuos peligrosos almacenados, en lugares y formas visibles.	Se colocan señalamientos faltantes de los residuos peligrosos.	
	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.	Se verifica que los residuos no sobrepasen la capacidad de los contenedores.	
	La altura máxima de las estibas será de tres tambores en forma vertical.	Se colocan señalamientos de Estiba máxima.	

	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.	Cumple	
	Las paredes deben estar construidas con materiales no inflamables.	Cumple	
	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.	La ventilación se cambia para que se logren 6 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.	Se realiza la solicitud de colocación de lámparas anti-explosión.	
	No rebasar la capacidad instalada del almacén.	Cumple	
	Estar separado de las áreas de producción, servicios, oficinas y de almacenamiento de materias primas o productos terminados.	Cumple	

	Estar ubicado en zonas donde se reduzcan los riesgos por posibles emisiones, fugas, incendios, explosiones e inundaciones.	Cumple	
	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.	Cumple	
	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.	Se delimita el piso.	
	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.	Se coloca extintor de granada.	
	Contar con señalamientos y letreros alusivos a la peligrosidad de los residuos peligrosos almacenados, en lugares y formas visibles.	Se coloca señalización con peligrosidad de los residuos.	
	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.	Se colocan contenedores para depositar los residuos.	

	La altura máxima de las estibas será de tres tambores en forma vertical.	Se colocan señalamientos de Estiba máxima.	
	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.	Cumple	
	Las paredes deben estar construidas con materiales no inflamables.	Cumple	
	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.	La ventilación se cambia para que se logren 6 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.	Se realiza la solicitud de colocación de lámparas anti-explosión.	
	No rebasar la capacidad instalada del almacén.	Cumple	
NOM-087.SEMARNAT-SSAT-2002	Se deberá destinar un área para el almacenamiento de los residuos biológico-infecciosos.	Cumple	

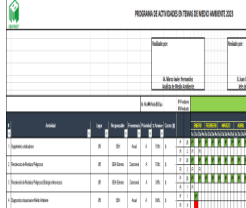
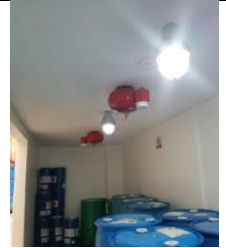
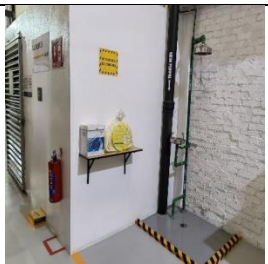
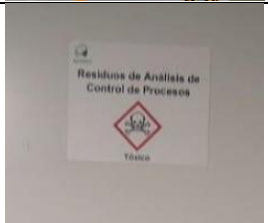
	Los RPBI envasados deberán almacenarse en contenedores metálicos o de plástico con tapa y ser rotulados con el símbolo universal de riesgo biológico, con la leyenda "RESIDUOS PELIGROSOS BIOLOGICO INFECCIOSOS".	Se realiza la colocación de etiqueta a los contenedores de RPBI.	
	El periodo de almacenamiento temporal estará sujeto al tipo de establecimiento generador, como sigue: Nivel III: Máximo 7 días.	Se solicita la recolección de RP cada 7 días como máximo.	
	Estar separada de las áreas de pacientes, almacén de medicamentos y materiales para la atención de los residuos, cocinas, comedores, instalaciones sanitarias, sitios de reunión, áreas de esparcimiento, oficinas, talleres y lavandería.	Cumple	
	Estar techada, ser de fácil acceso, para la recolección y transporte, sin riesgos de inundación e ingreso de animales.	Se hace la solicitud al área de mantenimiento para la colocación de cubre polvos en la puerta del almacén.	
	Contar con señalamientos y letreros alusivos a la peligrosidad de los residuos, en lugares y formas visibles, el acceso a esta área solo se permitirá al personal responsable de estas actividades.	Se colocan señalamientos de RPBI en los contenedores faltantes y en el área.	

Tabla 27. Diagnóstico general, informe de resultados y recomendaciones para el Almacén temporal de residuos peligrosos en Almacén de Materia Prima. Fuente: Elaboración propia, 2024.

ALMACÉN DE MATERIA PRIMA			
BASE	DESCRIPCIÓN	ESTATUS DE RECOMENDACIONES	EVIDENCIA FOTOGRÁFICA
Reglamento de la Ley General para la prevención y gestión integral de residuos (LGPGIR)	Estar separado de las áreas de producción, servicios, oficinas y de almacenamiento de materias primas o productos terminados.	Se coloca señalamiento de "Almacén temporal de RPBI"	
	Estar ubicado en zonas donde se reduzcan los riesgos por posibles emisiones, fugas, incendios, explosiones e inundaciones.	Se colocan extintores de granada en el cuarto de solventes.	
	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.	Se coloca tarima de control de derrames con capacidad de 2000L.	
	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.	Se solicita la delimitación del almacén para dividir en pasillo.	
	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.	Cumple	
	Contar con señalamientos y letreros alusivos a la peligrosidad de los residuos peligrosos almacenados, en lugares y formas visibles.	Se agregan señalamientos faltantes.	

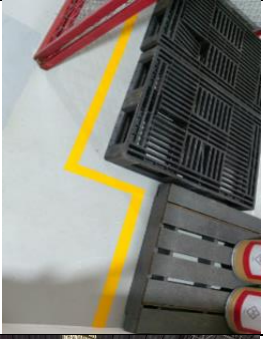
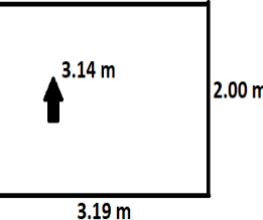
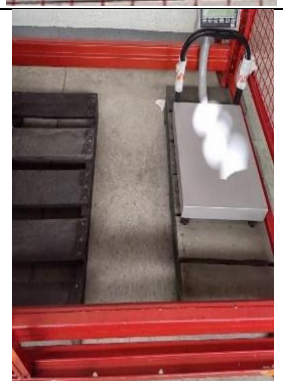
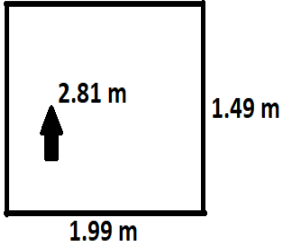
	El almacenamiento debe realizarse en recipientes identificados considerando las características de peligrosidad de los residuos, así como su incompatibilidad, previniendo fugas, derrames, emisiones, explosiones e incendios.	Cumple	
	La altura máxima de las estibas será de tres tambores en forma vertical.	Se colocan señalamientos de estiba máxima.	
	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.	Cumple	
	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.	Cumple	
	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.	Cumple	
	No rebasar la capacidad instalada del almacén.	Cumple	

Tabla 28. Diagnóstico general, informe de resultados y recomendaciones para el Almacén temporal de residuos peligrosos en Comercializadora de Biomep S.A. de C.V. Fuente: Elaboración propia, 2024.

COMERCIALIZADORA DE BIOMEPE S.A. DE C.V.			
BASE	DESCRIPCIÓN	ESTATUS DE RECOMENDACIONES	EVIDENCIA FOTOGRÁFICA
Reglamento de la Ley General para la prevención y gestión integral de residuos (LGPGIR)	Estar separado de las áreas de producción, servicios, oficinas y de almacenamiento de materias primas o productos terminados.	Cumple	
	Estar ubicado en zonas donde se reduzcan los riesgos por posibles emisiones, fugas, incendios, explosiones e inundaciones.	Cumple	
	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.	Se realiza la solicitud de una tarima control de derrames.	
	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.	Se delimitan las zonas del pasillo.	
	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.	Cumple	

	Contar con señalamientos y letreros alusivos a la peligrosidad de los residuos peligrosos almacenados, en lugares y formas visibles.	Se colocan señalamientos que indiquen la peligrosidad de los residuos.	
	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.	Cumple	
	La altura máxima de las estibas será de tres tambores en forma vertical.	Cumple, se coloca señalamiento de estiba máxima.	
	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.	Cumple	
	Las paredes deben estar construidas con materiales no inflamables.	Cumple	

	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.	Cumple	
	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.	Cumple	
	No rebasar la capacidad instalada del almacén.	Cumple	

4.2 CONCLUSIONES

La elaboración de un diagnóstico de los almacenes de residuos peligrosos de la empresa Biomep S.A. de C.V, surge de la necesidad de dar cumplimiento ante la autoridad correspondiente para evitar que ponga en riesgo la salud de las comunidades y el equilibrio ambiental debido a que actualmente se genera más de 60 toneladas de residuos peligrosos al año en la empresa, y ante la regulación ambiental vigente se deben mantener una serie de características dentro de los almacenes temporales de residuos peligrosos para posteriormente gestionar su traslado a un centro externo donde se le dará su disposición final.

En cada diagnóstico que se realizó por centro de trabajo se observa la cantidad de áreas de oportunidad que presentaban los almacenes antes de realizar las acciones correctivas, se observó que los almacenes contaban con un 70% de cumplimiento, lo cual no era suficiente ya que la empresa es considerada como un gran generador ante la Secretaria de Medio Ambiente y Recursos Naturales y esto no solo presenta multas a la empresa e incumplimiento a la regulación ambiental aplicable, sino, también a los riesgos que presenta al mantenerse en esa situación.

Se llevo a cabo un diagnóstico final donde se incluyó un apartado con recomendaciones de las acciones que se tenían que modificar para mejorar el almacenamiento temporal de residuos peligrosos y así mismo, se realizó una serie de modificaciones donde se les dio el seguimiento posible con base a las diferentes áreas responsables designadas para las correcciones y el presupuesto disponible, para así, lograr implementar la regulación ambiental vigente aplicable a los almacenes de residuos peligrosos en la empresa Biomep S.A. de C.V., obteniendo como resultado un 97.5% de cumplimiento.

Todas las acciones que se realizaron se llevaron a cabo en un lapso de 3 meses, Algunos de los puntos quedaron como estatus pendiente debido a que dependen de otros factores ajenos al alcance del presente proyecto.

Finalmente, la elaboración de un diagnóstico fue de vital importancia para la empresa Biomep S.A. de C.V. debido a la cantidad de residuos peligrosos que genera, podría ser un gran riesgo tanto para el personal que labora en la empresa, como sus alrededores y el medio ambiente. Por ello, la empresa se ha comprometido ampliamente en dar seguimiento a las observaciones que quedaron pendientes y a seguir realizando el correcto almacenamiento de residuos peligrosos, así como los residuos peligrosos biológico-infecciosos.

4.3 COMPETENCIAS DESARROLLADAS

- 4.3.1 **AE1** Identificar, resolver y formular problemas de Ingeniería Ambiental aplicando conocimientos de ciencias básicas y ciencias de la ingeniería.
 - 4.3.1.1 **CD2** Aplican las ciencias básicas y de la ingeniería para la resolución de problemas.
- 4.3.2 **AE4.** Comunicar de manera efectiva, oral y escrita a diferentes audiencias, los conocimientos obtenidos de manera individual y mediante el trabajo en equipo de forma eficaz y eficiente.
 - 4.3.2.1 **CD1.** Transmite de forma escrita los conocimientos adquiridos, argumentando correctamente una postura.
 - 4.3.2.2 **CD2.** Explica a distintas audiencias eficaz y eficientemente, tanto de forma individual como en equipo, los diversos proyectos de aplicación ambiental.
 - 4.3.2.3 **CD3.** Coordina verbalmente las actividades a atender mediante el trabajo en equipo.
- 4.3.3 **AE5.** Reconocer sus responsabilidades éticas y profesionales en situaciones relevantes para la Ingeniería, mediante juicios informados que consideren el impacto de las soluciones de Ingeniería Ambiental en los contextos global, económico, ambiental y social, así como las implicaciones normativas de la legislación ambiental, atendiendo la actualización profesional y permanente, mediante la investigación y emprendimiento.
 - 4.3.3.1 **CD1.** Valora la ética profesional en situaciones globales, económicas, ambientales y sociales, para la propuesta de soluciones a problemas del entorno.
 - 4.3.3.2 **CD2.** Evalúa las implicaciones normativas de la legislación ambiental para proponer soluciones a problemáticas ambientales.
- 4.3.4 **AE8.** Aplicar Sistemas de Gestión Ambiental de acuerdo con la normatividad nacional e internacional vigente, con responsabilidad y compromiso en la protección ambiental en las empresas y en la gestión de proyectos, involucrando las tres áreas más significativas: suelo, agua y aire.
 - 4.3.4.1 **CD1.** Aplica Sistemas de Gestión Ambiental acorde con la normatividad nacional vigente.
 - 4.3.4.2 **CD3.** Estructura planes de acción con responsabilidad y compromiso ambiental, dentro de las empresas y en la gestión de proyectos en las áreas: suelo, agua y aire.

4.4 FUENTES DE INFORMACIÓN

- 4.4.1 LGPGIR. Ley General para la prevención y gestión integral de los residuos publicada en el Diario Oficial de la Federación del día 8 de octubre del 2003.
- 4.4.2 R-LGPGIR. Reglamento de la ley general para la prevención y gestión integral de los residuos texto vigente. Nuevo Reglamento publicado en el Diario Oficial de la Federación el 30 de noviembre de 2006.
- 4.4.3 NOM-087-ECOL-SSA1-2002, PROTECCIÓN AMBIENTAL - SALUD AMBIENTAL - RESIDUOS PELIGROSOS BIOLÓGICOINFECCIOSOS - CLASIFICACIÓN Y ESPECIFICACIONES DE MANEJO, febrero de 2003.
- 4.4.4 NORMA Oficial Mexicana NOM-052-SEMARNAT-2005, Que establece las características, el procedimiento de identificación, clasificación y los listados de los residuos peligrosos. Agosto 2006.
- 4.4.5 NOM-055-SEMARNAT-2003, Que establece los requisitos que deben reunir los sitios que se destinarán para un confinamiento controlado de residuos peligrosos previamente estabilizados. Noviembre 2004.
- 4.4.6 NORMA OFICIAL MEXICANA NOM-CRP-003-ECOL/1993, que establece el procedimiento para determinar la incompatibilidad entre dos o más residuos considerados como peligrosos por la norma oficial mexicana nom-crp001-ecol/1993.
- 4.4.7 IL&FS Ecosmart Limited Hyderabad, OUS WASTE COMMON HAZARDOUS WASTE TREATMENT TREATMENT STORAGE AND DISPOSAL FACILITIES, IL&FS Environment August 2010.
- 4.4.8 Instituto Nacional de Ecología. Bases para una política nacional de residuos peligrosos. La Jornada 1994 diciembre 26:28.
- 4.4.9 SEMARNAT. Dirección general de Gestión Integral de Materiales y Actividades Riesgosas, Subsecretaria de gestión para la Protección ambiental. México, 2023.
- 4.4.10 SEMARNAT. Diagnóstico Básico para la Gestión Integral de los Residuos. INECC, SEMARNAT. México. 2012.
- 4.4.11 SEMARNAT. Informe de la Situación del Medio Ambiente en México. Edición 2012.
- 4.4.12 Manual para el tratamiento y disposición final de medicamentos y fármacos caducos. Centro Nacional de Prevención de Desastres (CENAPRED) 2020.
- 4.4.13 Caridad Ramos. Revista CENIC. Ciencias Vol. 37, No. 1, 2006.
- 4.4.14 Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales. Guía de impacto ambiental 2022.
- 4.4.15 LGEEPA Ley General del Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente 28 de enero de 1988.
- 4.4.16 Norma Oficial Mexicana NOM-052-SEMARNAT-2005, Que establece las características, el procedimiento de identificación, clasificación y los listados de los residuos peligrosos, publicada en el Diario Oficial de la Federación el 23 de junio de 2006.

4.5 ANEXOS

Carta de aceptación por parte de la empresa Biomep S.A. de C.V. para presentar la información mencionada con respecto a la empresa.

