

# GUANAJUATO CIRCULAR

Eficiencia de Recursos y Economía Circular **2050**



GOBIERNO  
DEL ESTADO DE  
GUANAJUATO

**GUANAJUATO CIRCULAR:  
EFICIENCIA DE RECURSOS Y ECONOMÍA CIRCULAR 2050**

**Instituciones Participantes**

Secretaría de Medio Ambiente y Ordenamiento Territorial  
María Isabel Ortiz Mantilla

Secretaría de Desarrollo Económico Sustentable  
Ramón Alfaro Gómez

**Coordinación institucional**

Sandra Denisse Herrera Flores (SMAOT)  
Froylan Salas Navarro (SDES)  
Andrés Rojo Maurer (GIZ)

**Supervisión**

Daniel Rodríguez Betancourt (SMAOT)

Francisco Guerrero Guerrero (SMAOT)

Itzel Dayana Ibarra Vázquez (SMAOT)

**Estructura y revisión de documento**

Andrés Rojo Maurer (GIZ)

**Contenidos y diseño**

Edna Elizabeth Martínez Quintanilla  
Verónica Aldunate Riberi  
Julieta Simón Villaseñor

**Publicado por:**

**Secretaría de Medio Ambiente y Ordenamiento Territorial**

Cam. Aldana 12, Pueblito de Rocha, CP 36040 Guanajuato, Gto.

Página web: <https://smaot.guanajuato.gob.mx>

**Secretaría de Desarrollo Económico Sustentable**

Col. Avenida Siglo XXI # 412, Piso 7, Predio Los Sauces, Irapuato, Guanajuato

Página web: <https://sde.guanajuato.gob.mx/sdes/>

La elaboración de este documento se hizo con apoyo del programa Iniciativa Eficiencia de Recursos y Acción Climática, implementado por la Cooperación Alemana al Desarrollo Sustentable como parte de la Iniciativa Internacional del Clima (IKI).

**Responsable del proyecto**

Elisabeth Duerr (GIZ)



Implemented by



Supported by:



based on a decision of  
the German Bundestag

# CONTENIDO

PRÓLOGO .....	1
INTRODUCCIÓN .....	2
¿QUÉ SON LA EFICIENCIA DE RECURSOS Y LA ECONOMÍA CIRCULAR? ¿POR QUÉ SON IMPORTANTES PARA EL CRECIMIENTO ECONÓMICO SOSTENIBLE DE GUANAJUATO? .....	4
ECONOMÍA CIRCULAR, EXPERIENCIA EN MÉXICO .....	10
DATOS GENERALES DEL ESTADO DE GUANAJUATO .....	13
ECONOMÍA CIRCULAR EN PRINCIPALES SECTORES Y SUBSECTORES INDUSTRIALES DE GUANAJUATO .....	18
ESTRATEGIA PARA USO EFICIENTE DE RECURSOS NATURALES Y ECONOMÍA CIRCULAR .....	33
PRÓXIMOS PASOS: IMPLEMENTACIÓN, ACTIVIDADES Y DEFINICIÓN DE INDICADORES .....	35
BIBLIOGRAFÍA .....	40

# PRÓLOGO

La necesidad de hacer un balance entre el desarrollo económico y el equilibrio ambiental es cada día más apremiante ante la agudización de la crisis climática y de la pérdida de biodiversidad, pero también ante la limitante de disponibilidad de los recursos requeridos para mantener el nivel de actividad económica que se ha logrado en el Estado, actualmente y para las futuras generaciones.

Los retos actuales obligan a una transición de una visión lineal de producción, consumo y disposición, hacia un modelo que emule la naturaleza, y sus ciclos regenerativos, haciendo un uso eficiente, equilibrado y equitativo de los recursos. Los paradigmas de la eficiencia de recursos y economía circular invitan a transitar a un modelo de producción y consumo sostenible, inclusivo y eficiente, en el que todas las personas e instituciones buscan mantener el valor de los recursos a lo largo el ciclo de vida.

El presente documento, resultado del intercambio transversal y colaborativo de ideas y trabajo de las Secretaría de Desarrollo Económico Sustentable y Secretaría de Medio Ambiente y Ordenamiento Territorial, del Gobierno de Guanajuato, con apoyo del programa de Iniciativa Eficiencia de Recursos y Acción Climática, implementado por la Cooperación Alemana al Desarrollo Sustentable (GIZ), aspira a erigirse como una carta de navegación para un Guanajuato Circular 2050, estableciendo una base para el desarrollo de una visión y estrategia compartida y consensuada que le permita al Estado de Guanajuato avanzar hacia un modelo de economía circular, que mejore la calidad de vida de las y los guanajuatenses, cuidando y regenerando sus ecosistemas y posibilitando nuevas alternativas de crecimiento sostenible.

# INTRODUCCIÓN

La transición de una economía lineal tradicional a una circular supone un trabajo consciente, comprometido y participativo de toda la sociedad, con el fin de lograr un sistema de producción basado en el uso eficiente de recursos, lo que requiere la sensibilización de todos los actores involucrados en la cadena de producción y consumo respecto a la importancia del diseño de productos con enfoque en sustentabilidad, y recuperación de materiales, en los modelos de negocios innovadores, en donde se priorizan los flujos circulares de recursos y en la creación de valor.

Este cambio de paradigma, ya se encuentra en desarrollo en varios países del mundo, principalmente en Europa. Alemania, fue el primer país en el mundo en legislar en materia de economía circular (1994), y actualmente cuenta un “Programa de uso eficiente de recursos” y con empresas altamente comprometidas y competitivas en el sector.

Los esfuerzos de Alemania por promover el uso eficiente de residuos, que se asocia a un entorno empresarial altamente comprometido con el desarrollo en innovación y nuevas tecnologías, los ha llevado fuera de sus fronteras, como en el apoyo al “Diálogo del G20 por la Eficiencia de Recursos” de 2017, en donde el gobierno alemán decide realizar el proyecto global “Iniciativa de Eficiencia de Recursos y Acción Climática” (IREK), como parte de la iniciativa Internacional del Clima.

En este sentido, Alemania que es el país de la Unión Europea con mayor volumen de residuos municipales, 52,567 mil toneladas métricas generadas en 2021, busca caminar de la mano con México, y el Estado de Guanajuato, en la ruta hacia una sociedad que aprovecha sus recursos de la manera más eficiente posible.

En este documento se establece por vez primera una visión y objetivo para trabajar hacia el uso eficiente de recursos y economía circular.

## VISIÓN DE GUANAJUATO CIRCULAR 2050

El Estado de Guanajuato cuenta con un modelo de eficiencia de recursos y economía circular, que consolida un sistema económico que integra externalidades que aprovechan los ciclos biológicos y técnicos que dan balance entre el desarrollo prospero, la calidad de vida y el cuidado medioambiental.

### Objetivo general

Promover el uso eficiente de recursos, y circularidad en los principales sectores económicos del Estado de Guanajuato.

### Objetivos específicos

- Sentar bases conceptuales para el desarrollo de una hoja de ruta de economía circular que involucre el interés y compromiso de todas las instituciones clave de los principales sectores económicos del Estado de Guanajuato.
- Fomentar una comunicación y confianza entre el sector público y el privado, para el desarrollo de planes de acción, indicadores y regulación sectorial adecuada, que incentive el uso eficiente de los recursos, la producción y consumo sustentables, evitando la degradación de ecosistemas y asegurando la disponibilidad de recursos vitales a las futuras generaciones.

## Instituciones detonadoras

El proceso para establecer las bases para una hoja de ruta de eficiencia de recursos y economía circular en Guanajuato nace de un trabajo conjunto de la Secretaría de Medio Ambiente y Ordenamiento Territorial (SMAOT), que busca asegurar un desarrollo ordenado del territorio, mediante políticas públicas que permitan mantener un equilibrio ecológico y un aprovechamiento sustentable de los recursos naturales; y la Secretaría de Desarrollo Económico Sustentable (SDES) que tiene el compromiso de trabajar para la conformación de una entidad altamente competitiva, que brinde oportunidades para sus habitantes, con un desarrollo equilibrado y con un amplio sentido humano.

En este trabajo en conjunto se han identificado avances, así como las áreas de oportunidad en los principales sectores económicos del Estado, en los esfuerzos de convertir a Guanajuato en un Estado líder en la economía circular al 2050.

Las dependencias claves observadas en el Estado que pueden detonar y coadyuvar en este proceso corresponden a las secretarías antes mencionadas, así como las siguientes instituciones:

En el ámbito educativo, recalamos la participación del Instituto Estatal de Capacitación IECA, que fortalece conocimientos técnicos del Estado a través de programas de capacitación, realizando acciones interinstitucionales con los sectores productivos de bienes y servicios, tanto en el ámbito privado como social.

IDEA, Innovación, Desarrollo, Emprendimiento y Aceleración, un espacio de intercambio impulsado por el gobierno de Guanajuato, para que a través de la ciencia y la tecnología, se propicien las condiciones necesarias para el desarrollo económico y social del estado, a través de la integración y vinculación de las Instituciones de Educación Superior, Centros de Investigación y los sectores productivos y sociales, en conjunto con las

dependencias y entidades de Gobierno del Estado.

El desarrollo e implementación de una hoja de ruta hacia la eficiencia de recursos y economía circular exige el interés y compromiso de las diversas cámaras empresariales, sectoriales, empresas multinacionales y las micro, pequeñas y medianas empresas (MiPyME). Requiere, además, el diseño de programas con participación de sectores públicos y privados, desarrollo e implementación de normatividad, así como esfuerzos innovadores y disruptivos que permitan acelerar el cambio. Es indispensable una colaboración estratégica sectorial para soluciones de eficiencia de recursos y economía circular de alto impacto.

Desde la academia y centro de investigación, hacemos notar la participación de la Universidad de Guanajuato, a través del Centro de Innovación Aplicada en Tecnologías Competitivas, el Instituto Tecnológico de Estudios Superiores Monterrey, sede Guanajuato, quienes desarrollan en sus áreas de conocimiento programas para el uso eficiente de recursos naturales y economía circular, fomentando la investigación científica en uso eficiente de recurso.

# ¿QUÉ SON LA EFICIENCIA DE RECURSOS Y LA ECONOMÍA CIRCULAR? ¿POR QUÉ SON IMPORTANTES PARA EL CRECIMIENTO ECONÓMICO SOSTENIBLE DE GUANAJUATO?

## ¿Qué es el uso eficiente de recursos?

La eficiencia de recursos consiste en utilizar menos recursos materiales en los procesos productivos para lograr el mismo o mayor nivel de beneficios. Ésta se mide por el nivel de servicio por unidad de material utilizado. Los materiales incluyen biomasa, cemento, metales, minerales no metálicos, plásticos, hidrocarburos, madera, agua y energía, entre otros.

## ¿Por qué es necesario el uso eficiente de recursos?

En los últimos 50 años, la población mundial se ha duplicado (de 3.7 mil millones de personas en 1970 a 7.5 mil millones en 2017), mientras tanto, la extracción de recursos se ha triplicado, alcanzando 92 mil millones de toneladas en 2017 ó 12.2 toneladas anuales per cápita (IRP, 2019). Se estima que para el año 2050 la población mundial llegue a 9.3 mil millones de habitantes, es decir, 27.4 % más que en 2015 (IRP, 2017); este aumento, aunado al crecimiento de la actividad económica bajo los patrones actuales de producción y consumo, incrementaría la extracción de recursos al doble, hasta 180 mil millones de toneladas (IRP, 2017), lo que resultará en una enorme presión para el equilibrio de los sistemas naturales.

Adicionalmente, las emisiones de gases y compuestos de efecto invernadero (GyCEI) asociados de la producción materiales han ido al alza, entre 1995 y 2015, las emisiones a nivel global aumentaron en un 51%, y del total de esas emisiones, las asociadas a la producción de materiales aumentaron desde un 15% a un 23%.

El mismo estudio señala que estrategias de eficiencia material como las que propone la eficiencia de recursos podrían reducir entre un 35% y un 40% de las emisiones de la construcción, la operación y el desmantelamiento de viviendas en los países del grupo G7. El sector de construcción y manufactura son los principales contribuyentes de emisiones de GEI relacionados al consumo de materiales.

## Enfoque de eficiencia de recursos a lo largo del ciclo de vida

El enfoque de eficiencia de recursos busca que se evalúe el uso eficiente de materiales y energía a lo largo de ciclo de vida de un producto, esto es desde la extracción u obtención de las materias primas, pasando por la producción, el uso y la gestión de residuos al final de su vida útil, reintegrando lo mayor posible en sistemas productivos.

Este enfoque integral permite optimizar el uso de recursos, y no priorizar cierto uso de materiales en una etapa del producto, que puede contribuir a mayores impactos en otro.

## ¿Qué es la economía circular?

C. de Miguel, et al, (2021), en su texto Economía circular en América Latina y el Caribe: oportunidad para una recuperación transformadora, mencionan que la economía circular ha sido conceptualizada como un nuevo modelo económico que “preserva el valor de los materiales y productos durante el mayor tiempo posible, evitando enviar de regreso a la naturaleza la mayor cantidad de desechos que sea posible y logrando que estos se reintegren

al sistema productivo para su reutilización.”

La Fundación Ellen MacArthur, líder global en la materia, sostiene que este sistema económico requiere un cambio sistémico, el cual reconozca las limitaciones naturales del planeta y respete su conservación y regeneración, por lo que la economía circular se basa en tres principios que a continuación se refieren:

**1** **ELIMINACIÓN DE LOS RESIDUOS Y LA CONTAMINACIÓN DESDE LA ETAPA DE DISEÑO**

Bajo el concepto de economía circular, la basura representa un error de diseño, por lo cual lo deseable es realizar un diseño que evite su generación y así no haya que erogar recursos cuando ya se generó. Entre los enfoques del diseño, se pueden incluir el minimizar los requerimientos de materiales, aumentar la durabilidad de los productos y diseñar productos modulares para facilitar la reparación, entre otras prácticas.

**2** **MANTENER PRODUCTOS Y MATERIALES EN USO**

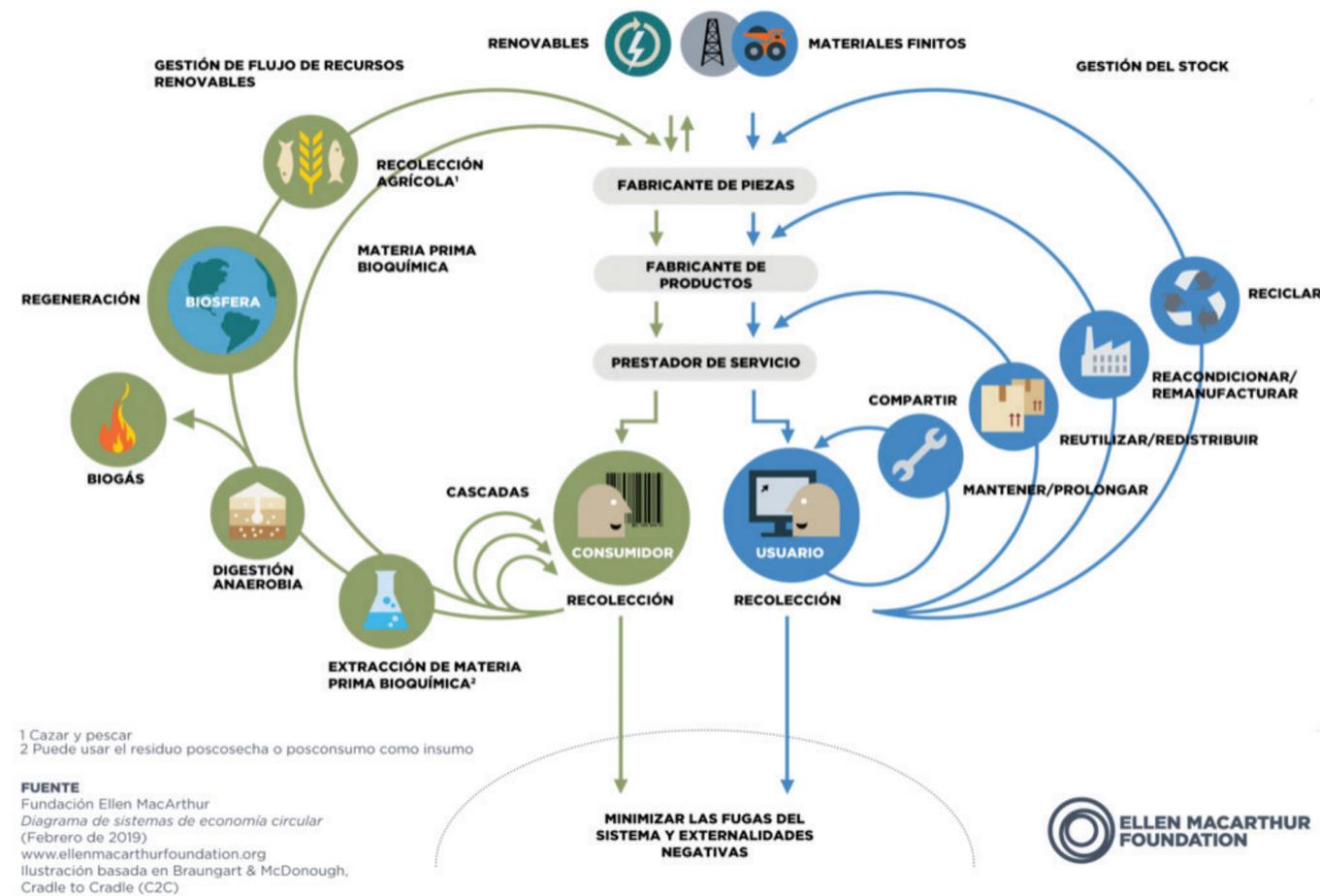
Esto es realizar todas las acciones posibles para evitar que un bien o recurso que ha entrado a la economía pierda por completo o disminuya su valor, tal como ocurre con los residuos que tienen como destino la basura. En este tenor, lo deseable es hallar formas para preservar el valor de bienes, recursos.

**3** **REGENERACIÓN DE LOS SISTEMAS NATURALES**

El concepto de economía circular establece la necesidad de trascender al enfoque de la conservación, hacia una búsqueda activa que promueva la regeneración del capital natural y de la biodiversidad de cada uno de los ecosistemas del planeta.

Es necesario destacar que la economía circular comprende mucho más que el reciclaje. La importancia fundamental de este modelo de producción radica en una mirada sistémica de todo el conjunto, emancipando así el desarrollo económico de la utilización de recursos limitados en el tiempo y espacio.

# Cierre de ciclos



ciclos técnicos deberían considerar los siguientes aspectos:

- Diseño y construcción de productos modulares
- Reducción de residuos de sus procesos productivos
- Fomento del reúso y de la economía colaborativa
- Impulso de la responsabilidad extendida del productor
- Desarrollo de mercados de materiales reciclados

## 2 CICLOS BIOLÓGICOS

Son los ciclos de recursos renovables que se dan en la naturaleza a través de procesos biológicos. Estos ciclos naturales, al ser intervenidos de manera intensiva por la actividad del hombre, pueden perder su equilibrio y capacidad para regenerarse naturalmente. A la par, estos ciclos pueden verse contaminados por los ciclos técnicos, por lo que es necesario propender a mantener separados los recursos de uno y otro ciclo, evitando una contaminación cruzada.

Los principales ciclos biológicos a cuidar son: ciclo del agua (hidrológico); ciclo de nutrientes (nitrógeno, fósforo, azufre, entre otros); ciclo del carbón; ciclo de arena, entre otros.

A continuación, se incluye una breve mención de los principales ciclos biológicos o biogeoquímicos:

### Ciclo del agua

La Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad, refiere que el agua (H<sub>2</sub>O) es la única molécula que se puede encontrar naturalmente

El concepto de economía circular está fundado en el cierre de los ciclos que el modelo lineal de producción usualmente deja abiertos, mismos que han sido catalogados en el documento “Hoja de ruta para un Chile circular”, de la siguiente manera:

## 1 CICLOS TÉCNICOS

Se refiere a los ciclos de los recursos no renovables (como los minerales, metales y los productos derivados del petróleo). Pueden ser de largo tiempo o corto, dependiendo de cuánto tarde su reutilización o reúso. Lo importante de este tipo de ciclo, es ser conscientes que los recursos son finitos, puesto que existe un abastecimiento limitado en el planeta, razón por la que hay que manejarlos y utilizarlos maximizando su utilidad y eficiencia. Por ello, estos

en estado sólido, líquido y gaseoso y es esencial a toda la vida en la Tierra. En el ciclo del agua, esta molécula se evapora de los océanos con la energía del sol, es transportada por la circulación de los vientos alrededor del planeta. Al elevarse siguiendo los contornos de las montañas, se enfría y se transforma en lluvia proporcionando humedad a bosques, selvas, pastizales y matorrales. Abastece arroyos, ríos, lagos, aguas subterráneas y finalmente regresa al mar. En ese largo camino, es absorbida por plantas y bebida por animales, y utilizada por los humanos, quienes pueden alterar el balance de dicho ciclo natural.

## **Ciclo nutrientes: Carbono, fósforo, nitrógeno, (entre otros)**

Los elementos químicos que constituyen a los seres vivos como el carbono, oxígeno, nitrógeno, hidrógeno, potasio, calcio, fósforo, azufre y otros, son parte esencial de la estructura y la función de los organismos vivos. Algunos se acumulan en los organismos mientras están vivos, como las plantas aprovechan los nutrientes del suelo y regresan al suelo y a la atmósfera cuando mueren.

**Fósforo:** El fósforo es la piedra angular del ADN, la molécula que transporta energía por las células. Las plantas necesitan fósforo para crecer, por eso los agricultores han fertilizado sus cultivos con él durante milenios. La Agencia Europea de Medio Ambiente refiere que el uso de fertilizantes sintéticos introduce nitrógeno y fosfatos para facilitar el crecimiento de las plantas, pero un mal manejo de residuos y uso excesivo de estas sustancias puede alcanzar a los ecosistemas de ríos y lagos, afectando a las formas de vida de estos ecosistemas acuáticos, acelerando la eutrofización de ríos y lagos.

**Carbono:** El carbono se encuentra en la atmósfera, biósfera, océanos y sedimentos. Las plantas toman dióxido de carbono y lo convierten en carbohidratos y de esta forma gran parte queda almacenado en los bosques y en el suelo. El carbono regresa a la atmósfera a través de la respiración de los organismos, de la descomposición orgánica, combustión, y de las

erupciones volcánicas.

Adicionalmente, junto con el **ciclo del nitrógeno y del agua**, el ciclo del carbono es fundamental para la regulación del clima y para el **sostenimiento de la vida en el planeta al ser reciclado y reusado por la biosfera**. Un ciclo de energía que fluye por el ecosistema terrestre, mediante la fotosíntesis de las plantas, animales u organismos descomponedores y los océanos.

Sin embargo, la combustión de hidrocarburos que emiten dióxido de carbono a la atmósfera en grandes cantidades ha alterado el balance del ciclo, y resultado en el cambio climático global.

**Arena y grava:** Entre los componentes del suelo están la arena y la grava, que son los dos materiales más extraídos del planeta. La arena es necesaria para producir cemento, asfalto, vidrio, así como chips de celulares y computadoras, incluso pinturas y cosméticos.

El principal uso de la arena es el concreto, que está compuesto por 10% de cemento, 15% de agua y 75% de arena. **Existe poca conciencia sobre la sobreexplotación de estos materiales.**

- Para construir una casa se requieren aproximadamente 200 toneladas de concreto; 1.6 kilómetros de carretera emplean 15,000 toneladas
- Al año, el mundo produce más de 4,000 millones de toneladas de concreto. Y cada año se incrementa esta cifra.
- 90% de las playas del mundo se han reducido hasta 40 metros desde el 2008. De mantenerse esta tendencia el 67% de las playas ubicadas al sur de California podría erosionarse por completo para el año 2100.<sup>1</sup>

<sup>1</sup> <https://openrevista.com/social/escasez-de-arena-crisis/>  
<http://www.inecol.mx/inecol/index.php/es/component/content/article/17-ciencia-hoy/1684-escasez-de-arena-una-mirada-a-la-otra-cara-de-nuestro-planeta>

El cuidado o cierre de estos ciclos se puede promover a través de las siguientes estrategias:

- Aprovechamiento de recursos renovables cuidando el balance de los ciclos biológicos
- Fomento de los ciclos de producción cortos
- Regeneración de ecosistemas degradados
- Utilización de materiales biodegradables
- Impulso de la agricultura orgánica regenerativa
- Extracción bioquímica de nutrientes

## **Ventajas y retos de la eficiencia de recursos y economía circular**

Las ventajas y desventajas de la eficiencia de recursos y la circularidad en un modelo productivo radica en encontrar la manera de lograr una mayor productividad con menores insumos. Lograrlo permite mantener el balance ambiental para las futuras generaciones, pero también incrementar la productividad y da un valor agregado a los productos; para ello es importante internalizar en forma eficiente el costo real de su producción, creando incentivos adecuados para impulsar una producción más sustentable.

El principal reto es que, si estos esfuerzos no son promovidos y valorados de manera generalizada, o si los consumidores no tienen información adecuada del valor de producción sustentable, pueden estar en desventaja competitiva frente a procesos productivos que sacrifiquen su medio natural a mediano y largo plazo.

C. de Miguel, et al, (2021) menciona que, a nivel mundial, especialmente

Europa, “diversos países han puesto en marcha acciones en materia de economía circular que, dadas las interconexiones de la economía mundial, tendrán repercusiones en la región. Por lo tanto, es urgente que cada país identifique las áreas y los sectores en los que se deben concentrar los esfuerzos para crear una estrategia de crecimiento sostenible adecuada”.

La tendencia mundial en el sector productivo e industrial es el establecimiento de una normatividad cada vez más exigente, en términos de metas de descarbonización y el cumplimiento de estándares para la conservación de los recursos naturales. El intercambio comercial con otros países es fundamental para evolucionar hacia un uso más eficiente de recursos, armonizar el contenido con las legislaciones más modernas en la materia, adecuándose a la legislación federal respectiva.

## **Vinculación con los Objetivos de Desarrollo Sostenible**

De los 17 Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS), al menos 10 serían impactados directamente por la transición a una economía circular: eliminación de la pobreza (ODS 1); Hambre y seguridad alimentaria (ODS 2); agua y saneamiento (ODS 6); energía (ODS 7); crecimiento económico (ODS 8); infraestructura (ODS 9); ciudades (ODS 11); producción y consumo sostenibles (ODS 12); cambio climático (ODS 13); océanos (ODS 14); y bosques, desertificación y diversidad biológica (ODS 15).

## **Casos de éxito de uso eficiente de recursos y economía circular a nivel país**

### **Alemania**

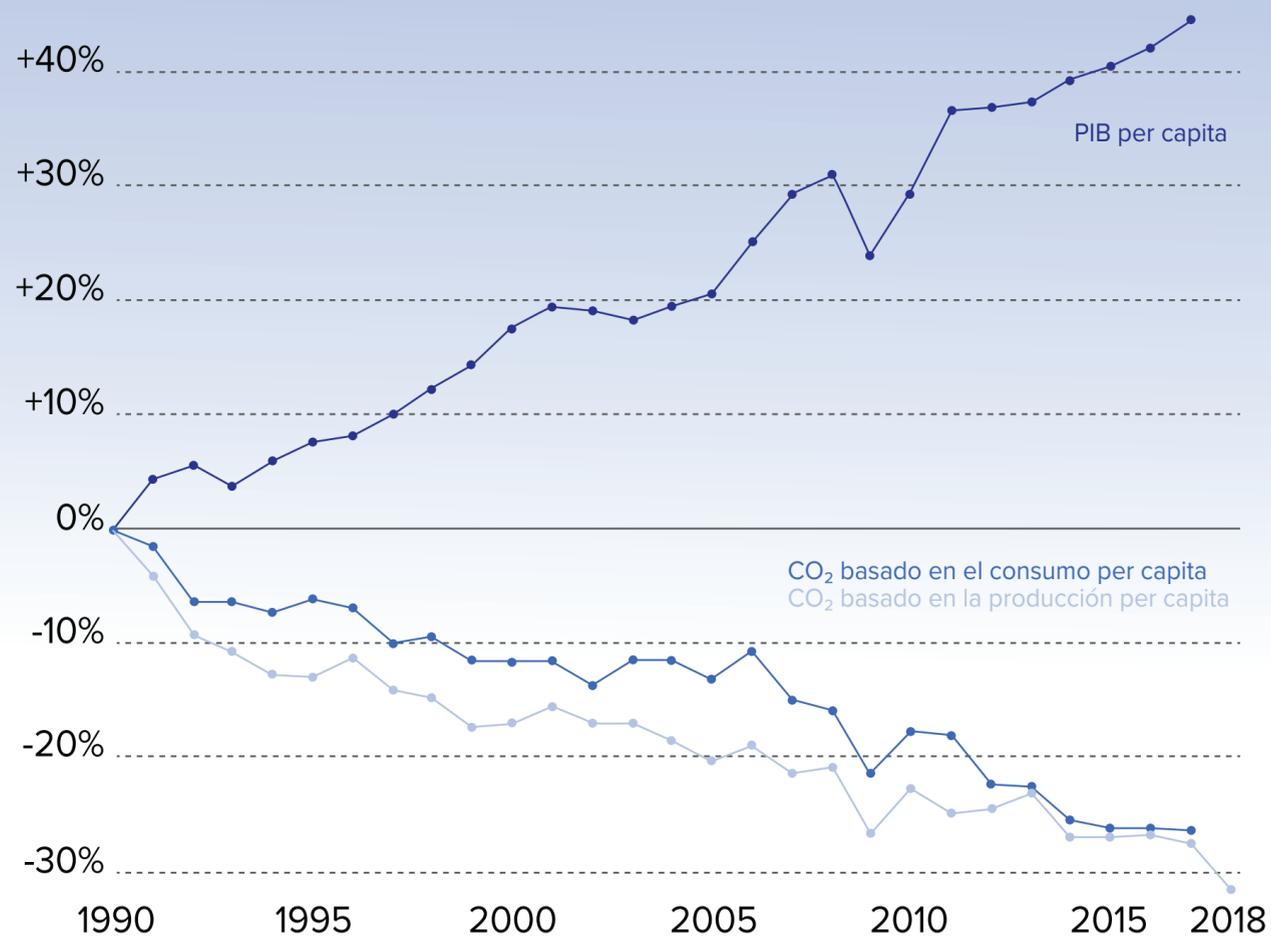
Desde 2015 al 2020, ha disminuido sus emisiones de CO<sub>2</sub>e, 19.1%. En términos de las emisiones per cápita de CO<sub>2</sub>e, éstas se redujeron de 9,64 a 7,72 tonelada por habitante. En relación con el PIB, las emisiones en este país bajaron de 0.19 kg CO<sub>2</sub>e por cada 1.000 euros de PIB en 2015, a 0.15 kg en 2020.

Año	CO2 Totales Mt	CO2 Kg/1000\$	CO2 per cápita
2020	636,876	0,15	7,72
2019	702,201	0,16	8,52
2018	757,343	0,17	9,20
2017	777,836	0,18	9,47
2016	792,640	0,19	9,68
2015	787,556	0,19	9,64

Si se consideran los esfuerzos Desde 1990, Alemania ha reducido alrededor de 39% de sus emisiones hasta 2021, mientras que su PIB ha aumentado más de 40% en el mismo plazo.

## Cambio en las emisiones de Co2 per cápita y el PIB, Alemania

Las emisiones anuales basadas en el consumo son emisiones internas ajustadas para el comercio. Si un país importa bienes, las emisiones de CO2 necesarias para producir dichos bienes se suman a sus emisiones internas; si exporta bienes entonces esto se resta.



Fuente: Global Carbon Project; World Bank  
 Nota: El PIB se mide en dólares internacionales constantes de 2011, que se ajustan por inflación y diferencias de precios entre países.  
 OurWorldData.org/co2-and-other-grennhouses-gas-emissions \* CC BY

## Japón

Entre 2000 y 2018 redujo sus emisiones en un 22%; lo mismo ocurrió en Holanda en el mismo periodo, que logró una reducción del 14%. El caso de Japón, que al 2018 generaba apenas 336 kg/cápita anuales de residuos, es destacable, pues muestra que una baja tasa de generación de residuos sólidos urbanos es totalmente compatible con un alto nivel de desarrollo

# ECONOMÍA CIRCULAR, EXPERIENCIA EN MÉXICO

El derecho ambiental, junto con los derechos humanos, son de las ramas del derecho de mayor desarrollo y evolución en el último siglo. La mayor parte de su desarrollo incide, en la práctica, en sus costos, la necesidad -o la insuficiencia- de dichas regulaciones, y la rivalidad entre la regulación gubernamental y el esfuerzo del mercado por autorregularse y contribuir al bien común.

Los esfuerzos en la materia se han centrado en mejorar y restablecer la salud, la economía, la sostenibilidad y bienestar de las generaciones futuras. Sin duda, el monitoreo, prevención y control de los efectos del cambio climático y el uso eficiente de los recursos naturales, son los principales polos de acción en este campo.

México no ha sido ajeno a esta evolución normativa, desde la norma constitucional, pasando por la suscripción de tratados internacionales en la materia, la adhesión para la Agenda 2030 de Naciones Unidas para el Desarrollo Sostenible, y el desarrollo de las Normas Oficiales Mexicanas (NOM), Normas Mexicanas (NMX), decretos y acuerdos, constituciones estatales, leyes estatales y bandos municipales.

Las leyes que conforman la legislación ambiental en México corresponden a la Ley General del Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente, Ley de Aguas Nacionales, Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable, Ley General de Vida Silvestre, Ley de Desarrollo Rural Sustentable, Ley General para la Prevención y Gestión Integral de Residuos, Ley de Bioseguridad de Organismos Genéticamente Modificados, Ley de Productos Orgánicos, Ley General de Pesca y Acuicultura Sustentables, Ley de Promoción y Desarrollo de los Bioenergéticos, Ley Federal de Responsabilidad Ambiental y la Ley General de Cambio Climático, cada una con sus reglamentos. De este compendio de leyes y reglamentos se derivan las diferentes normas (NOM, NMX) aplicables a cada rubro ambiental; agua, suelo, aire, desarrollo rural, residuos, entre otros. De ahí surgen los acuerdos, decretos y así

sucesivamente siguiendo la cadena terminando en los bandos municipales.

## Propuesta de Ley de Economía Circular

Durante la LXIV Legislatura del H. Congreso de la Unión de los Estados Unidos Mexicanos, específicamente, en el Senado de la República, se presentó una iniciativa por la cual se expide la Ley General de Economía Circular. La iniciativa fue aprobada por el pleno de dicho ente legislativo el pasado 17 de noviembre de 2021 y, actualmente, se encuentra en proceso de dictamen en la Cámara de Diputados. Los puntos clave de esta iniciativa de ley son los siguientes:

- Tiene por objeto reducir el impacto ambiental a consecuencia del desarrollo de un proceso productivo que busca minimizar el desperdicio de materiales y la disminución de consumo de materias vírgenes (reutilización, el reciclaje y el rediseño).
- Promueve la eficiencia en el uso de los productos, servicios, materiales y materias primas secundarias, y la valorización energética, con el fin de cumplir con la premisa de cero residuos.
- Impulsa que los productos incorporen criterios de economía circular, fomentando la integración de cadenas de valor y difundiendo una cultura de corresponsabilidad ambiental en la población para lograr un consumo responsable.
- Establece que los gobiernos municipales sean responsables de regularizar e integrar en un padrón oficial, a los pepenadores (Profesionalicen de su actividad, mejorando sus condiciones laborales y estableciéndoles como sujetos fiscales).
- Plantea la existencia de un Plan de Economía Circular, y de un registro

(a cargo de la SEMARNAT), en el cual deberán registrarse toda persona física o moral cuya actividad sea la fabricación, elaboración, producción, importación o manufactura de envases y empaques.

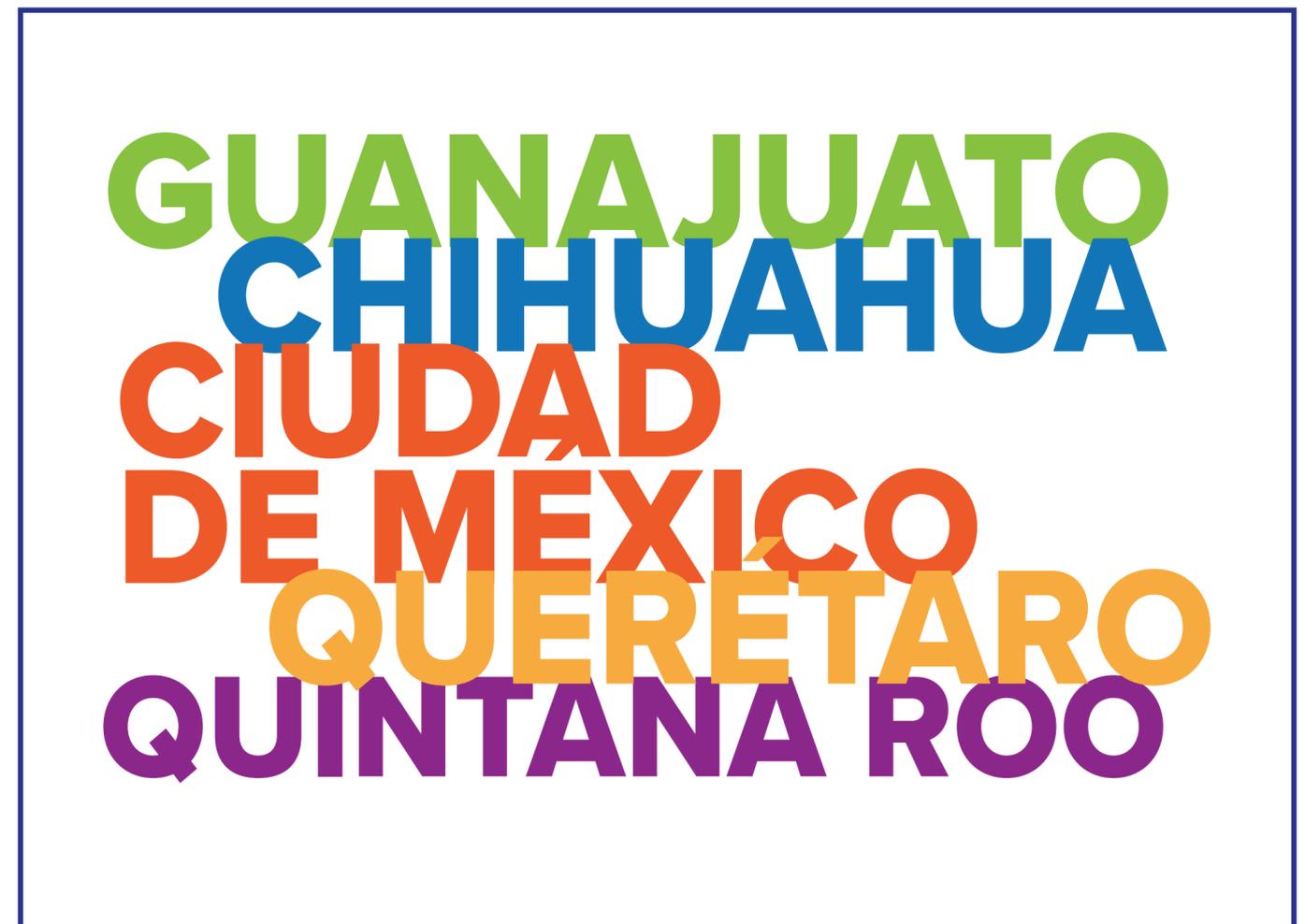
- Establece la obligatoriedad de un Plan de Manejo de Residuos, para todos aquellos que se dediquen a la fabricación, elaboración, manufactura, producción y distribución de aparatos eléctricos y electrónicos.
- Contempla un sistema punitivo de multas (de 20 a 60,000 Unidades de Medida y Actualización vigente) y de sanciones (clausura temporal o definitiva, total o parcial) en el caso de contravención a sus disposiciones.
- Su aplicación estará a cargo del Ejecutivo Federal, a través de la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales (SEMARNAT).

El enfoque principal de la propuesta de Ley es el aprovechamiento de los residuos, sin considerar una propuesta de la gestión de materiales y recursos como agua y energía.

## ESFUERZOS A NIVEL ESTATAL

Motivados por el reto presentado por el cambio climático, y pérdida de capital natural, administraciones estatales han iniciado programas, planes y acciones enfocadas a la transición a una economía circular.

**Los estados que lideran los trabajos en la materia, son los siguientes:**



## GUANAJUATO

A través de esta hoja de ruta de eficiencia de recursos y economía circular se define la visión de un Guanajuato Circular al 2050.

La Secretaría de Desarrollo Económico Sustentable trabaja en incorporar patrones de circularidad dentro de sus programas y acciones de uso eficiente de recursos naturales y que están encaminados a alcanzar una producción con base a una economía circular, y en colaboración con la Secretaría de Medio Ambiente y Ordenamiento Territorial se promueve el fortalecimiento de capacidades en las empresas del estado a través del Instituto Estatal de Capacitación.

Cabe mencionar que las secretarías antes mencionadas y el Congreso Estatal han realizado la importante tarea de difundir el tema, realizar conversatorios y comenzar a sentar las bases desde sus respectivas atribuciones, con el fin de desarrollar las políticas públicas necesarias para crear la cimentación de la economía circular en el Estado.

## CHIHUAHUA

En el estado de Chihuahua se desarrollará el proyecto piloto signado como “Chihuahua Green city”, plataforma en línea en la que se registrarán proyectos de economía circular llevados a cabo por la comunidad chihuahuense, bajo el concepto de simbiosis industrial con apoyo de un programa de la Unión Europea.

## CIUDAD DE MÉXICO

La capital del país ha desarrollado proyectos, planes y acciones en materia de economía circular. La presente administración implementó el “Plan de Acción Basura Cero, hacia una Economía Circular”; se apoyó el desarrollo la “Planta de Selección Vallejo (Azcapotzalco)” y la “Planta de tratamiento de residuos de la construcción y demolición (Centro Integral de Reciclaje CIREC Miguel Hidalgo)”.

Así mismo, se desarrolló una hoja de ruta de economía circular en el sector de residuos de la construcción y demolición que tiene por objetivo reintegrar los residuos generados en la cadena de valor a través de la reutilización y el reciclaje, así como aprovecharlos mediante la aplicación de tecnologías sustentables, en colaboración con la Unión Europea.

## QUERÉTARO

Aprovechando el empuje que el programa de Liderazgo Ambiental, impulsado por SEMARNAT y PROFEPA, dio al Estado, han tomado el liderazgo en el tema con el desarrollo del Sistema de Economía Circular Querétaro, aglutina a 40 empresas y 5 instituciones públicas y académicas. Se encuentra liderado por el Clúster Automotriz, y con el apoyo de la Secretaría de Desarrollo Sustentable del estado, ha logrado materializar 42 proyectos y 6 mecanismos de gestión de economía circular, con un beneficio esperado de \$87,2 millones de pesos MXN.

Además, cuenta con la Ley Para la Prevención, Gestión Integral y Economía Circular de los Residuos del Estado de Querétaro y Código Ambiental del Estado De Querétaro, la cual busca la transición de una economía lineal hacia una economía circular a través del desarrollo de cadenas de valor con los distintos sectores económicos, entre otras actividades.

## QUINTANA ROO

El estado de Quintana Roo cuenta con una Ley Para la Prevención, Gestión Integral y Economía Circular de los Residuos y que incorpora la regulación la gestión integral de los residuos con un enfoque de economía circular y ciclo de vida, así como la valorización de residuos, principio de responsabilidad compartida y extendida de los distintos sectores como parte fundamental de su objetivo.

Adicionalmente, la Secretaría de Ecología y Medio Ambiente del estado (SEMA), en coordinación con el Consejo Nacional de Biogás (CNBiogás) y la Cooperación Alemana al Desarrollo Sustentable (GIZ), desarrollan una hoja

de ruta para el aprovechamiento energético de residuos orgánicos con tecnología de biogás.



# DATOS GENERALES DEL ESTADO DE GUANAJUATO

## DISTRIBUCIÓN DE POBLACIÓN

**72%** Urbana

**28%** Rural

a nivel nacional el dato es de 79 y 21% respectivamente.

## POBLACIÓN

**6,166,934** Habitantes  
**4.9%** Total del país

## PIB Nacional Aportación en 2020

**4.3%**

## EXTENSIÓN

**30,606.7** km<sup>2</sup>

representa 1.6 % de la superficie del país

**GTO**  
**DATOS BÁSICOS**

## ESCOLARIDAD

**9.0** (Secundaria concluida)

**9.7** Promedio nacional

## MUNICIPIOS

**46**

## Legislación aplicable en el Estado de Guanajuato

En el caso de Guanajuato, su Congreso Local ha aprobado la normatividad marco para el desarrollo de las actividades que tienen incidencia e impacto medioambiental, entre ellas:

**Ley para la Gestión Integral de Residuos del Estado y los Municipios de Guanajuato**, publicada en el Periódico Oficial del Estado de Guanajuato, el 10 de mayo de 2005, ha sido objeto de varias modificaciones con el fin de modernizar y armonizar su contenido; la última de ellas, fue publicada en el Periódico Oficial del Estado de Guanajuato, el 21 de septiembre de 2018. Corresponde a una ley de planeación estatal por la cual se busca “propiciar el desarrollo sustentable por medio de la regulación de la generación, valorización y gestión integral de los residuos sólidos urbanos y de manejo especial, así como la prevención de la contaminación y la remediación de suelos contaminados con residuos”.

**Ley de Fomento y Desarrollo Agrícola para el Estado de Guanajuato**, publicada en el Periódico Oficial del Estado de Guanajuato, el 24 de septiembre de 2021, tiene como principal objetivo “Fomentar y establecer las bases para promover e impulsar las actividades agrícolas en la entidad y el impulso a un desarrollo sustentable de las mismas, con el fin de incrementar su eficiencia, productividad y competitividad, mediante un aprovechamiento ambientalmente racional y sustentable de los recursos naturales”. Son sujetos obligados por esta ley “I. Las personas físicas o morales que se dediquen de manera directa o indirecta a la agricultura y II. Los usuarios de agroquímicos”.

**Ley para la Protección y Preservación del Ambiente del Estado de Guanajuato**, publicada en el Periódico Oficial del Estado de Guanajuato, el 8 de febrero de 2000, “tiene por objeto propiciar el desarrollo sustentable, la preservación y restauración del equilibrio ecológico, así como regular las acciones tendientes a proteger el ambiente en el Estado de Guanajuato”. Esta ley regula en forma pormenorizada los instrumentos económicos a

través de los cuales “el Ejecutivo del Estado y los ayuntamientos, en el ámbito de sus respectivas competencias, diseñarán, desarrollarán y aplicarán los instrumentos económicos que incentiven el cumplimiento de los objetivos de la política ambiental.

**Ley de Cambio Climático para el Estado de Guanajuato**, publicada en el Periódico Oficial del Estado de Guanajuato, el 15 de noviembre de 2013, tiene por finalidad “establecer las normas, principios y bases para: I. La determinación de las autoridades competentes para la aplicación de la presente Ley; II. El proceso de formulación, conducción y evaluación de la política estatal en materia de cambio climático; III. La integración y actualización de información que sustente las decisiones en materia de mitigación y adaptación al cambio climático.

También existen programas planes y diagnósticos que ayudan a la planeación ambiental, los cuales se enlistan a continuación:

### Programas, Planes en Gestión de Residuos

- El Programa para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos de Manejo Especial del gobierno de Guanajuato (PPGIR-RME)
- Padrón de Prestadores de Servicios para el Manejo de Residuos de Manejo Especial (PAPSRME)
- Planes de Manejo de Residuos de Manejo Especial registrados ante la Secretaría de Medio Ambiente y Ordenamiento Territorial. Éstos son registrados ante la Secretaría de Medio Ambiente y Ordenamiento Territorial “en los cuales se establecen mecanismos para reutilizar, reciclar o aprovechar los residuos que no se pueden evitar la generación, de conformidad con las disposiciones legales aplicables y en la medida que esto sea ambientalmente adecuado,

económicamente viable y tecnológicamente factible”.

- Programa para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos Sólidos Urbanos del gobierno de Guanajuato (PPGIRSU)
- Programas de Gestión de la Calidad del Aire (PROAIRES)

### **Diagnósticos**

- Inventario sobre la generación de Residuos de Manejo Especial en el Estado de Guanajuato 2015.
- Diagnóstico Estatal de Generación y Composición de Residuos de Manejo Especial 2018
- Gestión Integral de Residuos Sólidos Urbanos en los municipios del Estado de Guanajuato
- Residuos plásticos provenientes de la agricultura en el Estado de Guanajuato

Una importante contribución a la legislación estatal, para crear los medios para un uso eficiente de recursos y economía circular, sería incluir en la Ley para la Gestión Integral de Residuos, la responsabilidad extendida del producto que contribuya a la valorización de otros residuos, más allá del plástico, aluminio, vidrio y metal.

# LOS SECTORES ECONÓMICOS PRIORITARIOS DE GUANAJUATO

El conocimiento de la economía de cada entidad federativa constituye una base fundamental para ubicar su nivel de desarrollo y su perfil productivo. En esta sección se desagrega el Producto Interno Bruto (PIB) de Guanajuato para establecer los principales sectores de actividad de la entidad, y poder así analizar que enfoque de economía circular puede impulsarse en cada uno de estos.

Guanajuato con su ubicación estratégica del país, como punto articulador carretero, ferroviario y de todo tipo de actividades económicas. Su localización resulta estratégica no sólo para México, sino para gran parte del hemisferio norte, puesto que, a través de la red carretera, y de alianzas estratégicas con los principales puertos del país, conecta al océano Pacífico y Atlántico, y las economías de ambos océanos. Asimismo, posee un importante capital energético y de gas natural.

Adicionalmente, Guanajuato ocupa el 6° lugar a nivel nacional conforme al Directorio Estadístico Nacional de Unidades Económicas (DENUE), del Instituto Nacional de Estadística y Geografía INEGI, en su informe respectivo para noviembre de 2021, contando con 272 mil 559 empresas.

## Sectores y subsectores prioritarios para la industria del Estado de Guanajuato



### INDUSTRIA

Del total de las actividades secundarias (224,186 millones MXN), el 74.6% corresponden a la industria manufacturera y construcción (189,707 millones MXN). O lo equivalente al 29.18% del total del PIB del Estado de GTO.

### Desglosado de la siguiente forma:

	MDP	% PIB GTO
<b>Sector Manufacturera</b>		
Industria Automotriz	58,832	9.05%
Industrias metálicas básicas; Fabricación de productos metálicos	11,528	1.77%
Industria alimentaria	44,631	6.86%
Fabricación de prendas de vestir; Curtido y acabado de cuero y piel, y fabricación de productos de cuero, piel y materiales sucedáneos	11,549	1.78%
Industria química	21,182	3.26%
<b>Sector Construcción</b>	41,985	6.46%
<b>TOTAL</b>	<b>189,707</b>	<b>29.18%</b>

\*Datos de INEGI al 2020

# PRINCIPALES RESIDUOS DE MANEJO ESPECIAL POR MUNICIPIO EN EL ESTADO



\*Dirección General de Gestión Ambiental de SMAOT Junio 2020

# ECONOMÍA CIRCULAR EN PRINCIPALES SECTORES Y SUBSECTORES INDUSTRIALES DE GUANAJUATO

La Fundación Ellen Macarthur, en su publicación “Delivering the circular economy: un conjunto de herramientas para los responsables políticos” sugiere que se desarrollen análisis por sectores, esto como un enfoque valioso para abordar la variedad de oportunidades y desafíos involucrados en la transición hacia la economía circular. Dentro de cada sector, proponer políticas públicas circulares que puedan abordar las oportunidades regulatorias y de mercado que puedan crear las condiciones propicias adecuadas que incentiven la economía circular.

En este sentido, se analizan los sectores industriales principales del estado de Guanajuato, incluyéndose datos que contextualizan su importancia, los desafíos y las oportunidades para lograr un uso eficiente de recursos y circularidad. Aunado a esto se anexan fichas descriptivas con programas y proyectos que actualmente se están desarrollando, alineados a las 4 estrategias propuestas, a los que subyacen los 17 patrones de circularidad, ejemplos de buenas prácticas, así como la normatividad específica actual y actores involucrados.

Se asientan las bases de las estrategias circulares a implementar en cada uno de los sectores industriales para incrementar el nivel del uso eficiente de recursos y circularidad en cada uno de los sectores y asegurar la sustentabilidad a largo plazo de la economía del Estado.



# SUBSECTOR AUTOMOTRIZ

## IMPORTANCIA

- Es el subsector industrial más importante del Estado, representando **31.01% del sector secundario y 9% del PIB de Guanajuato**.
- Es responsable de **145 mil empleos** en el estado.
- Genera una **inversión extranjera directa (IED) de más de 20 mil millones de dólares**, y contribuye en cerca del **80% de las exportaciones estatales** del sector.
- Guanajuato es el **2º estado más grande en valor de producción automotriz**, conformado por un clúster fuerte y activo con alrededor de **3,600 proveedores**, con más de **400 proveedores OEM** (T1 y T2).

## DESAFÍOS

En el ciclo técnico (reparación, remanufactura y reciclaje)

- El concepto de “Fabricación de equipos de transporte” es de los principales generadores de residuos, con 1,302,433.81 Toneladas por año ó 3,568.31 toneladas por día.
- La industria relacionada con el clúster automotriz, la cual es la segunda industria que más genera RME en el estado, aunque también una de las que tiene mayor porcentaje de aprovechamiento de sus RME (63%).
- Los plásticos de Ingeniería son un RME que se está disponiendo en los sitios de disposición final dentro del estado, debido a la falta de técnicas de reciclaje avanzado en el estado.
- La disposición final al fin de la vida útil de los automóviles es un reto en todo el país. Al final de su vida útil, no hay mecanismos efectivos en el país para su chatarrización y disposición de todos los materiales.
- Durante el uso de los vehículos, representan una de las mayores fuentes de emisiones de gases y componentes de efecto invernadero del país.

## Programas Específicos, normativos y proyectos estratégicos desarrollados actualmente

### 1 Mentefactura en Guanajuato

- Valle de la mentefactura  
Ecosistema de innovación y emprendimiento de Guanajuato.
- Fondo Mentefactúralo  
Busca dinamizar la innovación en Guanajuato. Este busca impulsar el sector empresarial, académico y de emprendimiento para la creación de sinergias que conlleven a generar proyectos que resulten en innovaciones que favorezcan la reactivación económica.

### 2 Desarrollo de capacidades en Eficiencia de Recursos y Acción Climática

La Secretaría de Desarrollo Económico Sostenible se ha puesto como objetivo “desarrollar conocimiento y capacidades en conceptos y herramientas de eficiencia de recursos y acción climática, para poder adaptar e impartir capacitaciones a empresas PYMES (nacionales) que requieran la reducción de los consumos de materias primas sin comprometer la calidad del producto solicitado por el cliente.

### 3 Chatarrización de vehículos y recuperación de materiales

Actualmente el Estado de Guanajuato cuenta con uno de los pocos sitios de chatarrización dedicado en el país. La empresa Metal Rivex S.A. de C.V., ubicada en León, cuenta con procesos de descontaminación, destrucción y recuperación de vehículos al final de su vida útil. Su instalación tiene una superficie de 5 hectáreas y una capacidad instalada estimada para destruir 50 vehículos al final de su vida útil por día.

## Regulación/normatividad específica aplicable

**Norma Técnica Ambiental NTA-IEG-003/2001** - Establece los requisitos para el manejo de los residuos industriales no peligrosos, mediante las siguientes operaciones: 1) separación en sitio, 2) identificación, 3) acopio interno, 4) almacenamiento temporal, 5) transporte externo, 6) tratamiento, 7) disposición final.

## Actores Claves (mapeo de actores)

- Clúster automotriz (armadoras).
- Cadena de proveeduría del sector
- Secretaría de Desarrollo Económico Sustentable
- Secretaría de Medio Ambiente y Ordenamiento Territorial
- Instituto Estatal de Capacitación
- Asociación Mexicana de la Industria Automotriz
- Metal Rivex S.A. de C.V.

# SUBSECTOR INDUSTRIAS METÁLICAS BÁSICAS

## IMPORTANCIA

- Este subsector **representa el 2.6% del PIB del estado**, equivalente a 13,561 millones de pesos, es el séptimo subsector más activo en la economía del Estado.
- **6.08% del sector secundario y 1.8% del PIB del Estado.**
- De las más de 28 mil unidades económicas dedicadas a la manufactura, 4,257 se dedican a la fabricación de productos metálicos la cual equivale al **15.2 % de las UE.**
- Se ocupan 18,934 personas lo cual equivale al **5.5% del total de empleos en el Estado**, quedando en quinto lugar.

## DESAFÍOS

En el ciclo técnico (reparación, remanufactura y reciclaje)

- El concepto de “Fabricación Productos Metálicos” es de los principales generadores de residuos, con 572,838.24 toneladas por año ó 1,569.42 toneladas por día.
- La industria metal básica, la cual es la cuarta que más genera RME en el estado equivale al 10.46% del total de los residuos de generación del estado.
- También es una industria que representa una alta tasa de reciclaje equivalente al 71.50%.
- Uno de los flujos más importantes en este sector es la disposición de la arena sílica y la borra en los SDF dentro del Estado, así como el manejo informal (13.27%).

## Programas Específicos, normativos y proyectos estratégicos desarrollados actualmente

### 1 Desarrollo de capacidades en Eficiencia de Recursos y Acción Climática

La Secretaría de Medio Ambiente y Ordenamiento Territorial, junto con la Secretaría de Desarrollo Económico Sostenible, han trabajado durante los últimos años en desarrollar conocimiento y capacidades en conceptos y herramientas de eficiencia de recursos y acción climática, para poder adaptar e impartir capacitaciones a empresas PYMES (nacionales) que requieran la reducción de los consumos de materias primas sin comprometer la calidad del producto solicitado por el cliente. En esta línea, se prevé la creación de un centro especializado de Eficiencia de Recursos para promover la competitividad de PYMES en el campus de Irapuato de IECA. Y se prevé la capacitación de más de 100 representantes de empresas en conceptos de uso eficiente de recursos en el próximo año.

### 2 Chatarrización de vehículos y recuperación de materiales

Actualmente el Estado de Guanajuato cuenta con uno de los pocos sitios de chatarrización dedicado en el país. La empresa Metal Rivex S.A. de C.V., ubicada en León, cuenta con procesos de descontaminación, destrucción y recuperación de vehículos al final de su vida útil.

## Ejemplos de buenas practicas a nivel internacional

Schneider Electric, “con sede en Francia, que se especializa en la gestión y automatización de la energía, ganó el premio Multinacional en Economía Circular. Emplea a 142.000 personas en más de 100 países, utiliza contenido reciclado y materiales reciclables en sus productos, prolonga la vida útil del producto a través del arrendamiento y el pago por uso, y ha introducido esquemas de devolución en su cadena de suministro. Las actividades circulares ahora representan el 12 % de sus ingresos y, entre los años 2018 y 2020, ahorrarán 100.000 toneladas métricas de recursos primarios.”

### Regulación/normatividad específica aplicable

**Norma Técnica Ambiental NTA-IEG-003/2001** - Establece los requisitos para el manejo de los residuos industriales no peligrosos, mediante las siguientes operaciones: 1) separación en sitio, 2) identificación, 3) acopio interno, 4) almacenamiento temporal, 5) transporte externo, 6) tratamiento, 7) disposición final.

### Actores Claves (mapeo de actores)

- Clúster automotriz (armadoras).
- Secretaría de Desarrollo Económico Sustentable
- Secretaría de Medio Ambiente y Ordenamiento Territorial
- Instituto Estatal de Capacitación
- Instituto de Innovación, Ciencia y Emprendimiento para la Competitividad
- Asociación Mexicana de la Industria Automotriz

# SUBSECTOR AGROALIMENTARIO

## IMPORTANCIA

- El subsector de la industria alimentaria **representa el 6.9% del PIB estatal**, mientras que el sector primario representa el 3.7% del PIB del Estado.
- **Genera 56,862 empleos** lo que representa el 16.5%
- Actualmente en el estado existen 177 empresas del sector agroindustrial que exportan productos principalmente a los Estados Unidos, Canadá, Japón y Europa. **Las exportaciones en 2021 fueron por 2,200 MDD.**
- Guanajuato **produce el 5.3% del valor de la producción pecuaria del país.**

## DESAFÍOS

### Desafío en el ciclo biológico (agua y nutrientes)

- El 31.1% de todos los residuos provienen del sector alimenticio, siendo la mayor fuente de residuos del Estado.
- Genera 1,444,364.36 toneladas adicionales al año de Residuos de Manejo Especial del sector, lo que equivale a 3,957.16 toneladas por día.
- El 86% del agua subterránea del Estado se usa para la agricultura, la mayor parte de este suministro proviene de los acuíferos.
- De los 20 acuíferos en el Estado de Guanajuato, 19 presentan sobreexplotación, de los cuales 8 están en riesgo crítico de sobreexplotación, con un déficit en el Estado de 925 millones de metros cúbicos de acuerdo con la Comisión Estatal de Agua de Guanajuato.

## Programas Específicos, normativos y proyectos estratégicos desarrollados actualmente

- 1 Guanajuato Zona Premium Agrícola de México (Zona Premium)**  
Contribuir a que las unidades de producción de la cadena agroalimentaria cumplan las exigencias de los mercados relativas a la inocuidad, responsabilidad social y ambiental.
- 2 Aprovechamiento de residuos alimentarios con base al Plan de Manejo Colectivo de Residuos Orgánicos del Sector Alimenticio**  
Remanufactura de un sustituto de cuero en base a biomasa bacteriana proveniente de cáscaras de mango, con una menor generación de contaminantes tóxicos y menor requerimiento de agua, proyecto llevado a cabo por la empresa Poliviom.
- 3 Sistema de Manejo Sustentable del Acuífero**  
Se ha creado el Sistema Integral de Manejo Sustentable del Acuífero (SIMSA) con el fin de tratar de equilibrar las extracciones, en el que se promueve la participación de los 3 niveles de gobierno, usuarios organizados, organizaciones financieras, y un grupo de seguimiento, para la ejecución de planes de manejo sustentable, generar una plataforma que unifique esfuerzos con respecto a la administración de planes de manejo.

## Ejemplos de buenas practicas a nivel internacional

HEINEKEN Global. La planta de Meoqui, Chihuahua, incorpora el uso eficiente de agua, recolecta agua de lluvia, utilizan mobiliario decorativo elaborado con fibras recicladas y grano de cebada recuperado de la Cervecería Tecate, además de incorporar energías renovables y minimizar el consumo energético en la ésta.

### Regulación/normatividad específica aplicable

**Ley de Fomento y Desarrollo Agrícola para el Estado de Guanajuato**  
**Norma Técnica Ambiental NTA-IEE-005/2007** -Establece las especificaciones para la gestión integral de los residuos agrícolas (esquilmos) así como para prevenir, reducir y mitigar los efectos adversos al ambiente y a la salud de los habitantes, mediante prácticas inocuas y manejo sustentable de los mismos.  
**Plan de Manejo Colectivo de Residuos Orgánicos del Sector Alimenticio**

### Actores Claves (mapeo de actores)

- Clúster en expansión que agrupa a empresas líderes de los sectores lácteos, cárnicos, frescos, congelados, conservas, bebidas, granos y semillas
- Productores agrícolas y pecuarios
- Secretaría de Desarrollo Agroalimentario y Rural
- Secretaría de Desarrollo Económico Sustentable
- Secretaría de Medio Ambiente y Ordenamiento Territorial
- Comisión Estatal de Agua de Guanajuato

# SUBSECTOR CUERO/CALZADO

## IMPORTANCIA

- El sector de cuero/calzado aporta alrededor del **3%** (**1.8 cuero según INEGI**) al valor del PIB estatal.
- Se estima que el sector calzado brinda empleo de manera directa e indirecta a lo largo de toda su cadena productiva a alrededor de **141 mil empleos Guanajuato**.
- El sector cuero-calzado lidera respecto al número de personas ocupadas en la industria manufacturera con más de 103 mil personas, equivalentes al **30% del empleo generado por la manufactura**.
- Importancia cultural: Entre los municipios de León, San Francisco del Rincón y Purísima del Rincón, **se concentra el 76.4% de curtido y acabado de piel de México**.

## DESAFÍOS

En el ciclo biológico (agua) y técnico (reparación, remanufactura y reciclaje)

- Históricamente, este sector ha sido uno de los principales contaminantes de cuerpos de aguas superficiales y subterráneos. Debido a procesos químicos que son altamente contaminantes.
- Es uno de los sectores industriales que menos aprovecha los residuos de manejo especial.

## Programas Específicos, normativos y proyectos estratégicos desarrollados actualmente

- 1 Recuperación de colágeno de la raspa del cuero.
- 2 **ECOTANNERY.** Certificación de la Cámara de la Industria de Curtiduría del Estado de Guanajuato que, a través de una consultoría, apoya a las empresas en el cumplimiento de sus obligaciones normativas en materia ambiental.
- 3 Parque de Manejo Integral de Residuos de la Industria de la Curtiduría – Planta que da manejo, tratamiento y disposición integral de los lodos del sector.

## Ejemplos de buenas practicas a nivel internacional

DyeCoo: Compañía que “ha desarrollado un proceso de teñido que no utiliza agua ni otros productos químicos que no sean las tinturas. Utiliza dióxido de carbono "supercrítico" altamente presurizado, que tiene propiedades entre un gas y un líquido, y que disuelve la tintura para que penetre hasta lo profundo de la tela. El dióxido de carbono se evapora y luego se recicla y se vuelve a utilizar. El 98 % de la tintura es absorbido por la tela, logrando colores brillantes. Y como la tela no necesita secarse, el proceso toma la mitad del tiempo, consume menos energía y su costo es menor. La compañía ya tiene asociaciones con grandes marcas como Nike e IKEA.

### Regulación/normatividad específica aplicable

**Norma Técnica Ambiental NTA-IEG-004/2000** - Establece las condiciones necesarias para llevar a cabo el manejo, almacenamiento y disposición final de los residuos sólidos generados por la industria del calzado.

**Norma Técnica Ambiental NTA-IEG-003/2001** – Establece los requisitos para el manejo de los residuos industriales no peligrosos, mediante las siguientes operaciones: 1) separación en sitio, 2) identificación, 3) acopio interno, 4) almacenamiento temporal, 5) transporte externo, 6) tratamiento y 7) disposición final.

### Actores Claves (mapeo de actores)

- Clúster de cuero / calzado
- Cámara de la Industria de la Curtiduría del estado de Guanajuato
- Secretaría de Desarrollo Económico Sustentable
- Secretaría de Medio Ambiente y Ordenamiento Territorial

# SUBSECTOR INDUSTRIA QUÍMICA

## IMPORTANCIA

- El sector de industria química **genera alrededor de 10,000 empleos mensuales** según la Encuesta mensual de la industria manufacturera.
- El **valor de producción** de los productos elaborados ronda en los **4.5 mil millones de pesos**.
- Así mismo el valor de **exportaciones anuales** de mercancías de este subsector equivale a **500 mil millones de dólares**.

## DESAFÍOS

En el ciclo biológico (agua y nutrientes)

- Según el Diagnóstico Estatal de Generación y Composición de Residuos de Manejo Especial, este sector económico está representado por 439 establecimientos que se conforman en su mayoría (66.52%) por microempresas, es decir, que cuentan con un total de 0 a 10 empleados.
- Este mismo Diagnóstico calcula un indicador de generación promedio de 1,665.10 toneladas por unidad económica al año, lo que resulta en una generación de 730,980.60 toneladas al año para este sector.

## Programas Específicos, normativos y proyectos estratégicos desarrollados actualmente

- 1 Plan Salamanca**, situado en el municipio del mismo nombre y sede de la refinería Ing. Antonio M. Amor busca mejorar la calidad de aire y el saneamiento del acuífero Salamanca y del Río Lerma para mejorar las condiciones ambientales de la población.
- 2 Registro de Emisiones y Transferencia de Contaminantes (RETC)** de Guanajuato. Base de datos Estatal con información de sustancias contaminantes emitidas al ambiente: aire, agua y suelo o que son transferidas en el agua residual y/o en los residuos de manejo especial.

## Ejemplos de buenas practicas a nivel internacional

**Asociación Nacional de la Industria Química.** La Asociación implementó el Programa Cero Pérdidas de Pellets en México que busca reducir y evitar las fugas de partículas de plástico, limitando al máximo su contacto con la naturaleza, y de manera específica con ecosistemas marinos. Aunado a esto busca que para el 2030 el sector provea de empaques de plástico reciclables o recuperables.

### Regulación/normatividad específica aplicable

**Ley para la Gestión Integral de Residuos del Estado y los Municipios de Guanajuato**

**Ley para la Protección y Preservación del Ambiente del Estado de Guanajuato**

**Ley de Cambio Climático para el Estado de Guanajuato y sus Municipios**

**Norma Técnica Ambiental NTA-IEG-003/2001** - Establece los requisitos para el manejo de los residuos industriales no peligrosos, mediante las siguientes operaciones: 1) separación en sitio, 2) identificación, 3) acopio interno, 4) almacenamiento temporal, 5) transporte externo, 6) tratamiento y 7) disposición final.

### Actores Claves (mapeo de actores)

- Clúster Químico de Guanajuato A.C.
- Asociación Nacional de la Industria Química
- Secretaría de Desarrollo Económico Sustentable
- Secretaría de Medio Ambiente y Ordenamiento Territorial

# SECTOR CONSTRUCCIÓN

## IMPORTANCIA

- Tan solo **de enero a mayo de 2022** el valor de producción total generado por las empresas de la entidad en miles de pesos corriente fue en promedio de al menos **78,225,907**. Esto incluye la construcción, edificación, construcción de obras de ingeniería civil y trabajos especializados para la construcción.
- Datos del INEGI reflejan que el sector construcción **representa el 6.5% de la economía de Guanajuato**.
- Genera en promedio **23 mil empleos** mensuales. Representando **6.9% del empleo total del Estado**.
- El sector de la construcción en Guanajuato **creció, en 2020, en un 15% por ciento** (contrario al decrecimiento nacional del 30%).

## DESAFÍOS

En el ciclo biológico (arena) y técnico (reparación, remanufactura y reciclaje)

- Disponibilidad de material (tierra) para fabricación de ladrillo // Alza de precios de ciertos materiales (acero/aluminio).
- Los residuos de construcción y demolición representan el 13.9% de todos los residuos de manejo espacial del Estado.
- El sector de la construcción es de los principales contribuyentes de Gases de Efecto Invernadero por el uso de materiales.
- Según estudios de la SMAOT, se estima que para el 2030, las obras nuevas, de remodelación y de ampliación generaran 951,296.74 toneladas de residuos al año.

## Programas Específicos, normativos y proyectos estratégicos desarrollados actualmente

- 1 Modelo de Industria Sustentable de insumos de la construcción. Que busca impartir programas de capacitación y acompañamiento a personas productoras de ladrillo. También desarrollaron el Centro de Trabajo de Industria Sustentable de Insumos de la Construcción Salamanca.
- 2 Protocolo de Gestión Circular de Residuos de la Construcción y Demolición, como un documento de acciones para el fortalecimiento de la cadena de valor de la industria ladrillera en el estado.

## Ejemplos de buenas practicas a nivel internacional

La iniciativa “**RUÍNA Materials**”, lanzada por el estudio de arquitectura RUÍNA, busca promover una arquitectura y construcción circular basada en la reutilización de materiales. A través de la recuperación y reinserción de materiales de demolición, “RUÍNA”Materials”, contribuye a la reducción de residuos a la vez que genera empleo y renta local. El proyecto se apoya de un catálogo online donde se exponen los materiales disponibles para profesionales de la construcción y todos aquellos usuarios que los puedan necesitar.

## Regulación/normatividad específica aplicable

**Norma Técnica Ambiental NTA-IEE-001/2010** -Establece las condiciones para la ubicación y operación de fuentes fijas con actividad artesanal para la producción de piezas elaboradas con arcillas.

**Norma Técnica Ambiental NTA-IEE-002/2007** - Contiene los lineamientos y especificaciones para la selección, operación, seguimiento, abandono, obras complementarias de un sitio de extracción o explotación de materiales pétreos en el Estado de Guanajuato, considerando sus medidas de regeneración ambiental.

**Norma Técnica Ambiental NTA-IEG-003/2001** - Establece los requisitos para el manejo de los residuos industriales no peligrosos, mediante las siguientes operaciones: 1) separación en sitio, 2) identificación, 3) acopio interno, 4) almacenamiento temporal, 5) transporte externo, 6) tratamiento y 7) disposición final.

**Plan de manejo de residuos de la construcción, mantenimiento y demolición.**

## Actores Claves (mapeo de actores)

- Clúster formalizado con 12 empresas a inicios del año y promete integrar la cadena de valor del sector
- Alrededor de 1,500 unidades económicas guanajuatenses
- Ayuntamientos
- Cámara Mexicana de la Industria de la Construcción
- Ladrilleros
- Secretaría de Desarrollo Económico Sustentable
- Secretaría de Medio Ambiente y Ordenamiento Territorial
- Cámara Nacional de la Industria de Desarrollo y Promoción de Vivienda

# SECTOR DE SERVICIOS/ACTIVIDADES TERCIARIAS

## IMPORTANCIA

- Las actividades terciarias o servicios **contribuyen alrededor de 60% del PIB del Estado de Guanajuato.** Por sus características los residuos que se generan en estas empresas no se consideran de manejo especial.
- Los residuos sólidos urbanos son los que se generan en las viviendas y comerciales y que son responsabilidad del ayuntamiento su gestión (a diferencia de los residuos de manejo especial, que principalmente son generados por sectores industriales y son responsabilidad del Estado).
- El trabajo con las empresas recolectoras a nivel municipal, sobre todo de los municipios más grandes, resulta ser vital para el manejo eficiente y sustentable de los residuos sólidos.

## DESAFÍOS

En el ciclo biológico (arena) y técnico (reparación, remanufactura y reciclaje)

- Diariamente en la entidad se generan aproximadamente 3 mil 852 toneladas de RSU, representando alrededor de 11% del total de residuos en el Estado.
- Se están llenando rápidamente los sitios de disposición final de los diferentes municipios del estado.

## Programas Específicos, normativos y proyectos estratégicos desarrollados actualmente

- 1 Manual de Buenas Prácticas para el Manejo Integral de Residuos Orgánicos en el estado de Guanajuato. Tiene como propósito difundir e implementar los lineamientos para la adhesión al Plan de Manejo a fin de que, toda empresa que tenga el interés y esté a favor de establecer esquemas de responsabilidad compartida para prevenir o reducir la generación de este tipo de residuos participe activamente
- 2 Fabricación de lápices y colores en base de papel periódico. Empresa dedicada a la elaboración de lápices y colores sustentables hechos a mano a partir del reciclaje, con la finalidad de evitar la tala de árboles.

## Ejemplos de buenas practicas a nivel internacional

**TriCiclos.** Empresa chilena ganadora del premio elegido por la gente, ha trabajado desde 2009 por un "mundo sin desperdicios". "Desde entonces, ha construido y operado la red más grande de estaciones de reciclaje en América del Sur, desviando 33.000 toneladas métricas de material reciclable del relleno sanitario y evitando más de 140.000 toneladas métricas de emisiones de carbono.

### Regulación/normatividad específica aplicable

**Ley para la Protección y Preservación del Ambiente del Estado de Guanajuato**

**Ley de Cambio Climático para el Estado de Guanajuato y sus Municipios**

**Ley para la Gestión Integral de Residuos del Estado y los Municipios de Guanajuato**

**Norma Técnica Ambiental NTA-IEG-003/2001** - Establece los requisitos para el manejo de los residuos industriales no peligrosos, mediante las siguientes operaciones: 1) separación en sitio, 2) identificación, 3) acopio interno, 4) almacenamiento temporal, 5) transporte externo, 6) tratamiento y 7) disposición final.

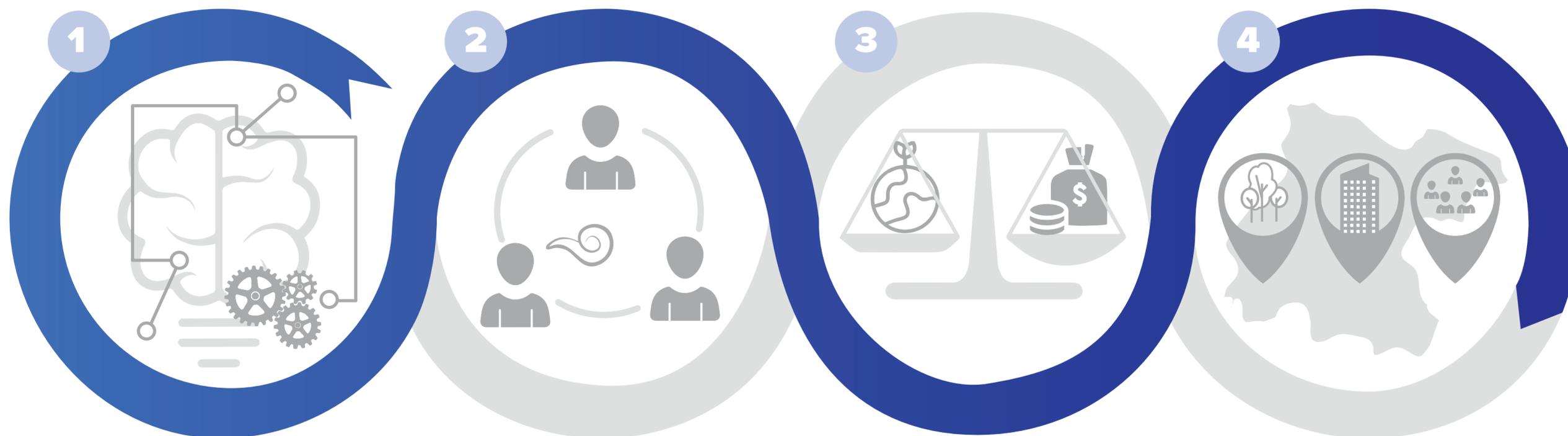
### Actores Claves (mapeo de actores)

- Ayuntamientos
- Empresas recolectoras
- Ciudadanos
- Empresas recicladoras y de tratamiento de aguas
- Secretaría de Desarrollo Económico Sustentable
- Secretaría de Medio Ambiente y Ordenamiento Territorial

# ESTRATEGIA PARA USO EFICIENTE DE RECURSOS NATURALES Y ECONOMÍA CIRCULAR

Este documento tiene el objetivo de desarrollar una visión y trazar un camino para el desarrollo de una hoja de ruta a largo plazo sobre el uso eficiente de recursos naturales y circularidad de los principales sectores económicos de la economía del Estado, estableciendo una visión, completa, estrategias y acciones básicas, en el mismo.

Con el fin de estructurar de manera concreta esta visión de uso eficiente de los recursos y circularidad se proponen 4 estrategias:



## MENTEFACTURA CIRCULAR

Impulso a la investigación y desarrollo en circularidad para promover la innovación tecnológica, tanto en proceso de diseño con enfoque de circularidad, como el uso de herramientas digitales para optimizar análisis de información, y promover conexiones dentro de las cadenas de suministro. Adicionalmente es necesario el desarrollo de normas técnicas para la eficiencia de recursos y economía circular. Para esto es fundamental la generación de conocimiento.

## CULTURA CIRCULAR

Impulsar la concientización, socialización para mejorar procesos de producción, así como hábitos de consumo en Guanajuato. Impulsar sistema de eco etiquetados, transparencia, trazabilidad y seguimiento. Crear oportunidades para nuevos mercados.

## INSTITUCIONALIZACIÓN CIRCULAR

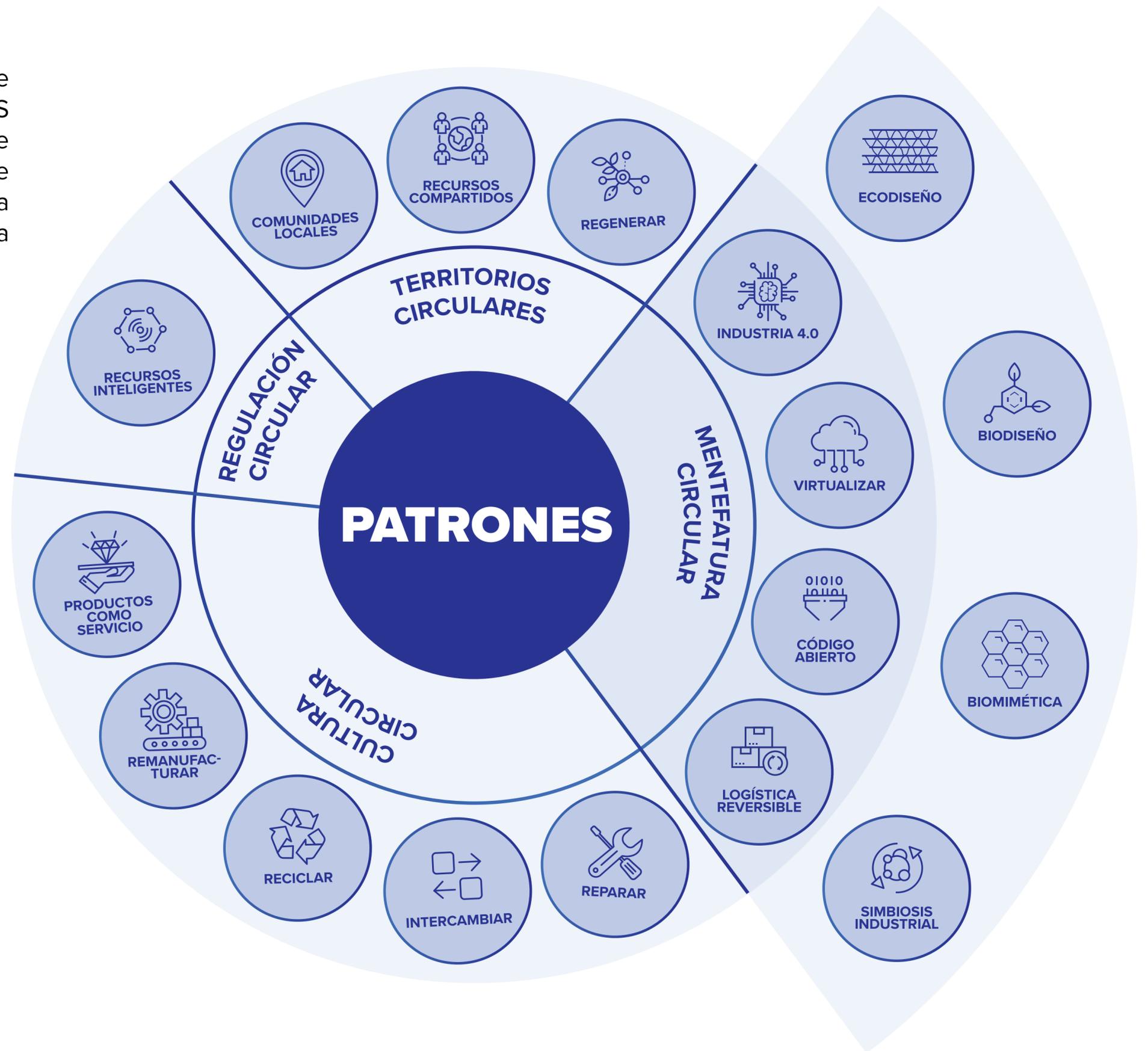
Actualización del marco regulatorio para alinear incentivos a través de modelos de negocio que se basan en la interacción entre productos y servicios. Desarrollar instrumentos de política pública que incentive el uso eficiente de materias primas, la separación de residuos de origen, compras públicas circulares, estándares y el fortalecimiento de la fiscalización de la disposición inadecuada de recursos.

## TERRITORIOS CIRCULARES

Asegurar la infraestructura y equipamiento para la economía circular, en base a regiones con ciertas actividades económicas prioritarias. Garantizando que procesos productivos permitan la regeneración del capital natural para que puedan seguir siendo aprovechados de manera sustentable por las futuras generaciones; e incorporando el enfoque circular en la planificación de desarrollo urbano ambiental estatal.

## Patrones de circularidad

En la siguiente lista se muestra los 17 patrones de diseño circular, previamente definidos por la SDES del Estado de Guanajuato, y son utilizados dentro de sus programas y acciones de uso eficiente de recursos naturales y que están encaminados a alcanzar una producción con base a una economía circular:



# PRÓXIMOS PASOS: IMPLEMENTACIÓN, ACTIVIDADES Y DEFINICIÓN DE INDICADORES

Con el fin de detonar los trabajos que implican una hoja de ruta y lograr el objetivo de impulsar el uso eficiente de recursos y la circularidad, se propone las siguientes acciones al 2024, 2030 y 2050.

**2024**

- Institucionalización de conocimiento de uso eficiente de recursos y economía circular
- Definir acciones concretas específicas en las 4 estratégicas circulares
- Organización de talleres sectoriales
- Compromisos de las instituciones participantes
- Incorporar a la planeación estatal 2050 los principios de la economía circular
- Creación de grupo empresarial para la transición al uso de eficiencia de recursos
- Desarrollar una plataforma de Economía Circular de Guanajuato

**2030**

- Definir acciones concretas específicas en las 4 estratégicas circulares
- Fortalecimiento de la fiscalización de la disposición inadecuada de residuos
- Revisión de la Hoja de Ruta del Uso Eficiente de Recursos y Economía Circular
- Definición de indicadores por empresa o sector

**2050**

**GUANAJUATO  
CIRCULAR**

# ACTIVIDADES

Retomando el gráfico anterior, se enlistan puntualmente las actividades comprometidas por la SMAOT y la SDES:

- Institucionalización de conocimiento de uso eficiente de recursos y economía circular
- Organización de talleres sectoriales (para principales sectores identificados) con el fin de introducir conceptos, concientizar, identificar medidas a corto, mediano y largo plazo que se puedan implementar, y en estos se puedan establecer:
  - Compromisos de las instituciones participantes
  - Definición de indicadores por empresa o sector (por ejemplo: Aumento de la productividad material; medido por la utilidad de la empresa, entre la cantidad de insumos requeridos).
- Incorporar a la planeación estatal 2050 los principios de la economía circular.
- Creación de grupo empresarial para la transición al uso de eficiencia de recursos y economía circular del Estado, con el objetivo de identificar las áreas de oportunidad en economía circular.
- Desarrollar una plataforma de Economía Circular de Guanajuato.
- Fortalecimiento de la fiscalización de la disposición inadecuada de residuos: fortalecer la institucionalidad y las capacidades del Estado en materias de fiscalización de la disposición inadecuada de residuos, considerando los ámbitos ambiental y sanitario, y aprovechando la disponibilidad de nuevas tecnologías para apoyar esta labor, de forma

que se logre hacer cumplir de forma eficiente y eficaz las normativas ambientales y sanitarias presentes y futuras.

Definir acciones concretas específicas en las 4 estratégicas circulares: Mentefactura, Cultura, Institucionalización y Territorios circulares.

- Desarrollar el indicador del impacto económico de la transición a la economía circular
- Revisión de la Hoja de Ruta del Uso Eficiente de Recursos y Economía Circular.

# ÁREAS DE OPORTUNIDADES POR SECTORES Y SUBSECTORES

## SECTOR MANUFACTURA

### SUBSECTOR AUTOMOTRIZ

- Impulsar la industria 4.0
- Desarrollo de productos que cumplan estándares de circularidad y uso eficiente de los recursos
- Crear infraestructura para aprovechar las aguas tratadas
- Impulsar un programa de valorización de vehículos al final de su vida útil

### SUBSECTOR INDUSTRIAS METÁLICAS BÁSICAS

- Incorporar progresivamente metales recuperados en el proceso de reciclaje
- Crear incentivos que recompensen el reciclaje de metales por tener una menor huella de carbono y consumo energético
- Crear un programa de aprovechamiento de los residuos de aparatos eléctricos y electrónicos
- Establecer sinergias para crear un centro de competitividad y eficiencia de recursos

### SUBSECTOR AGROALIMENTARIO

- Disminuir la generación de los residuos orgánicos en el sector alimenticio desde la fuente
- Generar una economía circular con los residuos orgánicos del sector alimenticio
- Implementar tecnologías de valorización de los residuos orgánicos del sector alimenticio
- Difundir el plan de manejo a los participantes y a la sociedad en general
- Elevar las eficiencias de riego mediante la modernización, rehabilitación y/o tecnificación de superficie de riego
- Diseñar a favor de la naturaleza y utilizar ingredientes que sean: diversos, de menor impacto, reciclados y producidos de forma regenerativa
- Reúso de aguas residuales tratadas
- Incremento de la oferta de agua mediante la construcción de estructuras adecuadas para la recarga hídrica
- Respetar los volúmenes de extracción concesionados para cada uno de los sectores

### SUBSECTOR CUERO/CALZADO

- Crear un mercado donde se reutilice lo que se pueda, recicle lo que no se puede reutilizar, repare lo que está roto y remanufacture lo que no se puede reparar
- Implementar mecanismos financieros que permitan a las empresas adoptar prácticas de circularidad
- Crear sinergias con la industria química para desarrollar productos bio-químicos que generen menos impacto ambiental

### SUBSECTOR INDUSTRIA QUÍMICA

- Incorporar el ecodiseño para facilitar la recuperación de los residuos de esta industria
- Fomentar y sensibilizar sobre el correcto manejo de los residuos plásticos
- Crear materiales y productos más duraderos, extender su vida útil para reducir el desperdicio y la demanda de nuevos productos
- Desarrollar tecnologías innovadoras que utilicen y reutilicen mejor los materiales existentes

## SECTOR CONSTRUCCIÓN

- En el diseño, construcción de edificios/vivienda. Incluir el diseño bioclimático para disminuir los requerimientos energéticos de calefacción y enfriamiento.
- Promoción de la recolección separada de los distintos tipos de residuos de construcción y demolición.
- Fomento de la prevención de residuos de construcción y demolición
- Fomento del uso de materiales procedentes de la valoración de residuos de construcción y demolición
- Fortalecimiento de la inspección, control y vigilancia
- Mejorar la gestión y tratamiento de residuos de construcción y demolición
- Sustitución progresiva de materiales vírgenes por materiales recuperados

## SECTOR DE SERVICIOS/ACTIVIDADES TERCIARIAS

- Recopilación de indicadores básicos de la gestión integral de residuos de todos los municipios de Guanajuato
- Promover un consumo responsable de productos, con materiales durables, reutilizables o desechables, tratar de evitar compras de plásticos de un sólo uso
- Desarrollo de infraestructura para llevar a cabo una separación de residuos en la fuente (comercios y casas), orgánico/compostable, e inorgánico/valorizable, e incentivar la adecuada separación de manera que se puedan llevar a cabo un adecuado reciclaje, y valorización de los mismos, sin tener que incurrir en costos de separación posterior
- Evaluación de potencial de proyectos de valorización de residuos
- Reconocimiento e inclusión de las recicladoras y los recicladores de base: reconocer la labor de las recicladoras/es de base en el estado y asegurar su inclusión en la transición a la economía circular a través de una amplia provisión de oportunidades de trabajo decente y participación. (Vincular con la propuesta de Ley de Economía Circular Federal)

# INDICADORES GENERALES EN ESTRATEGIAS CIRCULARES

Con el fin de crear una línea base y poder medir el avance en la implementación de las estrategias se proponen indicadores para cada una de las estrategias.

	INDICADOR	META 2024
 <p><b>1</b></p> <p><b>INNOVACIÓN CIRCULAR</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Eficientizar el uso de recursos naturales tanto locales como los importados</li> <li>• Empresas con capacitación en criterios de economía circular</li> <li>• Patentes con criterios de economía circular</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Empresas que incorporen en su proceso cero residuos, logística inversa o simbiosis industrial</li> <li>• 200 representantes (al menos 30% mujeres) de empresas aprovechan capacitaciones en eficiencia de recursos y acción climática (1er trimestre 2023).</li> <li>• Al menos 100 empresas identifican pasos concretos para implementar medidas de eficiencia de recursos específicas</li> </ul>
 <p><b>2</b></p> <p><b>CULTURA CIRCULAR</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Porcentaje de reducción de RSU y RME</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Reducción de RSU y RME en Guanajuato</li> <li>• Recuperación de sitios afectados por la disposición ilegal</li> <li>• Creación de consejos por sector industrial</li> <li>• Creación de redes que impulsen espacios públicos que incentiven la economía circular, tales como talleres de reparación y remanufactura</li> </ul>
 <p><b>3</b></p> <p><b>INSTITUCIONALIZACIÓN CIRCULAR</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Crear un indicador de circularidad</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Creación de registros de prestadores de servicios de reparación y remanufactura</li> <li>• Incremento de sujetos obligados que cuenta con un plan de manejo</li> </ul>
 <p><b>4</b></p> <p><b>TERRITORIOS CIRCULARES</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Según el que indique la UGAT del PEDUOET</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Consolidación del programa estratégico de compensación ambiental</li> <li>• Regeneración de sitios impactados por la extracción de materiales pétreos</li> <li>• Creación de zonas de infiltración de agua y recarga de acuíferos</li> <li>• Fomento de zonas de captura de carbono</li> <li>• Establecer estrategias y lineamientos de regulación ecológica con enfoque de economía circular y uso eficiente de recursos</li> <li>• Lineamientos para la infraestructura de manejo de residuos para la circularidad</li> <li>• Plataforma de evaluación y control de territorios circulares</li> </ul>

# BIBLIOGRAFÍA

**Agencia Europea de Medio Ambiente (2019), Ciclo de nutrientes de la naturaleza**

<https://www.eea.europa.eu/es/senales/senales-2019/infografia/ciclo-de-nutrientes-de-la-naturaleza/view>

**BIKO Consulting Cooperativa por el bien común (2022), Economía Circular,**

<https://bikonsulting.com/como-hacemos/nuevas-economias/economia-circular/>

**Blackburn, Phoebe, Circulab (2022), ¿Cómo se interpreta la economía circular en Alemania?,**

<https://circulab.com/es/how-is-circular-economy-being-interpreted-in-germany/>

**Circulab.com (2022). ¿Cómo se interpreta la economía circular en Alemania?,**

<https://circulab.com/es/how-is-circular-economy-being-interpreted-in-germany/>

**Comisión Económica para América Latina y el Caribe CEPAL (2021), Economía circular en América Latina y el Caribe: oportunidad para una recuperación transformadora**

<https://www.cepal.org/es/publicaciones/47309-economia-circular-america-latina-caribe-oportunidad-recuperacion-transformadora>

**C. de Miguel, K. Martínez, M. Pereira y M. Kohout, Comisión Económica para América Latina y el Caribe CEPAL (2021), “Economía circular en América Latina y el Caribe: oportunidad para una recuperación transformadora”, Documentos de Proyectos (LC/TS.2021/120), Santiago, 2021.**

**Comisión Nacional del Agua CONAGUA (2020), Aguas subterráneas Guanajuato,**

<https://sigagis.conagua.gob.mx/gas1/sections/Edos/guanajuato/guanajuato.html>

**Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (2022), Ecosistemas, rocesos Ecológicos,**

<https://www.biodiversidad.gob.mx/ecosistemas/procesos>

**Dirección General de Gestión Ambiental, SMAOT. (2019), Plan de Manejo Colectivo de Residuos Orgánicos del Sector Alimenticio**

**European Environment Agency (2019) Ciclo de nutrientes de la naturaleza. Recuperado 24 de octubre de 2022,**<https://www.eea.europa.eu/es/senales/senales-2019/infografia/ciclo-de-nutrientes-de-la-naturaleza/view>

**El Sol del Bajío (2022), Sobreexplotados acuíferos en Guanajuato,**

<https://www.elsoldelbajio.com.mx/local/sobreexplotados-acuiferos-en-guanajuato-8034652.html>

**Expansión (2021), Alemania, Emisiones de CO2,**

<https://datosmacro.expansion.com/energia-y-medio-ambiente/emisiones-co2/Alemania>

**Gobierno del Estado de Chihuahua (2022)** <https://chihuahuaagreencity.org/>

**Gobierno de Chile (2021), Hoja de ruta para un Chile circular al 2040,**

<https://economiecirculaire.mma.gob.cl/wp-content/uploads/2021/07/HOJA-DE-RUTA-PARA-UN-CHILE-CIRCULAR-AL-2040-ES-VERSION-ABREVIADA.pdf>

**Gobierno del Estado de Guanajuato, IDEA, Bases del Fondo Mentefacturalo,**

<https://idea.guanajuato.gob.mx/bases-fondo-mentefacturalo/#:~:text=La%20mentefactura%20en%20Guanajuato%20impulsa,dinamiza%20la%20innovaci%C3%B3n%20en%20Guanajuato.>

**Gobierno del Estado de Guanajuato (2022), Secretaría de Desarrollo Económico Sostenible, Programas, Fortalecimiento a la MYPIME,** <https://sde.guanajuato.gob.mx/sdes/programas/fortalecimiento-a-la-mipyme/>

**Gobierno del Estado de Guanajuato (2020), Guanajuato tiene mucho potencial en energías limpias,**

<https://boletines.guanajuato.gob.mx/2020/05/26/guanajuato-tiene-mucho-potencial-en-energias-limpias/>

**Gobierno del Estado de Guanajuato (2022), Secretaría de Medio Ambiente y Ordenamiento Territorial, Manejo integral de residuos, disponible en:** <https://smaot.guanajuato.gob.mx/sitio/manejo-integral-de-residuos>

**Gobierno del Estado de Guanajuato (2022), Secretaría de Medio Ambiente y Ordenamiento Territorial, Política Ambiental,**

**Lanzamiento Política Ambiental por la Grandeza Natural de Guanajuato**

<https://smaot.guanajuato.gob.mx/sitio/politica-ambiental>

**Gobierno del Estado de Guanajuato y GIZ. Ruta crítica para la transición al Uso Eficiente de los Recursos y la Economía Circular.**

**Gobierno del Estado de Querétaro (2022), Iniciativas de Economía Circular,**

<https://economiecirculargro.mx/resultados/iniciativas-de-economia-circular>

**Gobierno del Estado de Quintana Roo (2022), Secretaría de Ecología y Medioambiente, Quintana Roo traza ruta para aprovechamiento energético de residuos,**

<https://qroo.gob.mx/index2.php/sema/quintana-roo-traza-ruta-para-aprovechamiento-energetico-de-residuos>

**Gobierno de México (2015), Agua subterránea en Guanajuato,** [https://agua.guanajuato.gob.mx/pdf/agua\\_subterranea.pdf](https://agua.guanajuato.gob.mx/pdf/agua_subterranea.pdf)

**Gobierno de México (2022),** <https://datamexico.org>

**Gobierno de la República del Perú (2022), Ecosistema Circular del Perú, 614b4d3901bbbc0e28536bba\_20210805 - report - Ecosistema Circular del Perú - 210x297mm.pdf**

**Inegi (2016), Cuéntame, Información por Estado, Guanajuato, Economía,**

<https://www.cuentame.inegi.org.mx/monografias/informacion/gto/economia/default.aspx?tema=me&e=11>

**Inegi (2022), Programa de Información, ENEC. Indicadores de precisión estadística por sector y subsector,**

[https://www.inegi.org.mx/app/tabulados/interactivos/?px=ENEC\\_NACIONAL\\_IPS\\_0&bd=ENEC](https://www.inegi.org.mx/app/tabulados/interactivos/?px=ENEC_NACIONAL_IPS_0&bd=ENEC)

**Infoinfo (2022), Las 10 mejores Empresas de Reciclaje en Guanajuato Estado,**

<https://guanajuato-estado.infoinfo.com.mx/busqueda/reciclado>

**Instituto Nacional para el Federalismo y el Desarrollo Municipal (2022), Enciclopedia de los municipios y delegaciones de México, Guanajuato,** <http://www.inafed.gob.mx/work/enciclopedia/EMM11guanajuato/mediofisico.html>

**Joel K. Bourne, Jr. (National Geographic) (2022), La crisis alimentaria mundial se agrava por la disminución de los suministros de fertilizantes,**

<https://www.nationalgeographic.com/medio-ambiente/2022/05/la-crisis-alimentaria-mundial-se-agrava-por-la-disminucion-de-los-suministros-de-fertilizantes>

**Leida Mercado y Diana Rivera (2021), Guía paso a paso para facilitar la transición hacia una economía circular desde los gobiernos locales, el caso de Costa Rica,**

<https://ods9.org/resource/469/guia-paso-a-paso-para-facilitar-la-transicion-hacia-una-economia-circular-desde-los-gobiernos-locales-caso-de-costa-rica>

**Loopulo.com (2022) AB InBev | El mayor fabricante de cervezas del mundo**

<https://loopulo.com/conocer/ab-inbev-la-mayor-cervecera-del-mundo/>

**Lucía Orea, Inés (2022), Oficina Económica y Comercial de España en Berlín, Red de Oficinas Económicas y Comerciales de España en el Exterior, Ficha sector. Economía circular en Alemania,**

<https://www.icex.es/icex/es/navegacion-principal/todos-nuestros-servicios/informacion-de-mercados/paises/navegacion-principal/el-mercado/estudios-informes/ficha-sector-economia-circular-alemania-2022-doc2022910944.html?idPais=DE>

**Organización en Favor de la Economía Circular (2022), @OFECPMX, Organización no gubernamental (ONG)**

<https://es-la.facebook.com/OFECPMX/>

**Secretaría de Medio Ambiente y Ordenamiento Territorial. (Sin año), Plan de Manejo de Residuos de la Construcción, Mantenimiento y Demolición**

**Seresponsible.com (2022), Estrategia CIRCULAR para la industria ¿Cómo crear economía circular desde la operación? 2023,** <https://seresponsible.com/circular-en-los-negocios/>

**World Economic Forum (2019), Economía Circular, Estas 11 empresas están liderando el camino de la economía circular** <https://es.weforum.org/agenda/2019/03/estas-11-empresas-estan-liderando-el-camino-de-la-economia-circular/>