



**UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO
FACULTAD DE QUÍMICA**

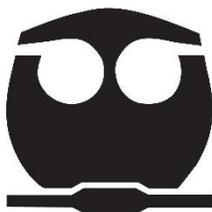
**SEGUIMIENTO DE LA LICENCIA AMBIENTAL INTEGRAL EN
TIENDAS DE AUTOSERVICIO EN EL ESTADO DE SONORA A
TRAVÉS DEL CUMPLIMIENTO A CONDICIONANTES (CÉDULA
DE OPERACIÓN ANUAL).**

INFORME DE LA PRÁCTICA PROFESIONAL

**QUE PARA OBTENER EL TÍTULO DE
INGENIERO QUÍMICO**

**P R E S E N T A
MIGUEL ANGEL SILVERIO GONZÁLEZ**

TUTOR M.I. Rodolfo Ruiz Trejo



Ciudad Universitaria, Cd. Mx., 2023



Universidad Nacional
Autónoma de México



UNAM – Dirección General de Bibliotecas
Tesis Digitales
Restricciones de uso

DERECHOS RESERVADOS ©
PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

Todo el material contenido en esta tesis esta protegido por la Ley Federal del Derecho de Autor (LFDA) de los Estados Unidos Mexicanos (México).

El uso de imágenes, fragmentos de videos, y demás material que sea objeto de protección de los derechos de autor, será exclusivamente para fines educativos e informativos y deberá citar la fuente donde la obtuvo mencionando el autor o autores. Cualquier uso distinto como el lucro, reproducción, edición o modificación, será perseguido y sancionado por el respectivo titular de los Derechos de Autor.

JURADO ASIGNADO:

Presidente Prof: **M.I RUIZ TREJO RODOLFO**

Vocal: Prof: **M.I VALLE ARIZMENDI LETICIA**

Secretario Prof: **I.Q MANRIQUEZ TOLSA URSULA**

Suplente 1 Prof: **Dra. MENDOZA CAMPOS ALEJANDRA**

Suplente 2 Prof: **GUTIERREZ LARA MARIA RAFAELA**

SITIO DONDE SE DESARROLLÓ EL TEMA:

MAJD Environmental Consultants S.A. de C.V.

Asesor del tema

M.I. Rodolfo Ruiz Trejo

Sustentante

Miguel Angel Silverio González

I. RESUMEN

En el presente informe de la práctica profesional describiré de manera general las actividades que he desempeñado durante mi estadía en la empresa MAJD Environmental Consultants, S.A. de C.V.

Siendo parte del Staff Técnico del Área de Licencias y Permisos, soy responsable de llevar un control en un ámbito legislativo ambiental de tiendas de autoservicio (propietarias de los clientes de MAJD) que se encuentren operando en el estado de Sonora, México, con el fin de que estos establecimientos cumplan con lo que dicta la normatividad a nivel federal, estatal y municipal en materia ambiental, evitando así multas por incumplimiento o el cierre de la unidad.

Dentro de este control se destacan las siguientes actividades:

- Elaboración de Licencias Ambientales: Como lo es la Licencia Ambiental Integral, Licencia Ambiental Municipal y Permiso de Descarga de Agua Residual.
- Elaboración de reportes de Residuos de Manejo Especial: Dentro desde apartado esta la presentación de bitácoras de generación y reportes de generación de residuos.
- Revisión de la legislación ambiental para identificar nuevos requerimientos aplicables, comunicación con autoridades ambientales en conjunto con los abogados responsables por parte de los asociados de MAJD.

Asimismo, dentro de mis responsabilidades está el apoyo para tramites del mismo tipo para los estados de San Luis Potosí, Michoacán, Baja California Norte y Nuevo León. Estos trámites ambientales principalmente son Registros como Generador de Residuos de Manejo Especial, Presentación de Análisis de Agua Residual, Dictámenes Ambientales, Vo.Bo. de Ecología, Permisos de Excepción de Operación de Fuentes Fijas, Cédulas de Operación Federales, Estatales y Municipales, entre otros.

CONTENIDO

1. INTRODUCCIÓN	1
1.1 Presentación de la empresa.	1
1.2 Antecedentes históricos en México.	3
2. LEGISLACIÓN AMBIENTAL EN MÉXICO APLICABLE EN TIENDAS DE AUTOSERVICIO. 12	
2.1 Ley General del Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente (LGEEPA).	12
2.2 Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos (LGPGIR).	13
2.3 Ley de Aguas Nacionales.	14
2.4 Normas Oficiales Mexicanas (NOM's).	16
3. Gestión Ambiental en México.	16
3.1 Características de los Residuos.	18
3.2 Manejo Integral de Residuos dentro de las tiendas de autoservicio.	22
3.3 Generación de Residuos provenientes de tiendas de Autoservicio.	23
3.3 Descargas de Agua.	29
3.4 Emisiones a la Atmosfera.	33
4. AUTORIZACIONES APLICABLES EN TIENDAS DE AUTOSERVICIO	35
4.1 Licencia Ambiental Integral (LAI).	36
4.2 Cédula de Operación Anual (COA).	39
4.2.1 Fuentes Fijas de Jurisdicción Federal.	40
4.2.2 Descargas de Agua.	41
4.2.3 Grandes Generadores de Residuos Peligrosos.	41
4.2.4 Manejo de Residuos Peligrosos.	41
4.2.5 Sujetos obligados a reporte al Registro Nacional de Emisiones (RENE)	42
5. MARCO JURÍDICO	42
5.1 Ámbito de Aplicación de la COA.	48
5.1.1 Cédula de Operación Anual Federal.	49
5.1.2 Cédula de Operación Anual Estatal.	51
5.1.3 Cédula de Operación Anual Municipal.	52
6. OBJETIVOS	53

6.1 Objetivo General.....	53
6.2 Objetivo Específico.....	53
6.3 Objetivos particulares del ingeniero.....	53
7. ACTIVIDADES DESARROLLADAS.....	54
8. CONCLUSIONES.....	62
8.1 Conclusión Personal.....	64
9. Bibliografía.....	66

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Generación y Recolección de Residuos.....	25
Tabla 2. Regiones hídricas.....	30
Tabla 3. Facultades y Competencias.....	43
Tabla 4. Competencias de las tres órdenes de gobierno.....	44

ÍNDICE DE GRÁFICOS

Gráfico 1. Generación de RSU en México. Fuente DGEIA.....	24
Gráfico 2. Municipios con servicio de recolección.....	27
Gráfico 3. Prestadores de servicios de recolección.....	28
Gráfico 4. Composición De Residuos Provenientes De Tiendas De Autoservicio.....	29
Gráfico 5. Tratamiento de aguas residuales municipales.....	33
Gráfico 6. Emisiones de contaminantes de origen antropogénico por contaminante.....	34

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. Agenda 21, Rio de Janeiro, 1992.....	7
Figura 2. Gestión Integral de Residuos.....	13
Figura 3. Contaminación del agua por el manejo de residuos.....	14
Figura 4. Ejemplos de Residuos Valorizables.....	21
Figura 5. Clasificación de residuos según el código CRETIB.....	22
Figura 6. iconografía con relación al manejo de residuos.....	23
Figura 7. Promedio diario de residuos tratados en centros de acopio 2021.....	27
Figura 8. Establecimientos obligados a presentar la COA.....	42
Figura 9. Competencias en Materia Ambiental.....	48
Figura 10. Diagrama de economía circular.....	63

1. INTRODUCCIÓN

En los últimos años se han implementado medidas de mitigación para reducir el impacto ambiental ocasionado por actividades comerciales en México, estas medidas van desde la adopción de buenas prácticas para el ahorro de energía, como lo es la instalación de luces LED, hasta campañas de concientización para la reducción del uso de materiales plásticos de un solo uso, además de la implementación de programas de reciclaje, campañas para el cuidado del agua, programas para la verificación vehicular, etc. Pero ¿Cómo se originaron estas prácticas?, ¿Qué consecuencias hay en caso no incurrirlas? ¿Cómo está posicionado México en el desarrollo estas prácticas?

Para poder responder estas preguntas es importante conocer la historia ambiental por la que ha pasado nuestro país y destacar las principales consecuencias que se encuentran al no contar con medidas de regulatorias en materia ambiental, por ello se abundará en los acontecimientos que dieron origen a la Ley General de Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente (LGEEPA), la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos (LGPIR) y la Ley General de Cambio Climático (LGCC), que fungen como los principales reglamentos políticos aplicables, además se hará un análisis sobre la aplicabilidad de esta normatividad en tiendas en tiendas de autoservicio y de la importancia de estas medidas para alcanzar el desarrollo sostenible. Posteriormente se detallará las actividades que se realizan en la Consultoría MADJ Environmental Consultants, S.A. de C.V. y se describirá mi labor dentro de la empresa, asimismo en el presente informe se hará notar los beneficios que conlleva tener regulaciones ambientales en la industria y en la sociedad en general.

1.1 Presentación de la empresa.

MADJ Environmental Consultants, S.A. de C.V. es una empresa dedicada a la consultoría en materia ambiental y en seguridad ocupacional. Cuenta con tres áreas; Impacto Ambiental, Planes de Manejo y Licencias & Permisos, las cuales se encargan de la tramitología y seguimiento de las siguientes actividades:

ESTUDIOS DE IMPACTO Y RIESGO AMBIENTAL (FEDERALES Y EN ALGUNOS ESTADOS).

- Programa para la Prevención de Accidentes.
- Autorizaciones de abastecimiento de agua de pozos subterráneos y de otros cuerpos de agua nacionales.
- Autorizaciones de descarga de aguas residuales a nivel federal, estatal y municipal.
- Registros de generación de Residuos Peligrosos, Sólidos Urbanos y de Manejo Especial.
- Planes de manejo de residuos peligrosos, sólidos urbanos y de manejo especial.
- Licencias de Emisiones Atmosféricas a nivel Estatal y Municipal.
- Evaluaciones Ambientales Preliminares de Sitio (American National Standards Institute).
- Licencia Ambiental Única Federal, Estatal.
- Cédula de Operación Anual.
- Reportes periódicos de emisiones (aire, agua, residuos).
- Vistos Buenos de Ecología Municipal.
- Implementación de Sistema de Administración Ambiental ISO 1400.

SEGURIDAD INDUSTRIAL

- Desarrollo de estudios requeridos por la secretaria de trabajo y prevención social.
- Asesoría en seguridad industrial.
- Desarrollo de trámites y autorizaciones.

PRODUCTOS Y SERVICIOS DE HIGIENE Y SEGURIDAD INDUSTRIAL

- Procedimientos operativos y de seguridad.
- Análisis de riesgo para materiales y sustancias peligrosas.
- Evaluaciones contra normatividad nacional e internacional.
- Diseño de sistemas de comunicación de riesgos.
- Elaboración de hojas de datos de seguridad de materiales bajo normas mexicana.

1.2 Antecedentes históricos en México.

La legislación en materia ambiental en México tiene su origen en la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos que funge con la máxima ley jurídica en territorio nacional, que en su artículo No. 4, párrafo 5, Establece los siguiente:

“Toda persona tiene derecho a un medio ambiente sano para su desarrollo y bienestar. El Estado garantizará el respeto a este derecho. El daño y deterioro ambiental generará responsabilidad para quien lo provoque en términos de lo dispuesto por la ley. (Const., 2021, art. 3)”

Declarando que el gobierno es el principal responsable de proteger los patrimonios naturales, compartiendo responsabilidad con los empresarios, instituciones y ciudadanos (Artículo 25, primer párrafo.)

“Corresponde al Estado la rectoría del desarrollo nacional para garantizar que éste sea integral y sustentable, que fortalezca la Soberanía de la Nación y su régimen democrático y que, mediante la competitividad, el fomento del crecimiento económico y el empleo y una más justa distribución del ingreso y la riqueza, permita el pleno ejercicio de la libertad y la dignidad de los individuos, grupos y clases sociales, cuya seguridad protege esta Constitución... (Const., 2021, art. 25)”

El derecho al medio ambiente se instituyó en el texto del artículo No. 4 constitucional en 1999, pero ¿Por qué se promulgaron estas leyes? Haciendo un repaso por la historia de México, se tiene que los primeros antecedentes fueron en la década de los cuarenta, con la promulgación de la ley de conservación de Suelo y Agua, cuyo fin era proteger y reglamentar la conservación de los recursos de suelos y aguas, para la agricultura nacional¹. Posteriormente en 1943 se aprobó el programa de intercambio tecnológico con la fundación Rockefeller para mejorar los sembradíos de trigo y maíz, este programa consistió en el Intercambio tecnológico para mejorar la productividad de estos cultivos², lo que a su vez promovió la adopción de nuevas variedades de estas cosechas, la introducción de técnicas de siembra, el mejoramiento de fertilizantes, la mejora del riego,

¹ Ley de Conservación del Suelo y Agua. México., 1946.

² Vargas, Joel. *Un viaje por México en 1945: intermediarios y misioneros de la ciencia en la búsqueda del desastre nutricional para la Rockefeller Foundation*, 2021.

la lucha contra plagas y enfermedades en las cosechas. Este aumento en el cultivo sin duda tuvo un gran auge en México marcando un hito al que se le conocería como "revolución verde" la cual tenía como objetivo principal erradicar el hambre y la desnutrición mediante el aumento de la productividad agrícola. Sin embargo, estas implementaciones provocaron grandes daños ambientales, sociales y económicos, las principales consecuencias fueron la deforestación, la erosión del suelo, la contaminación del agua, una gran dependencia de los productos químicos para mejorar cultivos, la desigualdad entre los agricultores, el aumento de la pobreza rural, entre otros, por lo que la llamada "revolución verde" fue criticada como una forma de modernización agrícola que prioriza la productividad a costa del medio ambiente y la seguridad alimentaria, teniendo así la primera consecuencia notoria que afectaría a niveles político ambientales, económicos y sociales en nuestro país (Ceccon, 2008).

Debido a los problemas de contaminación que se originaron por la "revolución verde" en 1971 se promulgó la primera Ley Federal para Prevenir y Controlar la Contaminación Ambiental, esta ley imponía a las empresas una serie de obligaciones para prevenir la contaminación del aire, el agua y el suelo, entre las cuales destacaría:

1. Establecer procesos operativos y de producción que cumplan con los límites de emisión de contaminantes establecidos por la ley.
2. Utilizar tecnologías limpias y procesos industriales que reduzcan la contaminación.
3. Realizar evaluaciones periódicas de la contaminación ambiental generada por la empresa y su efecto en el entorno.
4. Contar con programas de prevención y control de contaminación en todas sus instalaciones.
5. Mantener una adecuada gestión de los residuos generados en el proceso productivo.
6. Realizar informes periódicos de los niveles de contaminación en el área.
7. Establecer mecanismos de vigilancia y control para detectar y prevenir la contaminación.
8. Establecer programas de educación ambiental para el personal y la comunidad.

9. Establecer responsabilidades y sanciones a los responsables de la contaminación ambiental.
10. Establecer mecanismos de compensación y recuperación de los daños ambientales causados por la empresa (Ley Federal para Prevenir y Controlar la Contaminación Ambiental, 1976).

Adicional a la Ley Federal para Prevenir y Controlar la Contaminación Ambiental, en 1972 México participaría activamente en la Conferencia de las Naciones Unidas sobre el Medio Ambiente Humano de 1972³, también conocida como la Conferencia de Estocolmo. Esta conferencia fue uno de los primeros intentos de abordar el medio ambiente de forma internacional, declarando 26 principios, dentro de los cuales destacaron los siguientes:

- El Hombre tiene el derecho fundamental a la libertad, la igualdad y el disfrute de condiciones de vida adecuadas en un medio de calidad tal que permita llevar una vida digna y gozar de bienestar, tiene la solemne obligación de proteger y mejorar el medio para generaciones presentes y futuras⁴.
- Los Recursos naturales de la Tierra, incluidos el aire, el agua, la tierra, la flora, la fauna y especial muestras representativas de los ecosistemas naturales, deben preservarse en beneficio de las generaciones futuras⁵.
- Los estados deben cooperar para continuar desarrollando el derecho internacional en lo que se refiere a la responsabilidad y la indemnización de las víctimas por la contaminación y de otros daños ambientales ocasionados por las actividades Industriales⁶.
- Es indispensable una labor de educación en cuestión ambiental, dirigida tanto a las generaciones jóvenes como a los adultos y que presten la debida atención a otros medios apropiados, para controlar, evitar, reducir y eliminar eficazmente los efectos perjudiciales para el medio⁷.

³ Informe de la conferencia de la Naciones Unidad sobre el Medio Humano, Estocolmo, 1972.

⁴ Declaración de Estocolmo. *Directrices y Principios de Derecho Ambiental*, Principio 1, 1972.

⁵ Declaración de Estocolmo. *Directrices y Principios de Derecho Ambiental*, Principio 2, 1972.

⁶ Declaración de Estocolmo. *Directrices y Principios de Derecho Ambiental*, Principio 7, 1972.

⁷ Declaración de Estocolmo. *Directrices y Principios de Derecho Ambiental*, Principio 19, 1972.

Las principales repercusiones que se originaron a partir de la Conferencia de Estocolmo en México fue que, 1982 se crearía la Secretaría de Desarrollo Urbano y Ecología (SEDUE), esta secretaría sería la responsable de la elaboración y ejecución de la Legislación en materia de desarrollo urbano y ecología, así como de los proyectos de infraestructura ecológica, a fin de asegurar la ordenación del territorio y la preservación de los recursos naturales⁸. Además, la SEDUE comenzaría a promover la participación social en la toma de decisiones sobre el uso de suelo, la conservación del medio ambiente y el desarrollo urbano. Asimismo, en 1988 se promulgaría, la Ley General para el Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente (LGEEPA) con lo cual se regularía de una mejor manera los diferentes impactos ambientales generados por las actividades comerciales en México. Esta Ley tendría como objetivo garantizar la protección del ambiente, para lo cual se establecería una serie de principios y normas que fuesen observadas por los particulares (empresas) y entidades públicas, estas normas incluirían el uso racional de los recursos naturales, el control de la contaminación, la prevención de impactos ambientales, la vigilancia ambiental, la investigación y la capacitación en el tema. Además, la LGEEPA establecería las medidas administrativas para hacer cumplir las normas ambientales, así como sanciones por su incumplimiento, fomentando así a cuidar el ambiente e ir instruyendo los principios para un desarrollo sostenibilidad.

Adicionalmente, en 1992 la SEDUE se transformaría en la Secretaría de Desarrollo Social (SEDSOL) y se crearían también en ese mismo año el Instituto Nacional de Ecología (INE) y la Procuraduría Federal de Protección al Ambiente (PROFEPA) las cuales se encargan de llevar una mejor gestión ambiental integrado una investigación más técnica y respaldada por la ciencia. En ese mismo año se efectuaría la Conferencia de las Naciones Unidas Sobre Medio Ambiente y Desarrollo, celebrada en Río de Janeiro, de la cual México formaría parte⁹. Esta conferencia tuvo como objetivo principal el establecer la agenda 21, que consistía en una serie de acciones que los gobiernos debían tomar para abordar los

⁸ Paoteca, Secretaría de Desarrollo Urbano y Ecología, 2013.

⁹ ONU. Conferencia de las Naciones Unidas sobre Medio Ambiente y Desarrollo, Río de Janeiro, Brasil, 1992.

problemas de medio ambiente e impulsar el desarrollo sostenible a nivel Internacional. Cada objetivo tiene metas específicas que deben alcanzarse para el 2023 (figura 1).



Figura 1. Agenda 21, Río de Janeiro, 1992

Durante esta conferencia, México apoyó la propuesta de crear una convención dirigida por las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático, asimismo destacó la necesidad de una cooperación internacional para abordar los problemas globales de cambio climático y también apoyó a la creación de un Fondo de Desarrollo Sostenible para canalizar el apoyo financiero internacional para la implementación de los programas de desarrollo sostenible para los países participantes (Declaración de Río de Janeiro, 1992).

A partir de estas dos cumbres, las políticas ambientales en México serían aún más impulsadas, entre los cambios más importantes que se promovieron fue la creación del Sistema Nacional de Medio Ambiente y Recursos Naturales y Pesca (SEMARNAP) que en el año 2000 pasaría a ser lo que conocemos hoy en día como la SEMARNAT, que fuera del cambio de nombre iría más allá de pasar el subsector de pesca a la secretaría de Agricultura, sino que haría una gestión funcional que permitiera impulsar las políticas nacionales de protección al ambiente que de repuesta a la creciente demanda de los recursos naturales derivado del crecimiento económico e industrialización del país. Otra causa de la institucionalización ambiental de México se daría partir del TLCAN (Tratado

de Libre Comercio de América del Norte) que se firmaría en 1994 entre los países México, EUA y Canadá. Al México formar parte del TLCAM impulsaría el comercio y la economía del país, por ello era necesario estar preparados institucionalmente para los efectos en el medio ambiente que el comercio exterior traería¹⁰.

En cuanto al ámbito ambiental, el TLCAM incluye en su capítulo llamado *Ambiente*, los compromisos y objetivos para la protección del ambiente promoviendo el desarrollo sostenible en los tres países participantes, entre las disposiciones ambientales más importantes del TLCAM se encuentran:

- Compromiso de los países a no relajar sus leyes y regulaciones ambientales para atraer inversión extranjera o aumentar el comercio.
- Compromiso a aplicar sus leyes y regulaciones ambientales de manera efectiva, transparente y no discriminatoria.
- Establecimiento de un Comité Ambiental Trilateral para supervisar la implementación del capítulo ambiental del TLCAM y promover la cooperación ambiental entre los tres países.
- Promoción del comercio y la inversión sostenibles mediante la adopción de prácticas ambientales y laborales sostenibles.
- Establecimiento de un mecanismo para resolver disputas ambientales entre los países¹¹.

En términos positivos, el TLCAN ha llevado a una mayor cooperación entre los tres países en áreas como la conservación de la biodiversidad, la gestión de recursos naturales y la prevención de la contaminación. Los acuerdos incluyen la creación de comités y grupos de trabajo para abordar temas ambientales específicos y la promoción del intercambio de información y tecnología.

¹⁰ CEPAL. *Cooperación Ambiental en el TLCAN y perspectivas para el TLCCA-EEUU*, 2004).

¹¹ Ceballos Pérez, Sergio Gabriel. Capítulo 11. La transición del TLCAN hacia el T-MEC y su impacto sobre el medioambiente en México.

Sin embargo, el TLCAN también ha tenido efectos negativos en el medio ambiente¹². Uno de los mayores problemas es la eliminación de barreras arancelarias y la promoción del libre comercio, lo que ha llevado a un aumento en la producción y el comercio de bienes, a menudo a expensas del ambiente. Por ejemplo, el aumento en la producción y exportación de productos agrícolas y ganaderos ha llevado a una mayor deforestación y degradación del suelo, así como a un aumento en la contaminación del agua y del aire. Además, el TLCAN ha llevado a una competencia más intensa entre los países por los recursos naturales, lo que ha llevado a una mayor explotación de estos. Esto incluye la explotación de petróleo y gas, la construcción de infraestructuras como carreteras y oleoductos, y la minería.

En el año 2000, México comenzaría con nuevos ajustes en la política ambiental, cuya principal innovación fue la creación de catorce Secretarías e instituciones del Gobierno Federal que incorporaron la sustentabilidad en sus respectivos programas sectoriales. Así, en lugar de que la SEMARNAT fuera la única que estableciera unilateralmente los criterios para determinar cómo avanzar hacia el desarrollo sustentable, cada Secretaría o institución decidirá en coordinación con SEMARNAT, sus objetivos, líneas estratégicas y metas de sustentabilidad. Cabe destacar que la vinculación de México con agencias y organismos internacionales ha sido significativa, pues los cambios en la legislación ambiental en años previos, hicieron posible que nuestro país tuviera un mejor manejo de recursos, como lo son: la implementación de sistemas de manejo de agua, proyectos para la implementación de protocolos internacionales (como el de Montreal sobre la capa de ozono o el Mecanismo de Desarrollo Limpio para el tema del cambio climático), captura de metano, corredores biológicos, entre otros. Así pues, entre los acuerdos y convenios internacionales en los que participa México en materia ambiental se encuentran:

¹² Cohen, M. A. El debate inconcluso entre libre comercio y cuidado ambiental: el caso del TLCAN.

AGUA

- Comisión Ballenera Internacional (CBI).
- Convención Interamericana para la Protección y Conservación de las Tortugas Marinas (CIT).
- Convención para la Conservación y Desarrollo del Medio Marino de la Región del Gran Caribe (Convenio de Cartagena).
- Convención de Naciones Unidas sobre el Derecho del Mar, Asamblea General de la Organización de las Naciones Unidas (Derecho del Mar).
- Organización Marítima Internacional (OMI).
- Convención relativa a los Humedales de Importancia Internacional, especialmente como Hábitat de Aves Acuáticas (RAMSAR).

AIRE

- Protocolo de Montreal relativo a las Sustancias que Agotan la Capa de Ozono (Protocolo de Montreal).
- Convención de Viena para la Protección a la Capa de Ozono (Sitio oficial).

BIODIVERSIDAD

- Protocolo de Nagoya sobre acceso a los recursos genéticos y participación justa y equitativa en los beneficios derivados de su utilización al Convenio sobre la Diversidad Biológica.
- Artículo 15 Convenio sobre Diversidad Biológica (ABS), acceso a recursos genéticos y distribución equitativa de los beneficios (Artículo 15 - ABS).
- Convenio sobre Diversidad Biológica (CBD).
- Comité Intergubernamental sobre Propiedad Intelectual y Recursos Genéticos, Conocimientos Tradicionales y Folclore (CIG) de la Organización Mundial de la Propiedad Intelectual (CIG, OMPI).
- Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza (UICN).

CAMBIO CLIMÁTICO

- Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático y su Protocolo de Kioto (CMNUCC).
- Diálogo Internacional sobre Evolución de Mercados de Carbono (Mercados de Carbono).

COMERCIO Y MEDIO AMBIENTE

- Comisión de Desarrollo Sustentable de las Naciones Unidas (CDS).
- Convención sobre el Comercio Internacional de Especies Amenazadas de Fauna y Flora Silvestres (CITES).
- Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos (OCDE).
- Organización de las Naciones Unidas para el Desarrollo Industrial (ONUDI).
- Programa de Naciones Unidas para el Medio Ambiente (PNUMA).

SUSTANCIAS QUÍMICAS

- Convenio de Basilea sobre el Control de los Movimientos Transfronterizos de los Desechos Peligrosos y su Eliminación (Convenio de Basilea).
- Convenio de Estocolmo sobre Contaminantes Orgánicos Persistentes (Convenio de Estocolmo).
- Convenio de Róterdam sobre el Consentimiento Fundamentado Previo Aplicable a Ciertos Plaguicidas y Productos Químicos Peligrosos Objeto de Comercio Internacional (Convenio de Róterdam).
- Indicadores - Convenios de Basilea, Estocolmo y Róterdam (Indicadores de seguimiento Agenda Gris).
- Foro Intergubernamental sobre Seguridad Química (FISQ).
- Organización para la Prohibición de Armas Químicas (OPAQ).
- Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente (PNUMA), Subdivisión de Sustancias Químicas (PNUMA, Subdivisión).
- Enfoque estratégico para la gestión de productos químicos a nivel internacional (SAICM).

2. LEGISLACIÓN AMBIENTAL EN MÉXICO APLICABLE EN TIENDAS DE AUTOSERVICIO.

Conocer la historia ambiental de México nos ha permitido tener una visión más amplia de las interacciones del hombre con la naturaleza y tomando en cuenta la riqueza natural de nuestro país, así como su crecimiento industrial surge la necesidad de implementar medidas de regulatorias para este tipo de interacciones. De acuerdo con el Diagnóstico Básico para la Gestión Integral de Residuos, publicado por la SEMARNAT en el 2020.

Se estima que las tiendas de autoservicios generan alrededor de 3.527 millones de toneladas de residuos al año¹³, mismos que dependiendo su actividad económica específica y su ubicación geográfica le aplicarán diferentes licencias y permisos a nivel municipal, estatal y federal. El marco normativo para regular estas actividades viene establecido desde la carta magna en su artículo No. 4, la que a su vez se complementa con tratados, convenios internacionales, normas ambientales, reglamentos generares y leyes aplicables en los tres órdenes de gobierno. A continuación, se describirá los principales instrumentos de regulación aplicables en tiendas de autoservicio.

2.1 Ley General del Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente (LGEEPA).

Publicada en el Diario Oficial de la Federación el 28 de enero de 1988, bajo las reformas constitucionales de los artículos 25, 27 y 73, las cuales terminaron por "descentralizar" la protección del ambiente, haciéndola más concurrente (fracción XXIX-G, art 73), y en la que participaría la Federación, los estados y los municipios en el ámbito de sus respectivas competencias, determinadas y delimitadas por la propia LGEEPA, esta ley funge como la máxima ley en materia ambiental, la cual cuenta con cuatro conceptos básicos, política ecológica, manejo de recursos naturales, protección al ambiente y participación social.

La LGEEPA establece las atribuciones y responsabilidades de las autoridades federales, estatales y municipales, así como de los particulares, en la gestión ambiental, asimismo establece los mecanismos de coordinación entre las diferentes autoridades y la sociedad para lograr una adecuada gestión.

¹³ Diagnóstico Básico para la Gestión Integral de Residuos 2020.

2.2 Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos (LGPGIR).

La LGPGIR fue publicada en el Diario Oficial de la Federación el 08 de octubre de 2003, tiene por objetivo garantizar el derecho de toda persona a un ambiente sano y propiciar el desarrollo sostenible a través de la prevención de la generación, la valorización y la gestión integral de los residuos peligrosos, de los residuos sólidos urbanos y de manejo especial; prevenir la contaminación de sitios con estos residuos y llevar a cabo su remediación estableciendo los principios y criterios para una adecuada gestión integral de los residuos, incluyendo la valorización y la disposición final como se describe en la figura 2.



Figura 2. Gestión Integral de Residuos

2.3 Ley de Aguas Nacionales.

La Ley de Aguas Nacionales es el marco legal que regula el uso, administración, conservación, aprovechamiento, explotación, mejoramiento, protección y saneamiento de las aguas nacionales en México. Esta ley fue promulgada en 1992 como resultado de la reforma del Sector Hídrico, promovida por el gobierno mexicano (Ley de Aguas Nacionales,2022). La ley de Aguas Nacionales declara los principios básicos para el manejo del agua en la nación, así como los derechos y obligaciones que deben cumplir los usuarios de este recurso hídrico además esta ley establece que el agua es un recurso escaso que debe ser utilizado de manera racional para garantizar su sustentabilidad a largo plazo de modo que el Estado es responsable de velar por la seguridad de los recursos hídricos y de promover la participación de los usuarios, el desarrollo sostenible y el uso más racional del agua.



Figura 3. Contaminación del agua por el manejo de residuos

La Ley de Aguas Nacionales indica que el gobierno federal es el encargado de la administración, uso y regulación de agua en el país a través de la CONAGUA. Los estados y municipios a través de sus respectivas comisiones en materia de agua tienen la responsabilidad de velar por el buen uso y aprovechamiento de este recurso. Para el caso

de brindar el servicio de agua a la industria, la autoridad competente deberá regular y cuantificar la calidad de las descargas generadas por las actividades comerciales de estos establecimientos, mediante leyes, normas o acuerdos. En México, la descarga de aguas residuales está regulada por los Permisos de Descarga de Aguas Residuales, otorgadas por el organismo operador de agua de la región y siguiendo normas como las que se describen a continuación:

La NOM-001-SEMARNAT-1996 establece los valores máximos permisibles para diversos parámetros, como la demanda bioquímica de oxígeno (DBO), la demanda química de oxígeno (DQO), los sólidos suspendidos totales (SST), los sólidos totales (ST), la concentración de grasas y aceites, entre otros.

Se debe tener en cuenta que la demanda bioquímica de oxígeno, DBO, es la cantidad de oxígeno que los microorganismos, particularmente bacterias (aeróbicas o anaeróbicas), hongos y plancton, consumen durante la degradación de las sustancias orgánicas contenidas en la muestra. En tanto que la DQO es la demanda química de oxígeno del agua. Es la cantidad de oxígeno necesaria para oxidar la materia orgánica por medios químicos y convertirla en CO_2 y H_2O . Cuanto mayor es la DQO, más contaminada está el agua¹⁴.

Además, existen otras normas que regulan aspectos más específicos de la descarga de aguas residuales vertidas por establecimientos, como la NOM-003-SEMARNAT-1997, que establece los límites máximos permisibles de contaminantes para el vertido de aguas residuales tratadas en cuerpos receptores de agua. Y la NOM-002-SEMARNAT-1996, establece los límites máximos permisibles de contaminantes en las descargas de aguas residuales a los sistemas de alcantarillado urbano o municipal como lo son los parámetros físicos, químicos y bacteriológicos específicos.

¹⁴ DBO y DQO. 2019. https://www.induanalisis.com/publicacion/detalle/dbo_y_dqo_31

Así también, se debe cumplir con lo que dicta la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos, que establece las obligaciones y responsabilidades para la gestión de residuos peligrosos generados en las actividades humanas, incluyendo los residuos generados en el tratamiento de aguas residuales.

2.4 Normas Oficiales Mexicanas (NOM's).

Las NOM en materia ambiental son un conjunto de normas mexicanas, que regulan la calidad de los recursos naturales, la protección del medio ambiente, el uso y aprovechamiento de la energía, la prevención y control de la contaminación, y la evaluación y prevención de los riesgos. Estas normas son emitidas por el Servicio de Normas Oficiales de la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales y tienen el objetivo de regular el uso y aprovechamiento de los recursos naturales, así como la prevención y control de la contaminación. Entre los temas abarcados por las NOM en materia ambiental se encuentran: los residuos, la calidad del aire, el agua, el suelo, la seguridad e higiene ocupacional, la evaluación del impacto ambiental, los productos químicos y la prevención de la contaminación. Estas normas establecen los parámetros estándar bajo los cuales se deben cumplir los requisitos ambientales. Además, establecen los límites máximos de emisión de los contaminantes, así como las responsabilidades para garantizar el cumplimiento de estas.

3. Gestión Ambiental en México.

De acuerdo con el programa Nacional para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos 2022- 2024, en México se estima que se generan diariamente 120,128 toneladas de RSU, de los cuales en promedio se recolecta el 84%, lo que significa una cobertura a nivel nacional de 100,751 toneladas de residuos al día siendo la recolección más baja en la zona sur del país donde sólo alcanza el 69%.¹⁵

Factores como el desarrollo económico, social y el crecimiento poblacional han contribuido a una mayor sobreexplotación de los recursos naturales y la degradación de los mismos, la alta demanda para la producción de alimentos, así como para la fabricación y el

¹⁵ Programa Nacional para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos 2022-2024.

consumo de bienes para la vida en general, son ejemplos de actividades cotidianas que producen una gran variedad de residuos que, dependiendo de su composición, tasa de generación y manejo, pueden tener efectos adversos en la población y en el ambiente, llegando en algunos casos a ser altamente peligrosos, sobre todo cuando involucran compuestos tóxicos manejados inadecuadamente. Debido a ello, los gobiernos deben contar con un programa integral de gestión de residuos que procure la reducción del volumen generado, consiga un tratamiento adecuado de los residuos y que como resultado colateral se obtenga una disminución en la extracción de recursos naturales (evitando su agotamiento) y un ahorro tanto en la energía como en el agua que se utiliza para producir los mismos bienes y servicios, además de aminorar la emisión de gases de efecto invernadero. Para promover esta gestión, nuestro país cuenta con la LGPGIR, por medio de la cual se establece la reducción, separación desde el origen y la valorización de los residuos, con el propósito de minimizar el impacto en el ambiente y la salud humana. En este sentido y en aras de mejorar la gestión de los diferentes residuos se continua con la creación de nuevos programas que funcionen como complementos a la LGPGIR centrándose en cumplir los siguientes puntos:

1. Gestión integral y responsabilidad compartida de los residuos con sostenibilidad ambiental.
2. Racionalización de la generación de residuos que permita la prevención y minimización drástica de la generación y mezcla de los residuos, su liberación al ambiente y transferencia de un medio a otro, facilitar su manejo integral para evitar riesgos a la salud y daños a los ecosistemas (artículo 2, fracción III, de la LGPGIR).
3. Promoción de infraestructura sustentable y de calidad.
4. Sostenibilidad económica de los servicios bajo criterios de:
 - I. Responsabilidad con el bien común.
 - II. Circularidad económica como fortalecimiento sostenido del sector
 - III. Distribución equitativa de las ganancias de la cooperación.
5. Creación de empresas públicas, organismos operadores intermunicipales y empresas sociales bajo criterios de sustentabilidad de los negocios y optimización de la eficiencia, efectividad y equidad en el servicio.

6. Consolidación de la participación ciudadana y de una cultura ambiental sustentable para el manejo de residuos.

3.1 Características de los Residuos.

Es inevitable la generación de una gran variedad de residuos en cualquier actividad humana (entiéndase por residuo cualquier 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 final¹⁶), por ello se busca un equilibrio entre el desarrollo industrial y el ambiente, una de las formas para alcanzar este equilibrio es la clasificación de los residuos para darles un adecuado tratamiento de disposición final. Según sea la fuente de generación y las características propias de los residuos provenientes de la industria, estos se pueden clasificar como; residuos sólidos urbanos, residuos de manejo especial y residuos peligrosos.

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 índole¹⁷. Asimismo, de acuerdo con de la LGPGIR en su artículo 18 establece que los residuos sólidos urbanos pueden subclasificarse en residuos orgánicos e inorgánicos con el objeto de facilitar su separación primaria y secundaria, de conformidad con los Programas Estatales y Municipales para la Prevención y la Gestión Integral de los Residuos, así como con los ordenamientos legales aplicables y estos se definen de la siguiente manera:

¹⁶ LGPGIR, Título Primero, Art. No. 5, Sección XXIX.

¹⁷ LGPGIR, Título Primero, Art. No. 5, Sección XXXIII.

- I. **Residuos orgánicos:** Todo desecho de origen biológico que alguna vez estuvo vivo o fue parte de un ser vivo.
- II. **Residuos Inorgánicos:** Todo desecho que no es de origen biológico¹⁸.

Residuos de Manejo (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 urbanos¹⁹. Debido a que esta definición puede tornarse ambigua, la LGPGIR en su artículo 19 describe algunos residuos que podían incluirse en esta categoría:

- I. Residuos de las rocas o los productos de su descomposición que sólo puedan utilizarse para la fabricación de materiales de construcción o se destinen para este fin, así como los productos derivados de la descomposición de las rocas, excluidos de la competencia federal conforme a las fracciones IV y V del artículo 5 de la Ley Minera.
- II. Residuos de servicios de salud, generados por los establecimientos que realicen actividades médico-asistenciales a las poblaciones humanas o animales, centros de investigación, con excepción de los biológico-infecciosos.
- III. Residuos generados por las actividades pesqueras, agrícolas, silvícolas, forestales, avícolas, ganaderas, incluyendo los residuos de los insumos utilizados en esas actividades.
- IV. Residuos de los servicios de transporte, así como los generados a consecuencia de las actividades que se realizan en puertos, aeropuertos, terminales ferroviarias y portuarias y en las aduanas.
- V. Lodos provenientes del tratamiento de aguas residuales.
- VI. Residuos de tiendas departamentales o centros comerciales generados en grandes volúmenes.
- VII. Residuos de la construcción, mantenimiento y demolición en general.

¹⁸ LGPGIR, Título Primero, Art. No. 5, Sección XXX.

- VIII. Residuos tecnológicos provenientes de las industrias de la informática, fabricantes de productos electrónicos o de vehículos automotores y otros que, al transcurrir su vida útil, por sus características, requieren de un manejo específico.
- IX. Pilas que contengan litio, níquel, mercurio, cadmio, manganeso, plomo, zinc, o cualquier otro elemento que permita la generación de energía en las mismas, en los niveles que no sean considerados como residuos peligrosos en la norma oficial mexicana correspondiente.
- X. Los neumáticos usados.
- XI. XI. Otros que determine la Secretaría de común acuerdo con las entidades federativas y municipios, que así lo convengan para facilitar su gestión integral.²⁰

Dado que la LGPGIR establece como instrumentos regulatorios de política ambiental a los Planes de Manejo, los cuales inducen a los productores, exportadores, importadores y distribuidores de productos a tomar acciones encaminadas a maximizar el aprovechamiento y la valorización de los RME, se genera una subclase dentro de este tipo de residuos.

²⁰ LGPGIR, Título Primero, Art. No. 19.

- I. **Los residuos valorizables:** Son aquellos restos de materiales que pueden tener un nuevo valor después de haber sido recuperados, reciclados o reutilizados²¹(ver figura 4).



Figura 4. Ejemplos de Residuos Valorizables

Cabe mencionar que la clasificación antes mencionada puede variar, dependiendo de la ley establecida por el estado en el cual este operando la tienda y de acuerdo con lo establecido en el Plan de Manejo Integral de Residuos que se implemente, un ejemplo de ello se presenta en los residuos orgánicos que dependiendo su composición pueden considerarse residuos valorizables, ya que al contener restos de alimentos y jardinería, que pueden ser compostados para obtener abono natural; los residuos de papel y cartón, que pueden ser reciclados para producir nuevos productos de papel; y los residuos de plástico, vidrio y metales, que pueden ser reciclados para fabricar nuevos productos. La valorización de residuos es una estrategia importante en la gestión sostenible de los residuos, ya que permite reducir el consumo de materias primas, disminuir la generación de residuos y reducir la emisión de gases de efecto invernadero asociados a la producción de nuevos materiales, es por ellos que se rigen por la Norma Oficial Mexicana NOM-161-SEMARNAT-2011 la cual también establece los criterios para clasificar a los Residuos de

²¹ Clasificación, reciclaje y valoración de los RSU. SEMARNAT.

Manejo Especial y determinar cuáles están sujetos a un Plan de Manejo Integral de Residuos (DOF,2013).

Residuos Peligrosos (RP): Son aquellos que posean alguna de las características de corrosividad, reactividad, explosividad, toxicidad, inflamabilidad, o que contengan agentes infecciosos que les confieran peligrosidad de acuerdo con la figura 5, así como envases, recipientes, embalajes, suelos que hayan sido contaminados, cuando se transfieran a otro sitio, de conformidad con lo que se establece en la LGPGIR²².



Figura 5. Clasificación de residuos según el código CRETIB.

3.2 Manejo Integral de Residuos dentro de las tiendas de autoservicio.

Esta clasificación en los residuos en algunos casos puede causar confusión, es por ello, que la SEMARNAT decidió el fortalecer las acciones que permitan establecer métodos y criterios únicos que puedan ser aplicables en cualquier parte del país y que la población, no importando su lugar de origen o residencia. De este modo la SEMARNAT diseñaría una correcta imagen iconográfica para ser utilizada a nivel nacional con símbolos específicos con la cual se identificaría de forma inmediata, clara y precisa el tipo de residuo en cuestión, logrando así que la población contribuya con la gestión de estos (ver figura 6). Para ello, se solicitó al Centro de Investigación de Diseño Industrial de la UNAM (CIDI), un diseño para identificar los residuos sólidos urbanos a nivel nacional²³.

²² LGPGIR, Título Primero, Art. No. 5, Sección XXXII.

²³ Guía de Diseño para la Identificación Gráfica del Manejo Integral de los Residuos Sólidos Urbanos, SEMARNAT.

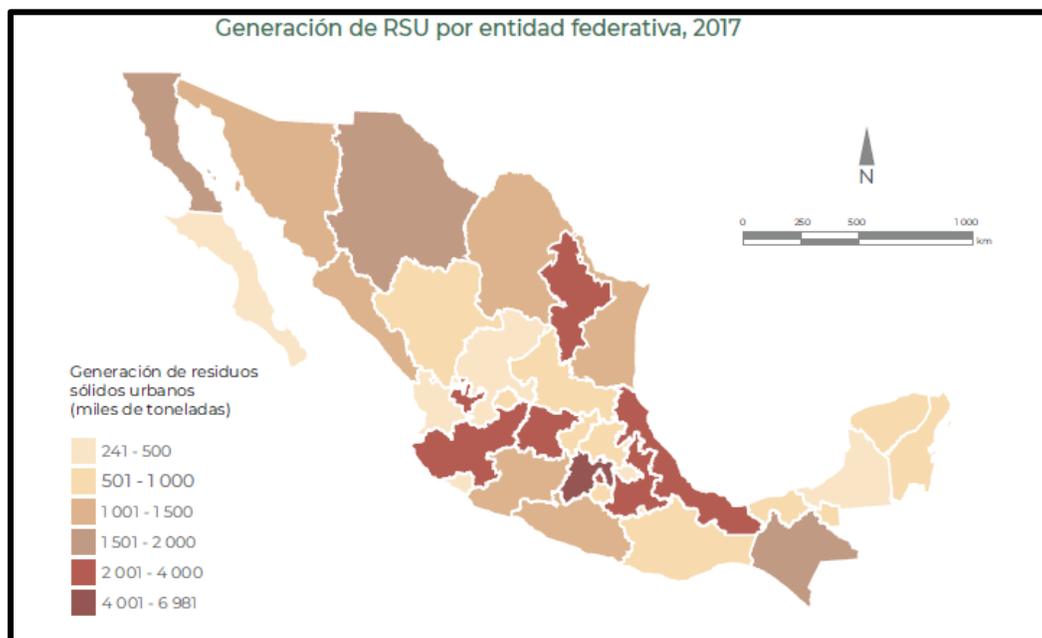


Figura 6. iconografía con relación al manejo de residuos

3.3 Generación de Residuos provenientes de tiendas de Autoservicio.

Según cifras publicadas en 2017, la generación de RSU en México alcanzó 44.6 millones de toneladas, lo que representó un aumento del 35.6% con respecto a su última medición en 2003 (11.73 millones de toneladas más generadas en ese período). Este incremento puede explicarse como resultado de múltiples variables, siendo la más importante el crecimiento poblacional.

Gráfico 1. Generación de RSU en México.



Fuente DGEIA

El gráfico 1 relaciona el tamaño de población de la con la cantidad de RSU que se genera en cada entidad federativa, siendo el Estado de México quien genero más RSU en el 2017, con una cantidad de 6.98 millones de toneladas, seguido de la CDMX con 3.98 millones de toneladas. Debido al aumento en la generación de residuos en los últimos años, los gobiernos de los distintos estados tienen el reto de tratar con cantidades más grandes de residuos y darles un tratamiento adecuado, además de contar con centros de acopios y/o sitios de disposición final que cuenten y cumplan con normas y reglamentos según corresponda el tipo de residuo. A causa del gran aumento en la generación de residuos en estados, existe una mayor demanda para los proveedores que se encargan de su recolección, así como normas más estrictas para los centros que se encargan de su tratamiento final.

Tabla 1. Generación y Recolección de Residuos

Entidad Federativa	Generación Estimada (TON/día)	Recolección (TON/día promedio)	Promedio de cobertura (%)
Aguascalientes	1,330	942	70.83%
Baja California	3,535	2,957	83.65%
Baja California Sur	737	1,081	146.68%
Campeche	888	792	89.19%
Coahuila de Zaragoza	3,032	2,286	75.40%
Colima	743	787	105.92%
Chiapas	4,964	2,886	58.14%
Chihuahua	3,638	3,504	96.32%
Ciudad de México	9,552	10,049	105.20%
Durango	1,767	1,327	75.10%
Guanajuato	6,031	4,155	68.89%
Guerrero	3,421	2,670	78.05%
Hidalgo	2,694	2,128	78.99%
Jalisco	7,961	7,451	93.59%
Estado de México	16,739	12,409	74.13%
Michoacán	4,459	4,615	103.50%
Morelos	1,878	1,456	77.53%
Nayarit	1,146	1,843	160.82%
Nuevo León	5,310	4,564	85.95%
Oaxaca	3,538	1,985	56.11%
Puebla	5,991	4,218	70.41%
Querétaro	2,085	1,867	89.54%
Quintana Roo	1,546	2,538	164.17%
San Luis Potosí	2,640	1,870	70.83%

Sinaloa	3,068	3,139	102.31%
Sonora	2,916	2,468	84.64%
Tabasco	2,471	1,991	80.57%
Tamaulipas	3,591	3,054	85.05%
Tlaxcala	1,123	1,059	94.30%
Veracruz	7,813	6,102	78.10%
Yucatán	2,016	1,487	73.76%
Zacatecas	1,505	1,071	71.16%

Fuente: Inventario de Residuos CDMX 2017

Este problema de recolección y tratamiento a propiciado que los gobiernos estatales implementen medidas de contención para regular este desequilibrio (ver tabla 1) y favorecer la gestión de los mismos residuos, por ello es necesario un eficiente servicio de recolección por parte de los municipios y/o empresas privadas y un correcto funcionamiento del relleno sanitario de acuerdo con la norma oficial mexicana NOM-083-SEMARNAT-2003, DOF. 2004.

De acuerdo con los datos reportados en Censo Nacional de Gobiernos Municipales y Demarcaciones Territoriales de la Ciudad de México 2021, de los 2469 municipios en nuestro país, alrededor de 2311 cuentan con servicio de reelección (ver gráfico 2 y 3), cuyos principales residuos tratados son en su mayoría cartón, papel, vidrio y PET (ver figura 7).

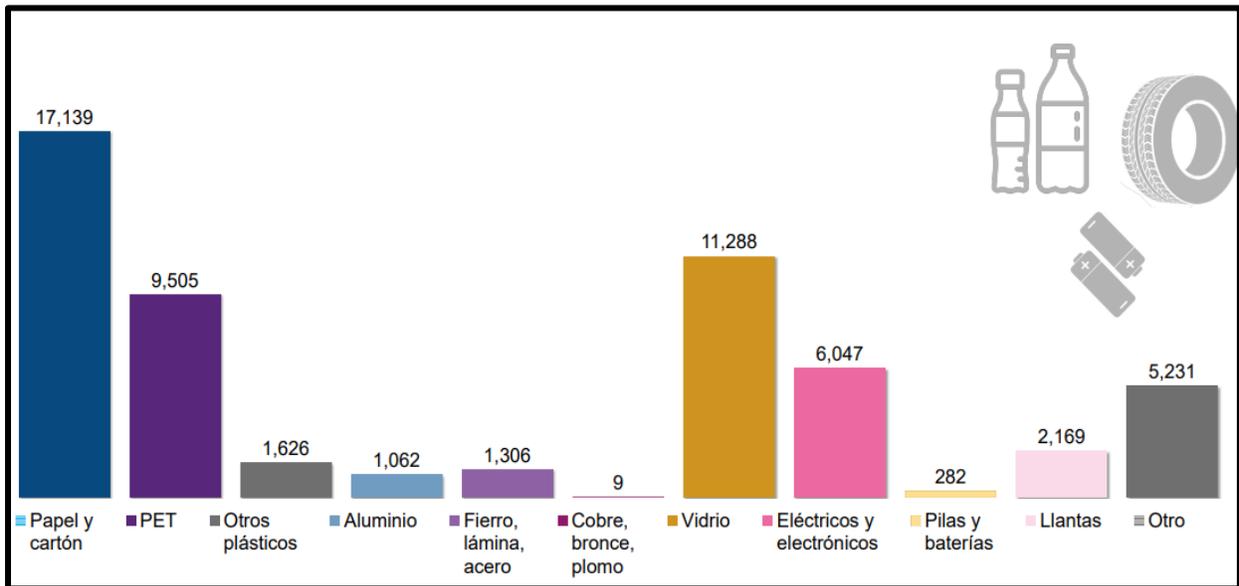
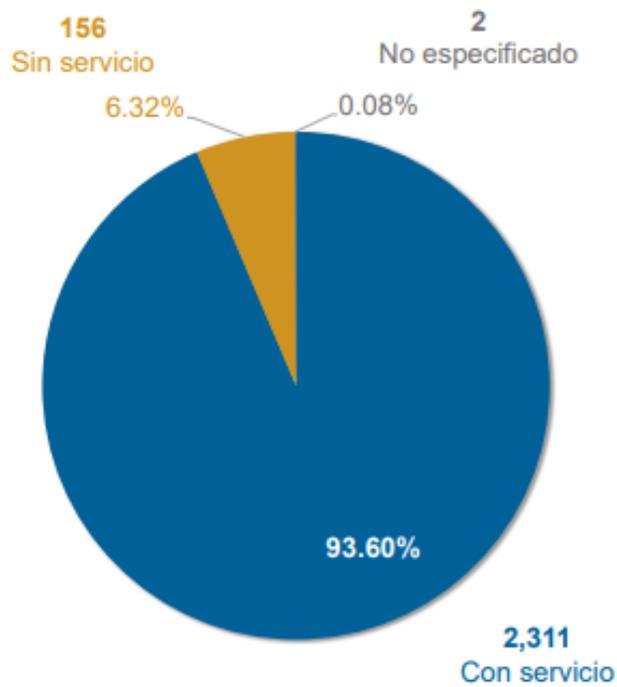


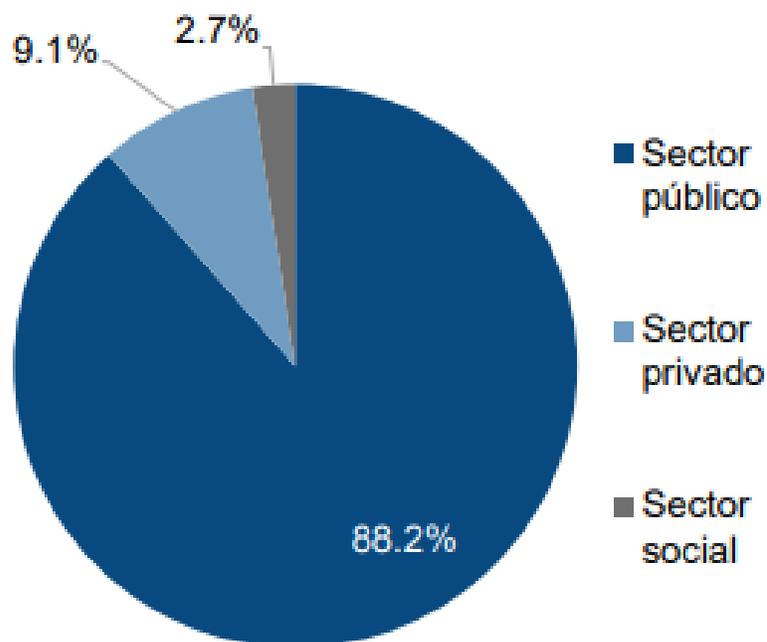
Figura 7. Promedio diario de residuos tratados en centros de acopio 2021.

Gráfico 2. Municipios con servicio de recolección



Fuente: INEGI

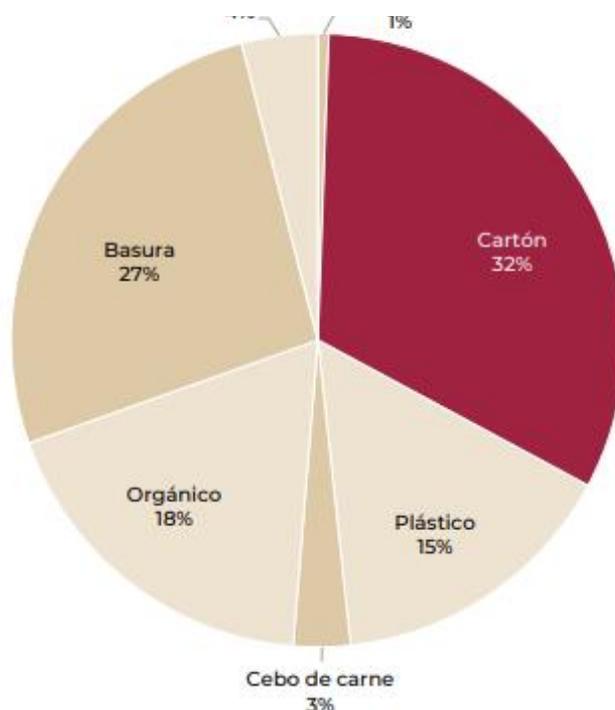
Gráfico 3. Prestadores de servicios de recolección



Fuente: CNGMD 2021

De acuerdo con algunos estudios realizados en tiendas (Fierro, et al. 2010), las cantidades de generación de residuos oscilan entre 6,800 y 13,700 Kg/semana por tienda. Por lo cual, se estimó una generación de 3.527 millones de toneladas al año de residuos, compuestas principalmente por cartón, residuos orgánicos y otros residuos variados (Gráfico 4).

Gráfico 4. Composición De Residuos Provenientes De Tiendas De Autoservicio



Fuente: Fierro O. A, Armijo V. C, Buenrostro D. O y Valdez S. B., 2010

Como se puede observar, el número de tiendas de autoservicio operando en México es proporcional al aumento de la mayoría de los recursos que se emplean en los establecimientos como lo es el consumo de agua, consumo de electricidad y consumo de combustibles.

3.3 Descargas de Agua.

El agua es uno de los recursos que se ha visto más sobre explotado en los últimos años debido al incremento en la actividad económica. Uno de los principales problemas a enfrentar es que, a mayor número de establecimientos, mayor es el volumen de aguas residuales que se descargan, qué de las cuales una proporción importante se vierte sin tratamiento en los cuerpos de agua superficiales, como resultado, muchos ecosistemas dulceacuícolas y marinos muestran signos evidentes de contaminación. Si se analiza la disponibilidad, uso y disposición de agua para las tiendas de autoservicio en el estado de Sonora, la Región agua que les corresponde es Sonora Sur y Sonora Norte (ver tabla 2). La región Sonora Norte, Cubre el 31.67% de la superficie estatal, drenando las aguas del

noroeste de la entidad hacia el Golfo de California o Mar de Cortés mientras que la región Sonora Sur Cubre el 63.24% de la superficie estatal, drenando las aguas del centro, sur y este de la entidad, hacia el Golfo de California, siendo la mayoría captadas por presas²⁴.

Tabla 2. Regiones hídricas

No.	Región hidrológica	Precipitación normal 1991-2020 (mm)	Escorrentamiento natural medio superficial interno (hm ³ /año)	Importaciones (+) o Exportaciones (-) de otros países (hm ³ /año)	Escorrentamiento natural medio superficial total (hm ³ /año)	Número de cuencas	Área (km ²)
1	B.C. Noroeste	195	359	17	376	16	28,492
2	B.C. Centro-Oeste	119	244	-	244	16	44,314
3	B.C. Suroeste	202	380	-	380	15	29,722
4	B.C. Noreste	137	140	-	140	8	14,418
5	B.C. Centro-Este	132	103	-	103	15	13,626
6	B.C. Sureste	283	198	-	198	14	11,558
7	Río Colorado	98	77	1,850	1,928	4	6,911
8	Sonora Norte	294	211	-	211	9	61,429
9	Sonora Sur	474	4,800	-	4,800	16	139,370
10	Sinaloa	709	14,644	-	14,644	30	103,483
11	Presidio-San Pedro	805	8,925	-	8,925	26	51,717
12	Lerma-Santiago	722	13,240	-	13,240	58	132,916
13	Río Huicicila	1,310	1,330	-	1,330	6	5,225
14	Río Ameca	1,070	2,289	-	2,289	9	12,255
15	Costa de Jalisco	1,097	3,513	-	3,513	11	12,967
16	Armería-Coahuayana	978	3,431	-	3,431	10	17,628

²⁴ Reyes Martínez A, Quintero Soto M., Revista Digital Universitaria. *Problemática del agua en los distritos de riego por bombeo del estado de Sonora*

17	Costa de Michoacán	916	1,613	-	1,613	6	9,205
18	Balsas	947	18,575	-	18,575	15	118,268
19	Costa Grande de Guerrero	1,176	5,223	-	5,223	28	12,132
20	Costa Chica de Guerrero	1,253	18,513	-	18,513	32	39,936
21	Costa de Oaxaca	962	2,539	-	2,539	19	10,514
22	Tehuantepec	990	3,099	-	3,099	15	16,363
23	Costa de Chiapas	2,314	12,512	1,586	14,098	25	12,293
24	Bravo-Conchos	418	5,690	-353	5,337	37	229,740
25	San Fernando-Soto la Marina	719	4,650	-	4,650	45	54,961
26	Pánuco	858	20,372	-	20,372	77	96,989
27	Norte de Veracruz (Tuxpan-Nautla)	1,471	15,021	-	15,021	12	26,592
28	Papaloapan	1,514	47,421	-	47,421	18	57,355
29	Coatzacoalcos	2,109	34,723	-	34,723	15	30,217
30	Grijalva-Usumacinta	1,770	72,794	44,080	116,874	83	102,465
31	Yucatán Oeste	1,231	735	-	735	7	25,443
32	Yucatán Norte	1,186	22	-	22	2	58,135
33	Yucatán Este	1,252	1,124	-	1,124	6	38,308
34	Cuencas Cerradas del Norte	361	1,338	-	1,338	22	90,829
35	Mapimí	299	225	-	225	6	62,639
36	Nazas-Aguanaval	380	1,762	-	1,762	16	93,032
37	El Salado	435	219	-	219	8	87,801
Total		31,186	322,054	47,180	369,235	757	1,959,248

Fuente: INEGI

Para evitar afectaciones a ecosistemas dulceacuícolas y marinos, los gobiernos cuentan con una red de alcantarillado, para evitar la transferencia de contaminantes al suelo y subsuelo, así como evitar enfermedades por aguas contaminadas. En México se estima que el alcantarillado evita cada año la muerte de 2.2 millones de niños además reduce también los gastos en salud pública por enfermedades y muertes prematuras (Conagua, 2016b y 2017b). Es por ello que es en algunos estados de la república es necesario la instalación de una Planta de Tratamiento de Aguas Residuales para que puedan operar (ver grafico 5).

Para que una tienda de autoservicio obtenga el permiso para conectarse al sistema de alcantarillado Municipal o descargue a un bien nacional, el establecimiento deberá presentar un estudio de la calidad de agua según la norma que le aplique (NOM-001-SEMARNAT-1996 y NOM-002-SEMARNAT-1996). Para algunos municipios del estado de Sonora, el ayuntamiento correspondiente es quien se encarga de muestrear la descarga de aguas residuales de las tiendas y será quien decida sí conceder o negar el permiso. Por ello en algunos establecimientos se requieren de Plantas de Tratamiento de Aguas Residuales (PTAR), para un tratamiento previo antes de verter al alcantarillado, cabe mencionar que una forma de reducir la concentración de contaminantes de las descargas de agua residual es una PTAR en conjunto con trampas de grasa, esta implementación permite que las aguas puedan ser vertidas en los cuerpos naturales sin graves impactos, aprovechando también la capacidad de los ecosistemas acuáticos de absorberlos, diluirlos y procesarlos.

Gráfico 5. Tratamiento de aguas residuales municipales



Fuente: SEMARNAT, 2017.

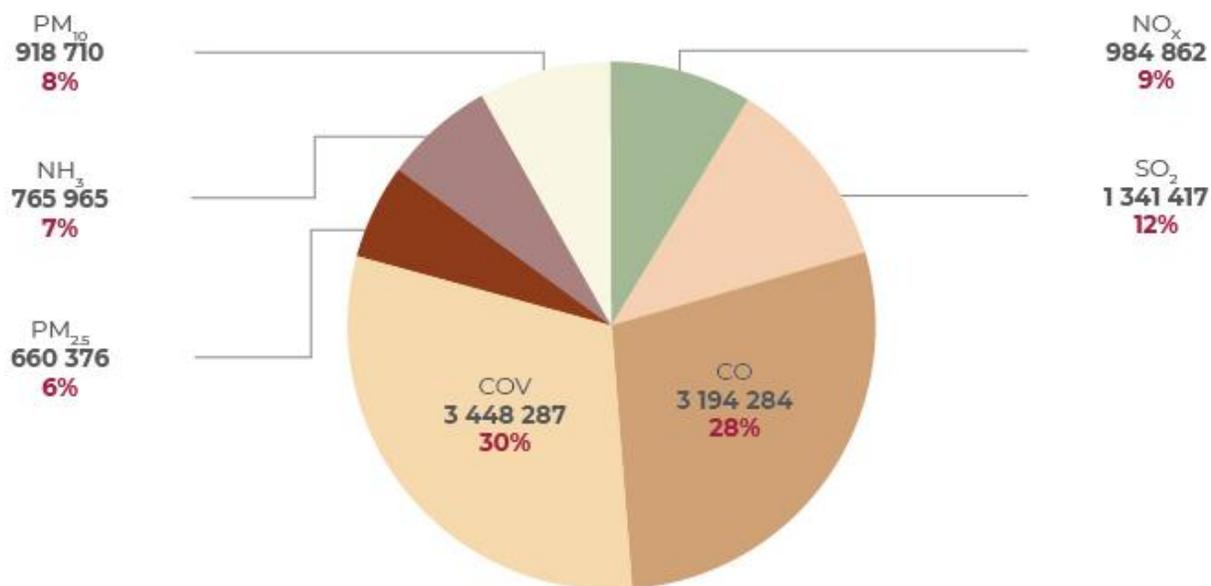
3.4 Emisiones a la Atmosfera

Muchos de los residuos generados por actividades humanas se liberan a la atmósfera en forma de gases (ver gráfico 6) y pueden permanecer suspendidos en ella durante poco tiempo (como en el caso del material particulado y el carbono negro), por décadas (como los clorofluorocarbonos) o incluso siglos, tal como ocurre con algunos gases de efecto invernadero (como el dióxido de carbono). Según la Organización Mundial de la Salud, en 2012 la contaminación del aire fue responsable de 3.7 millones de muertes en el planeta (11% por enfermedad pulmonar obstructiva crónica, 6% por cáncer de pulmón; 40% por enfermedad isquémica del corazón, 40% por accidente cerebrovascular y alrededor de 3% por infección respiratoria aguda). En México, en 2010 el Instituto Nacional de Ecología y Cambio Climático (INECC, 2014) evaluó el impacto económico en relación con la calidad del aire en las como el Valle de México, Guadalajara y Monterrey, encontrando que, si se cumplieran los límites recomendados por la Organización Mundial de la Salud para la

concentración de partículas PM, se evitarían pérdidas económicas por 45,000 millones de pesos y 2,170 muertes prematuras.

Debido a estas consecuencias por una mala calidad de aire, los gobiernos de los estados implementan sistemas de monitoreo de la calidad del aire, que constituyen una fuente importante de información que permite conocer las concentraciones de contaminantes a las que está expuesta la sociedad y apoyar el diseño de políticas públicas para reducir su impacto sobre la salud. En este contexto, la Norma Oficial Mexicana NOM-156-SEMARNAT-2012, establece las condiciones mínimas que deben ser observadas por las tiendas de autoservicio responsables de estas emisiones. Entre los principales contaminantes generados por actividades humanas están los COV (3.4 millones de toneladas; 30.5%), el monóxido de carbono (3.2 millones de toneladas; 28.2% del total) y el bióxido de azufre (1.3 millones de toneladas; 11.9%).

Gráfico 6. Emisiones de contaminantes de origen antropogénico por contaminante.



Fuente: Dirección General de Gestión de la Calidad del Aire y RETC, SEMARNAT, 2018.

Otra medida de respuesta implementada por los gobiernos es el desarrollado de instrumentos de gestión para el mejoramiento de la calidad del aire conocidos como ProAire, que incorporan una visión de mediano y largo plazos e incluyen acciones concretas para la reducción y control de las emisiones, enfocándose en las principales fuentes de emisión.

4. AUTORIZACIONES APLICABLES EN TIENDAS DE AUTOSERVICIO

En nuestro país, las tiendas de autoservicio están obligadas a cumplir con la legislación ambiental y obtener las autorizaciones necesarias para poder instalarse y operar sin repercutir en gran medida al ambiente además de compensar algunos efectos que pudiera ocasionar en el entorno donde opera como se estudió en capítulos previos. Algunas de las autorizaciones en materia ambiental aplicables a una tienda de autoservicio son las siguientes:

- I. Licencia Ambiental Única (LAU): Esta autorización es obligatoria para los establecimientos que realicen actividades que puedan generar impactos ambientales significativos. La LAU es emitida por la SEMARNAT y su objetivo es regular la operación de la tienda de autoservicio para prevenir y mitigar los impactos ambientales.
- II. Permiso de Descarga de Aguas Residuales: Si la tienda cuenta con instalaciones sanitarias, es necesario obtener un permiso de descarga de aguas residuales ante la autoridad competente. Este permiso establece los límites máximos permisibles de contaminantes que pueden ser vertidos en el alcantarillado público.
- III. Permiso como Generador de Residuos: La tienda debe obtener un Registro como Generador de Residuos ante la autoridad competente para poder manejar y disponer adecuadamente los residuos generados durante su operación.
- IV. Autorización para la emisión de gases a la atmósfera: Si la tienda cuenta con sistemas de refrigeración y aire acondicionado, es necesario obtener una autorización para la emisión de gases a la atmósfera ante la autoridad ambiental competente. Esta autorización establece los límites máximos permisibles de emisiones de gases contaminantes.

- V. Registro Nacional de Emisiones y Transferencia de Contaminantes (RETC): La tienda debe registrarse en el RETC si sus actividades generan emisiones y transferencias de contaminantes a la atmósfera, agua y suelo. Este registro permite conocer las emisiones y transferencias de contaminantes de la tienda y fomentar la implementación de medidas de prevención y control de la contaminación.

Es importante destacar que las autorizaciones necesarias pueden variar dependiendo de las características específicas de cada tienda de autoservicio y de su ubicación geográfica, por lo que para fines de este informe se enfocara únicamente en las tiendas de autoservicio que operan en el estado de Sonora.

4.1 Licencia Ambiental Integral (LAI).

En el estado de Sonora las principales leyes en materia ambiental son la Ley del Equilibrio Ecológico y protección al Ambiente del Estado de Sonora (LEEPAES) y la Ley de Regulación de Producción, Manejo y Disposición Final de Residuos Sólidos, Urbanos y Manejo Especial y Productos Plásticos de un solo uso en el Estado de Sonora. De estas leyes se deriva la Licencia Ambiental Integral (LAI) que es homóloga a la Licencia Ambiental Única, solo que, aplicable únicamente para el estado de Sonora. Su aplicabilidad va enfocada a establecimientos que realicen actividades productivas que puedan generar algún Riesgo Ambiental, como la construcción de infraestructuras, la operación de fábricas o plantas industriales, la explotación de recursos naturales, entre otras. Para obtener la LAI, la empresa u organización debe presentar un estudio de impacto ambiental (EIA) que evalúe los posibles impactos ambientales que se pudieran generar por las actividades que se llevan a cabo por el establecimiento, además de establecer las medidas necesarias para prevenir, minimizar y mitigar dichos impactos. El EIA debe incluir información sobre las características del proyecto, la identificación de los impactos ambientales, el análisis de las alternativas, las medidas de prevención y mitigación, el plan de contingencias y la evaluación de los efectos acumulativos y sinérgicos. Sus principales características son las siguientes:

- Única por obra o actividad.

- Integra autorizaciones, permisos, licencias y similares que se requieren para llevar a cabo una obra o actividad de jurisdicción estatal, excepto las autorizaciones requeridas por la Ley No. 171 (LEEPA del Estado de Sonora) como lo pueden ser la combustión a cielo abierto, la operación de los centros de verificación vehicular y el Registro como Generador de Residuos de Manejo Especial.
- Se emite por única vez.
- Se debe actualizar por cambio de actividad, desarrollo de nuevas obras o aumento en las descargas al ambiente autorizadas.

Para su trámite se dispone de la descripción detallada de todas las obras y actividades que realicen los establecimientos, los aspectos más importantes a considerar son los siguientes:

- 1) Ubicación del proyecto (que no se encuentre dentro de algún área natural protegida en carácter federal, estatal o municipal).
- 2) Descripción detallada de las Obras o Actividades por etapas del proyecto, así como la identificación de los puntos de descarga al ambiente que se generaran durante las distintas etapas del proyecto (Construcción, operación y cierre).
- 3) Reportar toda actividad de almacenamiento, manejo y uso de Gas LP, para este punto en caso de manejar sustancias Inflamables se debe hacer una modelación en la cual se consideren los radios de afectación para los diferentes tipos de eventos extraordinarios que pudieran suscitarse en caso de fuga, incendio, explosión, formación de nube toxica, entre otros, así como presentar la vinculación de la actividad, con base en el acuerdo de Actividad Riesgosa publicada en el Boletín Oficial No. 15 sección III, Tomo CLXXVI, del 22 de agosto de 2005. Además, la promovente deberá anexar evidencia fotográfica del almacenamiento, manejo de sustancias con propiedades inflamables, explosivas o toxicas.
- 4) En caso de que se realicen obras que puedan causar algún daño al ambiente o a los ecosistemas, ocasionar desequilibrios ecológicos o rebasar los límites y condiciones señalados en los reglamentos y en las normas oficiales mexicanas, deberán contar con la autorización en materia de impacto ambiental de la Comisión

o de los ayuntamientos y presentarlas como documentos adjunto, estas autorizaciones en materia de impacto ambiental deben solicitarse previamente a la ejecución de las obras o actividades respectivas.

- 5) En caso de contar con equipos que generen emisiones de contaminantes de la atmósfera, sean de fuentes artificiales o naturales, fijas o móviles, deberán ejecutar un plan para reducir y controlar dichas emisiones.
- 6) En caso de se generen cualquier tipo de residuo, los proveedores encargados de su recolección y disposición final deberán estar autorizados por la comisión correspondiente, así como reportar las cantidades generadas.

Cabe mencionar que, de acuerdo con lo manifestado en los numerales del párrafo anterior, la Comisión y/o Ayuntamientos definirán la resolución sobre la solicitud, asimismo se dejará establecido los nombres y denominación de sus titulares (quienes serán responsables en caso de afectaciones al ambiente), de la obra o actividad a realizar, la ubicación del proyecto y condiciones de descarga. Una vez evaluada la información del establecimiento en cuestión, esta Licencia podrá ser:

- i. Otorgada sin concionantes.
- ii. Otorgamiento de la Licencia Ambiental Integral Condicionada. Los establecimientos que obtengan una Licencia condicionada, la Comisión y/o ayuntamientos en ámbito de sus respectivas competencias, señalaran los requerimientos que deban observarse durante la vigencia de la licencia y en su caso, las condiciones según las actividades desarrolladas por el establecimiento además deberán efectuar acciones de mitigación, compensación o restauración que le sean señaladas por las autoridades ambientales correspondientes.
- iii. Licencia Ambiental Integral Negada. Esta Licencia puede ser negada cuando:
 - 1) Se contravenga lo establecido en la Ley de Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente del Estado de Sonora, sus reglamentos, las normas oficiales mexicanas y las demás disposiciones aplicables.
 - 2) El desarrollo de la obra o actividad pudiera generar efectos adversos al ambiente, el equilibrio ecológico, la salud pública o los ecosistemas.

- 3) La obra o actividad pueda propiciar que una o más especies que habiten cerca o dentro del proyecto o establecimiento, sean declaradas como amenazadas o en peligro de extinción, o cuando se afecte a una de dichas especies.
- 4) El uso de suelo y las actividades que se llevan a cabo en la zona donde se pretende desarrollar el proyecto sean incompatibles.
- 5) Se afecte el interés público o los derechos de terceros.
- 6) La solicitud no se ajuste a los requerimientos previstos en la LGEEPA del estado de Sonora y las demás disposiciones que se deriven de la misma, y su formulación no se haya sujetado a lo que establezca la guía respectiva.
- 7) Exista falsedad en la información proporcionada.

4.2 Cédula de Operación Anual (COA).

La Cédula de Operación Anual (COA) es un reporte cuya principal función es informar a la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales (SEMARNAT) o Comisión Ambiental responsable sobre las emisiones y transferencia de contaminantes al aire, agua, suelo y subsuelo, materiales y residuos peligrosos a nivel federal, estatal y municipal (ver figura 8), para analizar las corrientes de entrada y salida, y aplicar estrategias de reducción de contaminantes, desarrollar indicadores ambientales y energéticos, establecer prioridades bajo criterios de costo beneficio e incrementar la eficiencia y reducción del daño ambiental, favoreciendo la competitividad a nivel internacional. Este informe lo deben presentar todas las empresas que realicen actividades que puedan generar emisiones contaminantes al ambiente (que cuenten con una Licencia Ambiental). La Cédula contempla la siguiente información:

- Datos generales del establecimiento.
- Datos del responsable Legal.
- descripción del proceso operativo.
- Cantidades de emisión y transferencia de las sustancias a los diferentes medios (aire, agua, suelos).

- Autorizaciones de los proveedores encargados del manejo y disposición final de los residuos.
- Actividades de control y prevención de la contaminación y proyección de los volúmenes de contaminación para el siguiente periodo de reporte.
- Información sobre métodos de tratamiento *in situ*²⁵.

La información contenida en la COA permite identificar áreas de oportunidad para la prevención de la contaminación y coadyuva a establecer prioridades en materia de procesos que promuevan el uso de tecnologías limpias, así como a detectar problemas en la transferencia de contaminantes de un medio a otro. Esto permite ampliar el campo en materia de gestión ambiental de la empresa y de la autoridad correspondiente, superando el enfoque de las tecnologías de control ambiental, para abarcar también la sustitución de materias primas y sustancias peligrosas, el cambio o modernización de procesos, la racionalización del uso del agua y energía, así como la utilización de mejores combustibles y el reciclaje de residuos o subproductos. La Cédula de Operación Anual también aplica a establecimientos cuya actividad esté considerada en los siguientes supuestos.

4.2.1 Fuentes Fijas de Jurisdicción Federal.

Los establecimientos industriales que se encuentran comprendidos en los siguientes sectores están obligados a contar con Licencia Ambiental Única Federal y por ende a presentar la Cédula de Operación Anual.

- Petróleo y petroquímica
- Química
- Pinturas y tintas
- Metalúrgica (incluye la siderúrgica)
- Automotriz
- Celulosa y papel

²⁵ Tratamiento *in situ* (en el sitio): El proceso de tratamiento se aplica en el mismo sitio contaminado, no se requiere excavación

- Cemento y cal
- Asbesto
- Vidrio
- Generación de energía eléctrica
- Tratamiento de residuos peligrosos

4.2.2 Descargas de Agua.

Si el establecimiento descarga aguas residuales en cuerpos receptores que sean considerados aguas nacionales como lo son ríos, mares, barrancos, etc. de acuerdo con el Artículo 9 del Reglamento de la LGEEPA en materia de Registro de Emisiones y Transferencia de Contaminantes. (LGEEPA en materia RETC, 2014).

4.2.3 Grandes Generadores de Residuos Peligrosos.

Cuando los establecimientos sean grandes generadores de residuos peligrosos, es decir, que generan 10 toneladas o más de residuos peligrosos al año, bajo el Reglamento de la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos (LGPGIR).

“Artículo 72. Los grandes generadores de residuos peligrosos deberán presentar anualmente ante la Secretaría un informe mediante la Cédula de Operación Anual... (LRLGPG, 2014)”

4.2.4 Manejo de Residuos Peligrosos.

Si el establecimiento es prestador de servicios para el manejo de residuos peligrosos, se ve obligado a presentar la Cédula de Operación Anual bajo lo establecido en el artículo 72, párrafo 5.

“Artículo 72. ... Lo dispuesto en el presente artículo es aplicable para los prestadores de servicios de manejo de residuos peligrosos, quienes también presentarán dichos informes conforme al procedimiento ... (LRLGPG, 2014)”

4.2.5 Sujetos obligados a reporte al Registro Nacional de Emisiones (RENE)

Los diferentes sectores: energía, industria, transporte, agropecuario, residuos, y comercio y servicios; deberán reportar obligatoriamente sus emisiones directas e indirectas de gases o compuestos de efecto invernadero de todas sus instalaciones cuando excedan las 25,000 tCO₂e (toneladas de CO₂ equivalente). Artículo 87 de la Ley General de Cambio Climático (LGCC), el artículo 9o. fracción V del Reglamento de la LGCC en materia del Registro Nacional de Emisiones. Cabe mencionar que la aplicabilidad de la COA depende (independientemente de los supuestos casos descritos en los puntos anteriores) también de lo establecido en la Ley de Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente de cada estado, así como de la Licencias Ambientales otorgadas por el estado y los municipios.

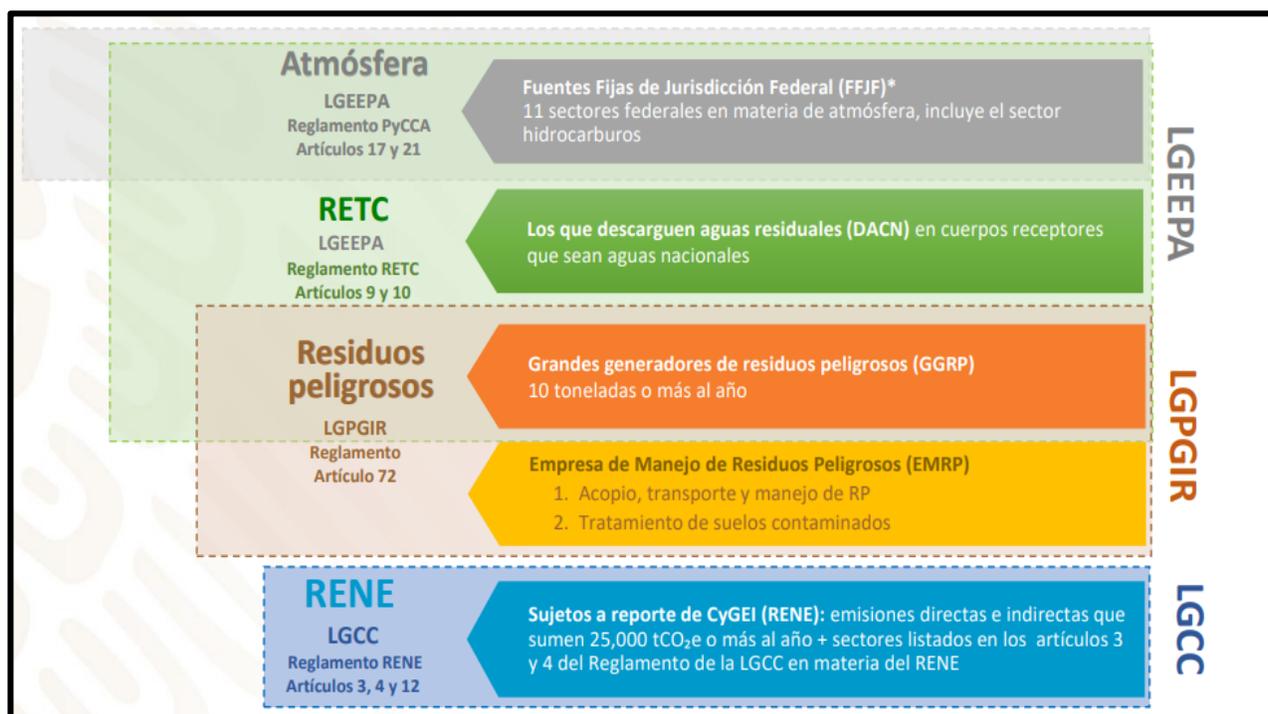


Figura 8. Establecimientos obligados a presentar la COA.

Fuente: SEMARNAT

5. MARCO JURÍDICO

Al tener un panorama más amplio de la situación ambiental por la que pasa nuestro país, toca mencionar el cómo se lleva a cabo estas implementaciones en cumplimiento a la Ley General del Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente (LGEEPA) y la Ley General para

la Prevención y Gestión Integral de los Residuos (LGPGIR) que son los principales instrumentos jurídicos que rigen las competencias de los 3 órdenes de gobierno.

ARTÍCULO 6o.- *La Federación, las entidades federativas y los municipios, ejercerán sus atribuciones en materia de prevención de la generación, aprovechamiento, gestión integral de los residuos, de prevención de la contaminación de sitios y su remediación, de conformidad con la distribución de competencias prevista en esta Ley y en otros ordenamientos legales (LGPGIR, 2021).*

Entre las principales facultades y competencias que les corresponden a los distintos órdenes de gobierno en materia de prevención de la generación, aprovechamiento, gestión integral de los residuos según la LGPGIR están:

Tabla 3. Facultades y Competencias

Facultades de la Federación
Formular, conducir y evaluar la política nacional en materia de residuos, así como elaborar el Programa Nacional para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos, el Programa Nacional para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos de Manejo Especial y el Programa Nacional de Remediación de Sitios Contaminados y coordinar su instrumentación con las entidades federativas
Expedir reglamentos, normas oficiales mexicanas y demás disposiciones jurídicas para regular el manejo integral de los residuos peligrosos, su clasificación, prevenir la contaminación de sitios o llevar a cabo su remediación cuando ello ocurra.
Regular los aspectos ambientales relativos al transporte de los residuos peligrosos.
Facultades de las Entidades Federativas
Formular, conducir y evaluar la política estatal, así como elaborar de manera coordinada con la Federación los programas en materia de residuos de manejo especial, acordes al Programa Nacional para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos, el Programa Nacional para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos de Manejo Especial y el Programa Nacional de Remediación de Sitios Contaminados.
Autorizar el manejo integral de residuos de manejo especial, e identificar los que dentro de su territorio puedan estar sujetos a planes de manejo, en coordinación con la Federación y de conformidad con el Programa Nacional para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos.
Verificar el cumplimiento de los instrumentos y disposiciones jurídicas referidas en la fracción anterior en materia de residuos de manejo especial e imponer las sanciones y medidas de seguridad que resulten aplicables.

Autorizar y llevar a cabo el control de los residuos peligrosos generados o manejados por microgeneradores, así como imponer las sanciones que procedan, de acuerdo con la normatividad aplicable y lo que establezcan los convenios que se suscriban con la Secretaría y con los municipios.

Facultades de los Municipios

Formular, por sí o en coordinación con las entidades federativas, y con la participación de representantes de los distintos sectores sociales, los Programas Municipales para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos Sólidos Urbanos, los cuales deberán observar lo dispuesto en el Programa Estatal para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos correspondiente.

Controlar los residuos sólidos urbanos y, en coordinación con las entidades federativas, aprovechar la materia orgánica en procesos de generación de energía.

Otorgar las autorizaciones y concesiones de una o más de las actividades que comprende la prestación de los servicios de manejo integral de los residuos sólidos urbanos.

Participar en el control de los residuos peligrosos generados o manejados por microgeneradores, así como imponer las sanciones que procedan, de acuerdo con la normatividad aplicable y lo que establezcan los convenios que se suscriban con los gobiernos de las entidades federativas respectivas.

Por su parte la Ley General del Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente (LGEEPA) en su capítulo 2, artículo 4 el cual nos dice lo siguiente:

ARTÍCULO 4o.- *La Federación, las entidades federativas, los Municipios y las demarcaciones territoriales de la Ciudad de México ejercerán sus atribuciones en materia de preservación y restauración del equilibrio ecológico y la protección al ambiente, de conformidad con la distribución de competencias prevista en esta Ley y en otros ordenamientos legales (LGEEPA, 2022).*

En este contexto la LGEEPA también establece sus respectivas competencias a tratar por las tres órdenes de gobierno, las cuales se describen a continuación;

Tabla 4. Competencias de las tres órdenes de gobierno

Facultades de la Federación
1. La expedición de las normas oficiales mexicanas y la vigilancia de su cumplimiento
2. La regulación y el control de las actividades consideradas como altamente riesgosas, y de la generación, manejo y disposición final de materiales y residuos peligrosos para el ambiente o los ecosistemas, así como para la preservación de los recursos naturales.

3. La evaluación del impacto ambiental de las obras o actividades que se refiere el artículo 28 de LGEEPA.
4. La regulación del aprovechamiento sustentable, la protección y la preservación de las aguas nacionales, la biodiversidad, la fauna y los demás recursos naturales de su competencia.
5. La regulación de la contaminación de la atmósfera, proveniente de todo tipo de fuentes emisoras, así como la prevención y el control en zonas o en caso de fuentes fijas y móviles de jurisdicción federal.
6. La regulación de la prevención de la contaminación ambiental originada por ruido, vibraciones, energía térmica, luz intrusa, radiaciones electromagnéticas y olores perjudiciales para el equilibrio ecológico y el ambiente;
Facultades de las Entidades Federativas
1. La formulación, conducción y evaluación de la política ambiental estatal
2. La regulación de actividades que no sean consideradas altamente riesgosas para el ambiente, de conformidad con lo dispuesto en el artículo 149 de la LGEEPA.
3. La regulación de los sistemas de recolección, transporte, almacenamiento, manejo, tratamiento y disposición final de los residuos sólidos e industriales que no estén considerados como peligrosos de conformidad con lo dispuesto por el artículo 137 de la presente Ley
4. El establecimiento, regulación, administración y vigilancia de las áreas naturales protegidas previstas en la legislación local, con la participación de los gobiernos municipales
5. La prevención y control de la contaminación atmosférica generada por fuentes fijas que funcionen como establecimientos industriales, así como por fuentes móviles, que conforme a lo establecido en esta Ley no sean de competencia Federal
6. La prevención y el control de la contaminación generada por la emisión de ruido, vibraciones, energía térmica, luz intrusa, radiaciones electromagnéticas y olores perjudiciales al equilibrio ecológico o al ambiente, proveniente de fuentes fijas que funcionen como establecimientos industriales, así como, en su caso, de fuentes móviles que conforme a lo establecido en esta Ley no sean de competencia federal
Facultades de los Municipios
1. La formulación, conducción y evaluación de la política ambiental municipal
2. La aplicación de las disposiciones jurídicas relativas a la prevención y control de los efectos sobre el ambiente ocasionados por la generación, transporte, almacenamiento, manejo, tratamiento y disposición final de los residuos sólidos e industriales que no estén considerados como peligrosos, de conformidad con lo dispuesto por el artículo 137 de la LGEEPA.
3. La aplicación de las disposiciones jurídicas en materia de prevención y control de la contaminación atmosférica generada por fuentes fijas que funcionen como establecimientos mercantiles o de servicios, así como de emisiones de contaminantes a la atmósfera provenientes de fuentes móviles que no sean consideradas de jurisdicción federal, con la participación que de acuerdo con la legislación estatal corresponda al gobierno del estado

4. La aplicación de las disposiciones jurídicas en materia de prevención y control de la contaminación de las aguas que se descarguen en los sistemas de drenaje y alcantarillado de los centros de población, así como de las aguas nacionales que tengan asignadas, con la participación que conforme a la legislación local en la materia corresponda a los gobiernos de los estados

5. La aplicación de las disposiciones jurídicas relativas a la prevención y control de la contaminación por ruido, vibraciones, energía térmica, luz intrusa, radiaciones electromagnéticas y olores perjudiciales para el equilibrio ecológico y el ambiente, proveniente de fuentes fijas que funcionen como establecimientos mercantiles o de servicios, así como la vigilancia del cumplimiento de las disposiciones que, en su caso, resulten aplicables a las fuentes móviles excepto las que conforme a esta Ley sean consideradas de jurisdicción federal

Bajo este panorama, las tiendas de autoservicio que operan en los diferentes Municipios de Sonora son competencias del Estado, tanto como del Municipio donde se encuentren operando, siempre y cuando no descarguen sus aguas residuales a bienes Nacionales y no sean consideradas como Fuentes Fijas de Jurisdicción Federal (ver figura 9). En este mismo contexto, la principal legislación en materia Ambiental es la Ley de Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente del Estado de Sonora y Ley de Regulación de Producción, Manejo y Disposición Final de Residuos Sólidos, Urbanos y Manejo Especial y Productos Plásticos de un solo uso en el Estado de Sonora.

El principal instrumento jurídico ambiental con el que debe contar un establecimiento mercantil operando en Sonora es la Licencia Ambiental Integral, un Permiso de Descarga de Aguas Residuales y el Registro como Generador de Residuos de Manejo Especial. Es importante mencionar que estos permisos conllevan un seguimiento que requiere la presentación de tramites complementarios para no perder la Licencia o permisos autorizados.

ARTÍCULO 26.- *Las personas físicas o morales, públicas o privadas, que pretendan realizar las obras o actividades a que se refiere esta Sección que puedan causar algún daño al ambiente o a los ecosistemas, ocasionar desequilibrios ecológicos o rebasar los límites y condiciones señalados en los reglamentos y en las normas oficiales mexicanas para proteger el ambiente deberán contar con la autorización en materia de impacto ambiental de la Comisión o de los ayuntamientos, según corresponda, sin perjuicio de las autorizaciones que deban otorgar otras autoridades. La autorización en materia de*

*impacto ambiental se solicitará previamente a la ejecución de las obras o actividades respectivas, mediante la **Licencia Ambiental Integral** a que se refiere el Título Cuarto de esta ley (LEEPA del Estado de Sonora, 2022).*

ARTÍCULO 27.- *La Comisión y los ayuntamientos, en el ámbito de sus respectivas competencias, resolverán sobre las solicitudes de autorizaciones en materia de impacto ambiental de las siguientes obras y actividades (LEEPA del Estado de Sonora, 2022).*

ARTÍCULO 25.- *Los interesados en llevar a cabo cualquier obra o actividad que requiera de algún permiso, licencia, autorización u otro acto administrativo similar en materia ambiental, deberán tramitarlo mediante la Licencia Ambiental. Quedan exceptuados de tramitarse a través de la licencia ambiental integral, los permisos y autorizaciones requeridos por la Ley para la combustión a cielo abierto y la operación d los centros de verificación vehicular correspondientes al Estado (Reglamento de Ecología y Protección al Ambiente de Hermosillo, 2022).*

ARTÍCULO 31.- *Para obtener la licencia ambiental integral los interesados deberán presentar ante el Instituto, una solicitud en la que se contenga la documentación e información siguiente:*

I. Datos del promovente y del responsable técnico.

II. Ubicación y descripción detallada en las obras o actividades por etapa del proyecto y en el caso de vehículos que transporten materias o residuos contaminantes, la ruta por la que transitarán.

III. Vinculación con los instrumentos de planeación y ordenamientos jurídicos aplicables.

IV. Descripción del sistema ambiental regional y señalamiento de tendencias del desarrollo y deterioro de la región.

V. Requerimientos para el cambio de uso de suelo, descripción y evaluación o manifiesto de los impactos y compensaciones ambientales.

VI. Estrategias para la prevención y mitigación de impactos y riesgos ambientales.

VII. Pronósticos ambientales regionales y en su caso evaluación de alternativas.

VIII. Identificación (Reglamento de Ecología y Protección al Ambiente de Hermosillo, 2022).

	Federal	Estatal	Municipal
Aire Sector	<i>Emisión</i> Fuentes Fijas 11 sectores*	<i>Emisión</i> Fuentes Fijas Sectores estatales	<i>Emisión</i> Comercio y servicio
Agua Destino de la descarga	<i>Emisión</i> Cuerpos de agua	<i>Transferencia</i> Alcantarillado**	<i>Transferencia</i> Alcantarillado
Suelo Residuos peligrosos	<i>Emisión</i> Suelos contaminados		
Residuos NOM-SEMARNAT-052-2005	<i>Transferencia</i> Peligrosos (gran generador)	<i>Transferencia</i> -Manejo especial -Micro generador de peligrosos***	<i>Transferencia</i> Sólidos urbanos

Figura 9. Competencias en Materia Ambiental,
Fuente: SEMARNAT.

5.1 Ámbito de Aplicación de la COA.

La COA, depende de la jurisdicción aplicable dentro del territorio nacional donde se encuentre operando el establecimiento, así como de las actividades que el establecimiento desarrolle durante su etapa de operación, según estos dos criterios se pueden aplicar una Cédula de Operación a nivel Federal, Estatal o Municipal, las cuales no se eximen de su cumplimiento en caso de aplique más de una. Para determinar si a un establecimiento le aplica la presentación de COA se debe considerar el alcance territorial de tus actividades y las regulaciones que aplican en cada nivel de gobierno.

- I. **Regulaciones Ambientales Federales:** Son aquellas establecidas por la Federación a través de la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales (SEMARNAT) y otras dependencias. Las regulaciones federales son aplicables a nivel nacional y establecen los requisitos ambientales mínimos que deben cumplir las empresas e industrias en todo el país. Entre las principales regulaciones se encuentran la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente, la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos, y la Norma

Oficial Mexicana NOM-052-SEMARNAT-2011, que establece las características y especificaciones para la gestión integral de los residuos peligrosos, entre otras.

- II. **Regulaciones Ambientales Estatales:** Son aquellas establecidas por los gobiernos de los estados y aplicables a las empresas e industrias que operan en su territorio. Estas regulaciones pueden ser más estrictas que las federales y varían según cada entidad federativa. Por ejemplo, en el Estado de Sonora existe la Ley de Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente que funciona como complemento de la LGEEPA y esta funge como el principal instrumento en materia de legislación ambiental, aplicable en el estado de Sonora, sin contraponerse con la LGEEPA.
- III. **Regulaciones Ambientales Municipales:** Son aquellas establecidas por los Comisiones o el mismo ayuntamiento y se van más enfocadas a temas más específicos de carácter ambiental aplicables a las empresas e industrias que operan en su territorio. Tomando como ejemplo el estado de Sonora, está el Instituto de Municipal de Ecología de Hermosillo que se encarga de regularizar tramites como usos de suelos, estudios de impactos ambientales, permisos de descarga, etc.

En resumen, las regulaciones ambientales buscan prevenir y/o minimizar los impactos y riesgos ambientales ocasionados por las empresas, de tal forma que estas regulaciones ambientales están dispuestas en primera instancia por la LGEEPA a nivel Federal, por la LEEPAES a nivel Estatal y por el Reglamento de Ecología de cada Municipio. Dependiendo el giro comercial de la empresa puede atender la aplicabilidad de COA para cada nivel de gobierno como se describe a continuación.

5.1.1 Cédula de Operación Anual Federal.

La Cédula de Operación Anual a nivel Federal aplica únicamente para aquellos establecimientos que descarguen emisiones de jurisdicción federal en materia de atmósfera según los artículos 17 y 21 de Ley General Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente del Reglamento PyCCA.

ARTÍCULO 21.- *Los responsables de fuentes fijas de jurisdicción federal que cuenten con licencia otorgada por las unidades administrativas competentes de la Secretaría deberán presentar ante ésta, una Cédula de Operación Anual dentro del periodo comprendido entre el 1o. de marzo y el 30 de junio de cada año, los interesados deberán utilizar la Cédula de Operación Anual a que se refiere el artículo 10 del Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente en materia de Registro de Emisiones y Transferencia de Contaminantes (Reglamento de la LGEEPA en materia de prevención y control de la contaminación de la atmósfera, 2014).*

Los que descarguen aguas residuales (DACN) en aguas nacionales de acuerdo con los artículos 9 y 10 de Reglamento de la Ley General de Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente en Materia de Registro de Emisiones y Transferencia De Contaminantes.

ARTÍCULO 9. *Se consideran Establecimientos sujetos a reporte de competencia federal los siguientes:*

- I) Los señalados en el segundo párrafo del artículo 111 Bis de la Ley, incluyendo a aquéllos que realizan Actividades del Sector Hidrocarburos.*
- II) Los generadores de residuos peligrosos en términos de las disposiciones aplicables.*
- III) Aquéllos que descarguen aguas residuales en cuerpos receptores que sean aguas nacionales (Reglamento de la LGEEPA en materia de Registro de Emisiones y Transferencia de Contaminantes, 2014).*

ARTÍCULO 10. *Para actualizar la Base de datos del Registro, los establecimientos sujetos a reporte de competencia federal deberán presentar la información sobre sus emisiones y transferencia de contaminantes al aire, agua, suelo y subsuelo, materiales y residuos peligrosos, conforme a lo señalado en el artículo 19 y 20 del presente reglamento, así como de aquellas sustancias que determine la Secretaría como sujetas a reporte en la Norma Oficial Mexicana correspondiente... (Reglamento de la LGEEPA en materia de Registro de Emisiones y Transferencia de Contaminantes, 2014)".*

Aquellas empresas consideradas grandes generadoras de residuos peligrosos según el **Artículo 9** del Reglamento LGEEPA en materia de RETC y aquellas encargadas del manejo de Residuos Peligrosos **Artículo 72** del Reglamento de la Ley General de Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente en Materia de Registro de Emisiones y Transferencia de Contaminantes

***Artículo 72.-** Los grandes generadores de residuos peligrosos deberán presentar anualmente ante la Secretaría un informe mediante la **Cédula de Operación Anual...** (LEEPA del Estado de Sonora, 2022).*

Los establecimientos que no sean considerados grandes generadores de residuos peligrosos que no descargan aguas residuales a cuerpos receptores que sean aguas o bienes nacionales y/o no tengan una licencia otorgada por la Secretaría, no están obligados a presentar la Cédula de Operación Anual a nivel Federal.

5.1.2 Cédula de Operación Anual Estatal.

La Cédula de Operación Anual para el caso de Sonora, aplica únicamente para los establecimientos mercantiles que cuenten con una Licencia Ambiental Integral, con fundamento Legal en el Artículo 103 de la Ley del Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente del Estado de Sonora y Artículo 114 fracción III; Reglamento de la LGEEPA en Materia de Registro de Emisiones y Transferencia de Contaminantes: artículos 4, 5, 6, 9, 10, 11, 12, 13, 15, 16 y 21.

***ARTÍCULO 103.-** Quienes hubieran obtenido la Licencia Ambiental Integral deberán presentar anualmente ante la Comisión o el Ayuntamiento respectivo, una **Cédula de Operación**. La Cédula de Operación se formulará y presentará dentro del período que señalen las autoridades ambientales, conforme a la guía que para el efecto emitan (LEEPA del estado de Sonora, 2022).*

5.1.3 Cédula de Operación Anual Municipal.

La Cédula de Operación Anual Municipal aplican únicamente para aquellos establecimientos que cuenten con un estudio de Impacto Ambiental que específicamente para el estado de Sonora es también conocida como Licencia Ambiental Municipal (LAM) por lo cual su fundamento legal en observancia a lo establecido por el artículo 103 de la LEEPAES y demás relativos aplicables de la Ley del Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente del Estado de Sonora y en cumplimiento de lo establecido en el artículo 55 y demás relativos aplicables al Reglamento de Ecología y Protección al Ambiente para el Municipio de Hermosillo (tomando como ejemplo este municipio).

ARTÍCULO 55.- *Quienes hubieran obtenido la Licencia Ambiental Integral deberán presentar anualmente ante el Instituto una cédula de operación. La Cédula de Operación se formulará y presentará dentro del periodo que señale el Instituto conforme a la guía que para el efecto emita a que deberá acompañarse de la información y documentación siguiente:*

- I. Datos generales del promovente y de la licencia ambiental integral otorgada.*
- II. Informe del cumplimiento de las medidas de prevención y mitigación de los impactos y riesgos ambientales, durante las distintas etapas del proyecto; preparación del sitio, operación y abandono del proyecto, así como las descargas contaminantes a los distintos elementos naturales.*
- III. Posibles cambios o modificaciones de la obra o actividad autorizada en la Licencia Ambiental Integral. (Reglamento de Ecología y Protección al Ambiente de Hermosillo, 2022).*

6. OBJETIVOS

6.1 Objetivo General.

Establecer mediante la presentación de la Cédula de Operación Anual, una recopilación de la información anual sobre las emisiones y transferencias de contaminantes de tiendas de autoservicio, así como el cumplimiento con lo que dicta la Licencia Ambiental Integral y la legislación ambiental.

6.2 Objetivos Específicos.

- ✓ Declarar mediante la Cédula de Operación Anual las cantidades y características de los residuos que se generan en las tiendas de autoservicio durante las diferentes actividades del establecimiento, así como el manejo y disposición final de los mismos.
- ✓ Determinar la viabilidad de la operación de una tienda de autoservicio mediante el cumplimiento de la normatividad ambiental y evidenciar los diferentes instrumentos con los que se cuenta para reducir o minimizar los impactos ambientales.

6.3 Objetivos particulares del ingeniero.

- ✓ Obtener un juicio crítico y razonable para identificar áreas de mejoramiento en la metodología para la realización de las diferentes autorizaciones en materia ambiental.

7. ACTIVIDADES DESARROLLADAS

Actualmente me encuentro laborando en la empresa MADJ Environmental Consultants, S.A. de C.V., en el área de Licencias y permisos. Entre las funciones que desempeño como Consultor Técnico esta la elaboración de los siguientes tramites ambientales:

- Licencias Ambientales.
- Elaboración de Registros como Generador de Residuos de Manejo Especial,
- Cédulas de Operación.
- Permisos de Descarga de Aguas Residuales.
- Dictámenes Ambientales.
- Vistos Buenos de Ecología.
- Reporte de generación de Residuos, etc.

Lo anterior para establecimientos que operan en los Estados de Michoacán, San Luis Potosí, Baja California Norte, Nuevo León y Sonora. Como función principal en MAJD, tengo la responsabilidad de llevar un control de las autorizaciones y permisos de las tiendas de autoservicio que operan en el Estado de Sonora (tiendas de los clientes de MAJD), de forma que se cumpla con lo estipulado en la Legislación y evitar cualquier tipo de sanción por incumplimiento en la normatividad. Para fines de este informe me enfocaré en la descripción detallada del procedimiento que llevo a cabo para la realización de la COA en cumplimiento con la Licencia Ambiental Integral para las tiendas que operan en el Estado de Sonora. La Licencia Ambiental Integral en el estado de Sonora, viene condicionada a la presentación de un reporte de residuos y a la presentación de la Cédula de Operación Anual, mismas que deben presentarse en la fecha que lo estipula la autoridad correspondiente, en este caso la Comisión de Ecología y Desarrollo Sustentable del Estado de Sonora CEDES.

Para la realización de la COA, describiré el procedimiento que llevo a cabo para su elaboración, así como la justificación de cada uno de los puntos que la integran. Dentro del informe de la COA se presentan varios documentos anexos, por lo cual es importante la recopilación de la siguiente documentación:

- Documentación oficial del establecimiento, así como de su representante legal.
- Fotografías recientes de: fachada del establecimiento, interior de la tienda, colindancias, áreas de almacenamiento de residuos (orgánicos e inorgánicos, cartón, playo, aceite vegetal y residuos peligrosos).
- Licencias y permisos anexos al expediente de la COA, por lo regular estos pueden ser:
 - a) Uso de suelo del establecimiento.
 - b) Programa Interno de Protección Civil vigente.
 - c) Plan de Manejo Integral de residuos de manejo especial del establecimiento.
 - d) Política interna de separación, almacenamiento y recolección de residuos generados en tienda, así como manifiestos y comprobantes de disposición final de residuos sólidos urbanos, manejo especial y residuos peligrosos.
 - e) Licencia de Construcción del establecimiento.
 - f) Licencia de Funcionamiento del establecimiento.
 - g) Plano de Conjunto del establecimiento.
 - h) Autorizaciones correspondientes de los proveedores encargados de la recolección, manejo y disposición final de los residuos.
 - i) Permiso de descarga de agua residual.
 - j) Fichas técnicas de los equipos de combustión.
 - k) Ficha técnica de la pintura que se ocupa en el establecimiento.
 - l) Constancias de capacitación de los equipos de brigadas de emergencia.
 - m) Autorización como prestador de servicios ambientales (para el caso del consultor).
 - n) Comprobantes de consumos de agua y electricidad.
 - o) Comprobantes de consumos de gas L.P. y Diesel.

Una vez obtenida la información descrita en el punto anterior, se procede a llenar el formato de la Cédula de Operación Anual, un informe de cumplimiento a condicionantes (mismas que vienen descritas en el resolutivo de la Licencia Ambiental), y la redacción del escrito libre notificando que se está dando cumplimiento en tiempo y forma a una de las condicionantes establecidas en la LAI.

Como primer paso para llenar el formato de la COA, está el análisis de los documentos legales de establecimiento y que estos cumplan con lo establecido en el Código Fiscal de la Federación, artículo 27, Reglamento del Código Fiscal de la Federación, artículos 22, 23, 24, 25, 27 y 28, Resolución Miscelánea Fiscal, reglas 2.4.5., 2.4.12., 2.4.13., 2.4.14., 2.4.15. Los documentos que se pueden presentar como anexos en cumplimiento a este punto están: acta constitutiva, poder notarial del representante legal del establecimiento, RFC, Cédula de identificación o Constancia de Identificación Fiscal.

Como segundo paso, está la revisión de las vigencias de los permisos con los que cuenta el comercio, entre estos permisos están:

- Licencia de Construcción: Permiso que autoriza la construcción del establecimiento y se basa en normas técnicas del Reglamento de Desarrollo Urbano, Zonificación, Uso de Suelo y Construcciones del Municipio. Esta autorización se presenta como documento anexo a la Cédula, para demostrar que durante la etapa de construcción se tramitaron las autorizaciones y permisos correspondientes, lo que conlleva a que se realizó un estudio de Impacto Ambiental antes de la construcción del establecimiento.
- Licencia de Funcionamiento: Permiso obligatorio para que el establecimiento pueda desarrollar actividades comerciales el cual cuenta con vigencia de un año y tiene su base en el Reglamento para el funcionamiento de los establecimientos mercantiles relacionados con actividades Comerciales, Industriales o de Servicios, se integra como documento anexo.
- Uso de suelo: Permiso que determina las actividades permitidas al interior de un predio descritas en Ley General de Asentamientos Humanos, Ordenamiento Territorial Y Desarrollo Urbano, Título primero. Se integra como documento anexo para demostrar el giro comercial de la empresa.

Como tercer paso, está la estimación de las descargas generadas por el establecimiento la cuales se describen en los siguientes puntos:

A. Estimación de residuos sólidos urbanos, residuos de manejo especial y residuos peligrosos.

Para poder realizar esta estimación es importante tener debidamente identificados los residuos generados por las tiendas, una vez clasificados se procede con la estimación de los residuos, estas cantidades vienen reportadas en los manifiestos, cartas de recolección otorgadas por los proveedores autorizados encargados de su recolección y en bases de datos que brinda la gerencia del establecimiento. Teniendo las cantidades de los diferentes residuos se realiza un promedio de toda la generación del año inmediatamente anterior a la de la COA que se está presentado, el dato de generación se reporta en [Ton/mes]. De igual forma se debe establecer el procedimiento de separación, almacenamiento y recolección de residuos, en el cual se especifica cómo llevar a cabo la clasificación y manejo de los residuos desde su forma de manejo hasta su recolección, misma que debe ser realizada por un proveedor autorizado por la Comisión de Desarrollo Sustentable del Estado de Sonora CEDES. Además, dentro de este apartado se debe adjuntar como documentos anexos: la evidencia fotográfica de los sitios de almacenamiento temporal de cada uno de los residuos generados (para demostrar que se cuenta con condiciones óptimas para almacenar residuos, evitando plagas y/o focos de infección), Plan de Manejo Integral de Residuos de Manejo Especial (en el cual se describen los procedimientos, acciones y metodología para facilitar el manejo integral y eficiente de los residuos generados en la unidad de negocio, cuyo objetivo es minimizar la generación y maximizar la valoración de residuos.) y las autorizaciones de los proveedores encargados de la recolección.

B. Estimación de la descarga de aguas residuales.

Para este apartado se considera un balance hidráulico considerando los resultados de análisis de agua residual que realiza la autoridad de manera periódica en los puntos de descarga de agua provenientes de las tiendas de autoservicio, con base en ello se estima el volumen anual de parámetros contaminantes que se generan en la descarga, por ejemplo: DBO, DQO, Sólidos Sedimentables, Plomo, Grasas y Aceites, COVs, etc., regulados en su mayoría por la Norma Oficial Mexicana NOM-002-SEMARNAT-1996.

Para el caso de una tienda de autoservicio, el flujo que se reporta es el de los comprobantes de agua del último año y los parámetros contaminantes en la descarga los mide un laboratorio debidamente autorizado y capacitado mediante un Análisis de Agua Residual, para el caso de algunos municipios como lo es de Hermosillo, este Análisis es efectuado por la misma autoridad municipal considerando la Ley de Agua Nacionales, Ley de Aguas del estado de Sonora y el Reglamento interno del ayuntamiento del Hermosillo. Para indicar el punto de generación de la descarga, se anexa un diagrama de flujo, donde se detalla las actividades desarrolladas por la empresa y se indican los diferentes puntos de descarga en caso de ser necesario de adjunta el Plano de la red Sanitaria de la tienda.

C. Estimación de las emisiones a la atmósfera.

Las tiendas de autoservicio en su mayoría cuentan con áreas de panadería y tortillería, por lo cual se debe presentar las emisiones a la atmosfera que generan estos equipos de combustión. Debido que el comercio de pan y tortillas no es la principal actividad en las tiendas de autoservicio, los equipos que se ocupan para su elaboración son de baja capacidad y, por lo tanto, no se considera como fuentes fijas de jurisdicción federal (Artículo 111 BIS de la LGEEPA). Las estimaciones a la atmosfera corresponderían únicamente a las provenientes de la maquinaria, equipo o actividad, y los parámetros normados deberán obtenerse a partir de la medición de emisiones de acuerdo con lo especificado en las Normas Oficiales Mexicanas correspondientes, cuando esto no aplique, las emisiones se pueden estimar teóricamente a través del uso de factores de emisión (AP 42.), balances de masa, aproximación mediante datos históricos o modelos matemáticos de emisión. Se deberá conservar la memoria de cálculo correspondiente para ponerla a disposición de la autoridad si así se solicita.

De acuerdo con la Norma Oficial Mexicana NOM-043-SEMARNAT-1993 (que establece los límites máximos permisibles de emisión a la atmósfera de partículas sólidas provenientes de fuentes fijas.) y NOM-085-SEMARNAT-2011 (Establece los niveles máximos permisibles de emisión de humo, partículas, monóxido de carbono, bióxido de azufre y óxidos de nitrógeno de los equipos de combustión de calentamiento indirecto que utilizan combustibles convencionales o sus mezclas) los equipos de combustión que se

encuentran operando en las tiendas de Sonora que soy responsable, no cumplen con ninguno de los supuestos aplicables ya que son hornos de calentamiento indirecto (NOM-085-SEMARNAT-2011) y para la NOM-085-SEMARNAT-2011 Aplica únicamente a las fuentes fijas que emitan partículas a la atmósfera, por tal motivo no es aplicable para la evaluación de los hornos de pan y tortilladora que se tienen en tienda, por lo cual se opta por realizar la estimación de mediate factores de emisión.

La estimación de los factores de emisión se realiza conforme lo establece la Agencia de Protección Ambiental de los Estados Unidos de América AP. 42 ²⁶, el cual nos dice que la estimación de los factores de emisión se considera el peso del contaminante dividido por una unidad de peso, volumen, distancia o duración de la actividad que emite el contaminante (por ejemplo, kilogramos de partículas emitidas por miligramo de carbón quemado). La ecuación general para la estimación de emisiones es:

$$E = A \times EF \times (1 - ER/100) \dots \dots \dots \text{Ecuación 1}$$

dónde:

E = Emisiones

A = Tasa de actividad: para un equipo que quema combustible, los datos se dan como tasas de consumo de combustible en L/año.

EF = Factor de emisión: Relación entre la cantidad de contaminante emitido a la atmósfera y una unidad de actividad, y estos valores se pueden obtener de dos formas; los basados en procesos (balances de materia) y basados en censos.

ER = eficiencia general de reducción de emisiones, %: El propósito de este factor es tomar en cuenta las perturbaciones en el proceso, como lo pueden ser las fallas en el funcionamiento del equipo de control, los errores del operador, el mantenimiento del equipo y otras operaciones no rutinarias.

²⁶ Agencia de Protección Ambiental de los Estados Unidos de América. AP 42 Volumen 1, *Compilación de factores de emisión de contaminantes atmosféricos*.

D. Emisiones hacia el suelo.

Este tipo de contaminación al suelo suele generarse por el manejo inadecuado de los residuos, por ello se debe integrar al expediente un anexo fotográfico con los sitios de almacenamiento de los residuos generados en el establecimiento, e indicar la frecuencia de la recolección, de esta forma se establece que teniendo tiempos cortos de recolección, la transferencia de contaminantes al suelo es mínima.

E. Emisiones de Ruido.

El ruido ambiental, al igual que otros tipos de contaminantes produce efectos negativos para ser humano, por ello es importante regular este tipo de emisión. En tiendas de autoservicio se genera este tipo de contaminación principalmente por el uso de la planta de emergencia, por ello se debe incluir a Cédula un anexo fotográfico de la planta de emergencia de la tienda. Así mismo se debe presentar formas de mitigar el ruido generado según la norma NOM-081-SEMARNAT-1994 (establece los límites máximos permisibles de emisión de ruido de las fuentes fijas y su método de medición).

F. Emisiones de luminosidad

Las emisiones de lúmenes generadas por las lámparas y anuncios publicitarios instalados en tienda también deben de ser reguladas de acuerdo con la NOM-025-STPS-2008 (Establece los requerimientos de iluminación en las áreas de los centros de trabajo, para que se cuente con la cantidad de iluminación requerida para cada actividad visual, a fin de proveer un ambiente seguro y saludable en la realización de las tareas que desarrollen los trabajadores). En caso de contar con anuncios luminosos, estos no deben emitir más de 20 lúmenes.

Como cuarto paso de la Cédula de Operación, está el informe de cumplimiento a términos y condiciones, el cual contempla las acciones correctivas o de mitigación para la operación de la tienda, indicando los impactos generados por las actividades que conlleva la operación de la tienda, e implementado medidas para eliminar o mitigar en lo posible los impactos ambientales. Estos términos y condiciones son establecidas por la autoridad correspondiente de evaluar la información presentada en la solicitud de la Licencia

Ambiental y pueden ir cambiando conforme la información que se vaya presentando en las COA's, además en caso de hacer modificaciones en el establecimiento se deben reportar en la Cédula. En el informe de cumplimiento a condicionante se consideran medidas de mitigación como las siguientes:

- a) Barreras físicas de mitigación de ruido bajo el cumplimiento de la Norma Oficial Mexicana NOM-011-STPS-2001 (Norma que establece las condiciones de seguridad e higiene en los centros de trabajo donde se genere ruido que, por sus características, niveles y tiempo de acción, sea capaz de alterar la salud de los trabajadores; los niveles y los tiempos máximos permisibles de exposición por jornada de trabajo).
- b) Sistemas de tratamiento de aguas residuales en conformidad con lo establecido en la NOM-003-SEMARNAT-1997 (Que establece los límites máximos permisibles para las aguas residuales tratadas que se reúsen en servicios al público con el objetivo de proteger el ambiente y la salud de la población. Es obligatoria para las entidades públicas responsables de su tratamiento y reúso).
- c) Implementación de equipos amigables con el ambiente, los cuales pueden ser la instalación de lámparas con tecnologías LED, sistemas de equipos ahorradores de agua instaladas principalmente en sanitarios, asignación de un espacio dentro del predio para áreas verdes, mantenimiento de los equipos de combustión, etc.
- d) Implementación de pintura a base de agua con bajos componentes orgánicos volátiles, y libre de plomo u otros metales que puedan ser peligrosos para la salud humana y fauna que habite cerca del establecimiento de acuerdo con la Norma Oficial Mexicana PROY-NOM-003-SSA1-2018 (establece los requisitos de información sanitaria que debe cumplir el etiquetado de Pinturas y productos relacionados).
- e) Registros ante la autoridad competente como el de Generador de Residuos de Manejo Especial y/o Peligrosos.

Como quinto paso se encuentra la autoevaluación integral en la cual se determina si la actividad desarrollada por el establecimiento en cuestión continúa siendo viable desde el punto de vista ambiental de tal modo que la operabilidad de la tienda no afecte su entorno. Por último, se hace la redacción del escrito libre en cual se establece el cumplimiento de la una de las condicionantes establecidas en la LAI, se firma una protesta en la cual se establece que la información presentada en la COA es fidedigna y que en caso de declarar con falsedad se procederá con lo estipulado en el artículo 205 del Código Penal para el estado de Sonora y se adjunta la autorización como prestador de servicios ambientales del Consultor.

8. CONCLUSIONES

Debido a la gran riqueza natural con la cuenta nuestro país, es necesario conservar este patrimonio para futuras generaciones y dada la experiencia de la historia ambiental que nos precede, es de gran importancia cuantificar la generación de residuos, emisiones a la atmosfera y descargas a cuerpos de agua, mismos que se reportan en el COA y en otros instrumentos de regulación ambiental. Hasta hace pocos años los residuos generados en los establecimientos comerciales solían disponerse en vertederos, rellenos sanitarios o en plantas incineradoras, enfocándose únicamente en la consecuencia ocasionada por estas actividades y no sobre la causa. Esta modelo de gestión carecía de sostenibilidad y generaba a su vez una serie de riesgos ecológicos, riesgos para la salud humana y la escasa promoción para la reducción de materias primas y de energía.

Mediante la presentación de la Cédula de Operación Anual se contribuye a llevar un mejor control de las emisiones generadas en todo el país, de tal forma que la información reportada permite encontrar áreas de oportunidad en la gestión integral de los residuos. Además, con la información contenida en la COA se busca promover una economía

circular (ver figura 10) y la implementación de nuevas tecnologías con el fin de reducir los consumos de agua y energía.



Figura 10. Diagrama de economía circular.

Sin embargo también existen impactos negativos más trascendentes que se pueden presentarse por la operación de una tienda de autoservicio entre las cuales están: la posible generación de emisiones contaminantes al agua y/o al suelo y subsuelo por el manejo inadecuado de residuos peligrosos y no peligrosos, así como una mala calidad de las aguas residuales descargadas a los sistemas de alcantarillados o cuerpos de agua nacionales, no obstante, la misma normatividad establece acciones con medidas preventivas y de mitigación que hacen que estas posibles afectaciones resulten controladas y/o minimizadas. Dentro de estas medidas podemos mencionar las siguientes:

- Existencia de plan de manejo de residuos de manejo especial que indica la forma adecuada para su manejo, almacenamiento y disposición de dichos residuos.
- Manejo, recolección y disposición final adecuada de los residuos generados en las diferentes etapas. Incluye la disposición con empresas autorizadas.
- Tratamiento de agua residual para su reúso, con la finalidad de cumplir con normatividad en descargas y disminuir el consumo de agua potable.
- Generación e implementación de procedimientos de seguridad a fin de identificar y prevenir condiciones y actos inseguros que conlleven a una emergencia ambiental.

- Capacitación permanente de brigadas de atención a emergencias.

En términos generales se concluye que los impactos ambientales negativos que el proyecto generar en sus diferentes etapas son en mayor porcentaje de baja magnitud y que estos cuentan con medidas de mitigación y compensación conforme lo dicta la LGEEPA, LGPGIR, LEEPA del estado de Sonora, reglamentos de ecología de los diferentes municipios y acuerdos internacionales, lo que a su vez hace que el proyecto resulte viable y seguro desde el punto de vista ambiental y económico. Además, mediante el cumplimiento de la normatividad ambiental se refleja la importancia de presentar este tipo de requerimientos ambientales ya que como se estudió en el presente informe al tener un control adecuado de las emisiones y contaminantes ocasionados por la industrialización en nuestro país se pueden evitar una gran variedad de afectaciones al ambiente y la salud humana, fomentado así las bases para un desarrollo sostenible.

8.1 Conclusión Personal.

Finalmente, mi experiencia profesional en MAJD Environmental Consultants, S.A. de C.V. y estancia en la Facultad de Química ha contribuido de manera significativa en mi desarrollo profesional, ya que he podido desempeñar nuevas habilidades de manera efectiva, aplicando un juicio lógico y razonable conforme a los apercebimientos que pudieran tener algunas de las tiendas de autoservicio, asimismo mi preparación académica me ha ayudado a resolver problemas que se han presentado de manera no muy frecuente en la estimación de algunas descargas, destacando un caso en específico, en el cual mejore un modelo matemático que se usa en la consultoría para la estimación de los insumos de las tiendas de autoservicio considerando el consumo de gas L.P., horas de operación y capacidad de los equipos de combustión, debido a que en la Cédulas de Operación anteriores se venía empleando un modelo matemático que solo consideraba el consumo de combustible y la capacidad de los equipos.

En este contexto mi trayectoria académica en la facultad de Química, no solo me preparo para desempeñar labores como Ingeniero Químico, sino también para desenvolverme en

cualquier entorno con incesantes cambios, como lo es el de una consultoría ambiental donde se debe tener una actitud crítica, comprensión de la normatividad y la legislación además de conocimientos técnicos para aplicarlos a las actividades desarrolladas.

9. Bibliografía

- Ceccon, E. (2008). La revolución verde tragedia en dos actos. *Redalyc*. Obtenido de <https://www.redalyc.org/pdf/644/64411463004.pdf>
- Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos [Const.]. (2021, 28 de Mayo). *Artículo 25 [título I]*. Diario Oficial de la Federación. Obtenido de <https://www.diputados.gob.mx/LeyesBiblio/pdf/CPEUM.pdf>
- Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos [Const.]. (2021,28 de Mayo). *Artículo 4 [Título I]*. Diario Oficial de la Federación. Obtenido de <https://www.diputados.gob.mx/LeyesBiblio/pdf/CPEUM.pdf>
- Declaración de Río de Janeiro. (1992). Declaración de Río sobre el Medio Ambiente y el Desarrollo. Obtenido de <http://www.jinor.org.mx/wp-content/uploads/2021/06/DECLARACION-DE-RIO-DE-JANEIRO.pdf>
- Diario Oficial de la Federación. (11 de marzo 2022). *Norma Oficial Mexicana NOM-001-SEMARNAT-2021*. Obtenido de https://www.dof.gob.mx/nota_detalle.php?codigo=5645374&fecha=11/03/2022#gsc.tab=0
- Diario Oficial de la Federación. (01 de febrero de 2013). *Norma Oficial Mexicana NOM-161-SEMARNAT-2011*. Obtenido de https://www.dof.gob.mx/nota_detalle.php?codigo=5286505&fecha=01/02/2013#gsc.tab=0
- Diario Oficial de la Federación. (03 de Junio de 1998). *NOM-002-SEMARNAT-1996*. Obtenido de <http://legismex.mty.itesm.mx/normas/ecol/semarnat002.pdf>
- Ley de Aguas Nacionales. (11 de mayo 2022). *Título I. Disposiciones Generales*. Obtenido de <https://www.diputados.gob.mx/LeyesBiblio/pdf/LAN.pdf>
- Ley del Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente del Estado de Sonora. (2022). *Sección V. DE LA AUTORIZACIÓN EN MATERIA DE IMPACTO AMBIENTAL*.
- Arriaga Becerra, R. (2016) *Reflexiones sobre la evolución de la eficiencia y eficacia de la LGEEPA a 25 años de su decreto y entrada en vigor*. Obtenido de. http://www.ceja.org.mx/IMG/Reflexiones_sobre_la_Evolucion_de_la_LGEEPA_a_25_Anos_.pdf
- Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas SEMARNAT-CONANP Obtenido de <http://www.conabio.gob.mx/uicn/SEMARNATCONANP.html>
- Ley Federal para Prevenir y Controlar la Contaminación Ambiental. (1976). *CONSIDERANDO*. Diario Oficial de la Federación. Obtenido de https://dof.gob.mx/nota_detalle.php?codigo=4912145&fecha=02/01/1976#gsc.tab=0

- Ley General para el Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente. (11 de abril 2022). *Capítulo II .Distribución de Competencias y Coordinación*. Obtenido de <https://www.diputados.gob.mx/LeyesBiblio/pdf/LGEEPA.pdf>
- Ley General para la prevención y Gestión Integral de los Residuos. (18 de enero 2021). *Título segundo, Dirtribución de Competencias y Coordinación. ATRIBUCIONES DE LOS TRES ÓRDENES DE GOBIERNO Y COORDINACIÓN ENTRE*. Obtenido de https://www.diputados.gob.mx/LeyesBiblio/pdf/263_180121.pdf
- López-Vallejo Olvera, M. (21 de mayo de 2023). La agenda ambiental mexicana ante la gobernanza global y regional. *Revista de El Colegio de San Luis, 4(7), 102-130*. Obtenido de http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1665-899X2014000100006&lng=es&tlng=es.
- Cooperación Multilateral (2015) Acuerdos, convenios y documentos en los que participa México de la mano con otros países en materia ambiental. Obtenido de <https://www.gob.mx/semarnat/acciones-y-programas/cooperacion-multilateral>.
- Instituto Nacional de Ecología y Cambio Climático INECC. *Antecedentes históricos de la política ambiental en México*. Obtenido de <http://www2.inecc.gob.mx/publicaciones2/libros/384/cap1.html>
- Instituto Nacional de Ecología y Cambio Climático INECC. Aspectos de política ambiental, jurídicos y administrativos. Obtenido de <http://www2.inecc.gob.mx/publicaciones2/libros/327/ii.html>
- López M, Vallejo Olvera. (enero-junio 2014) La agenda ambiental mexicana ante la gobernanza global y regional. Obtenido de https://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1665-899X2014000100006
- Manuales del programa de inventarios de emisiones de México. (1996) Técnicas básicas de estimación de emisiones. Obtenido de <https://www3.epa.gov/ttnecatc1/dir1/technic3.pdf>
- Norma Oficial Mexicana NOM-052-SEMARNAT-2005. (2005). *Seccion VI. Procedimiento para determinar si un residuo es peligroso*. Obtenido de <https://www.dof.gob.mx/normasOficiales/1055/SEMARNA/SEMARNA.htm>
- Pérez, S. G. (s.f.). 25 años de dependencia comercial de México. *Capítulo 11. La transición del TLCAN hacia el T-MEC y su impacto sobre el medioambiente en México*. Obtenido de https://www.amecider.org/_files/ugd/3e9b9b_79229924ce104bb99adb4839d254ab33.pdf#page=351

Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente en Materia de Prevención y Control de la Contaminación de la Atmósfera. (31 de octubre 2014). *Capítulo II. De la emisión de contaminantes a la atmósfera, generada por fuente fija, artículo 21*. Obtenido de https://www.profepa.gob.mx/innovaportal/file/1157/1/reglamento_de_la_lgeepa_en_materia_de_preencion_y_control_de_la_contaminacion_de_la_atmosfera.pdf

Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente en Materia de Registro de Emisiones y Transferencia de Contaminantes. (31 de noviembre 2014). *Sección II De la Conformación de la Información Federal a la Base de Datos*. Obtenido de https://www.diputados.gob.mx/LeyesBiblio/regley/Reg_LGEEPA_MRETC_311014.pdf

Ley General de Cambio Climático. título Primero. Disposiciones Generales. Obtenido de <https://www.diputados.gob.mx/LeyesBiblio/pdf/LGCC.pdf>

Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales. (mayo 2020) Diagnóstico Básico para la Gestión Integral de los Residuos Obtenido de <https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/554385/DBGIR-15-mayo-2020.pdf>

Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente en Materia de Registro de Emisiones y Transferencia de Contaminantes. (31 de octubre 2014). *Sección II De la Conformación de la Información Federal a la Base de Datos, Artículo 10*.

Reglamento de la Ley General para al Preservación y Gestión. (31 de octubre, 2014). *Capítulo IV. Disposiciones Comunes a los Generadores de Residuos Peligrosos*. Obtenido de https://www.diputados.gob.mx/LeyesBiblio/regley/Reg_LGPGIR_311014.pdf

Reglamento de Ecología y protección al ambiente para el municipio de Hermosillo. Título III. De la Licencia Ambiental Integral. Capítulo 1. Obtenido de <https://transparencia.hermosillo.gob.mx/Descargas/7-1-2020-01-16%2001-16-37-REGLAMENTO%20DE%20ECOLOG%C3%8DA%20Y%20PROTECCI%C3%93N%20AL%20AMBIENTE%20DEL%20MUNICIPIO%20DE%20HERMOSILLO.pdf>

FIERRO OCHOA, Aurora, ARMIJO DE VEGA, Carolina, BUENROSTRO DELGADO, Otoniel, & VALDEZ SALAS, Benjamín. (2010). Análisis de la generación de residuos sólidos en supermercados de la ciudad de Mexicali, México. *Revista internacional de contaminación ambiental*, 26(4). Obtenido de http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0188-49992010000400004&lng=es&tlng=es.