Libro completo en https://tinyurl.com/5d8jwn4s
2025. UNAM, Instituto de Investigaciones Jurídicas,
https://www.juridicas.unam.mx/
Acervo de la BJV: https://biblio.juridicas.unam.mx/bjv
DOI: https://doi.org/10.22201/iij.9786075872094e.2025.c9

# LA IMPLEMENTACIÓN DEL SISTEMA DE ECONOMÍA CIRCULAR EN EL ESTADO DE QUERÉTARO

Joaquín PIÑA MONDRAGÓN

SUMARIO: I. *Introducción*. II. *La transición hacia la EC en el estado de Querétaro*. III. *Construcción del marco regulatorio para la promoción de la EC en el estado de Querétaro*. IV. *Vinculación del modelo de EC con el PEDQ 2021-2027 y su alineación con los ODS*. V. *La Ley para la Prevención, Gestión Integral y Economía Circular de los Residuos del Estado de Querétaro*. VI. *La implementación del SECQ*. VII. *Conclusiones*. VIII. *Fuentes de consulta*.

## I. INTRODUCCIÓN

En el contexto actual de búsqueda de crecimiento económico y de mayor preocupación por el medio ambiente, el concepto de economía circular (EC) emerge como un paradigma innovador que busca transformar la manera en que producimos, consumimos y gestionamos los recursos.

La EC se fundamenta en la idea de extender el ciclo de vida de los productos, materiales y recursos, maximizando su reutilización, reciclaje y valorización, y minimizando a la vez la generación de residuos. Este enfoque implica transitar de un modelo lineal depredador de recursos, caracterizado por la idea de "extraer, producir, consumir y desechar", cuyos costos ambientales y humanos son elevados (detrimento de los ecosistemas naturales, pérdida de biodiversidad, cambio climático, generación de residuos, etcétera), hacia un modelo económico regenerativo y eficiente que aspira a que los productos y recursos alarguen su vida útil y conserven su valor.

Lo anterior supone en sí mismo un replanteamiento de los procesos industriales, enfocado en fomentar la innovación en el ecodiseño de productos para reducir el uso de materias primas vírgenes, alargar su vida útil y estimular su reúso; promover la trazabilidad en su manejo, reutilización y reciclaje, y establecer cadenas de suministro más resilientes y sostenibles.

En los últimos años, esta perspectiva ha adquirido una relevancia particular en México, al grado de que entidades como la Ciudad de México, Querétaro y Quintana Roo ya cuentan con sus respectivas regulaciones y estrategias de EC.

Para el caso particular del estado de Querétaro, la transición hacia este modelo regenerativo representa importantes oportunidades de desarrollo tanto económicas como socioambientales, considerando el gran dinamismo que caracteriza a diversos sectores, como el aeroespacial, el automotriz, el manufacturero, el turístico y el de servicios, y el grado de compromiso refrendado por el gobierno con la sostenibilidad.

En el sector manufacturero y aeroespacial, por ejemplo, se pueden implementar prácticas de diseño circular que aumenten la duración y valorización de los productos y que al final de su vida útil faciliten el desmontaje de partes, piezas y componentes, haciendo más viable su reutilización y reciclaje. Asimismo, la adopción de tecnologías limpias y procesos de producción más eficientes puede repercutir favorablemente en la disminución del consumo de recursos y la generación de residuos. Lo anterior estará aunado a otra serie de beneficios, como la creación de empleo en sectores relacionados con la gestión eficiente de residuos, el fomento a la innovación y la competitividad empresarial, y la reducción del impacto ambiental.

No obstante, el cambio de paradigma hacia el modelo económico circular en el estado de Querétaro no ha sido sencillo, y ha requerido el lidiar con una serie de desafíos de índole ambiental, económico, social y regulatorio, como la escasez de recursos naturales, principalmente hídricos; la falta de infraestructura para la adecuada gestión y reciclaje de residuos; la necesidad de concienciar y educar a la población y a las empresas respecto a los beneficios que representa la adopción de prácticas circulares, y la expedición de políticas y de un marco regulatorio sólido que fomenten y guíen la transición hacia el modelo circular.

## II. La transición hacia la EC en el estado de Querétaro

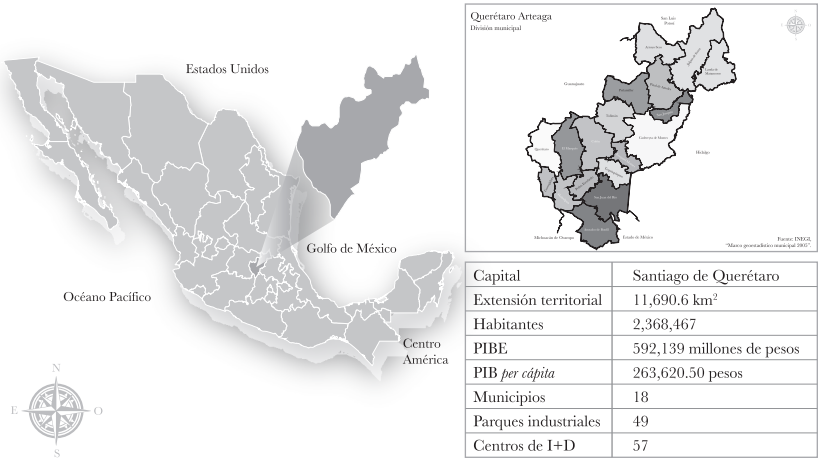
Querétaro está dividido en 18 municipios y se encuentra ubicado geográficamente en la región centro-norte de México, limitando al norte con el estado de San Luis Potosí, al este con Hidalgo, al oeste con Guanajuato, al sureste con el Estado de México y al suroeste con Michoacán. La capital es Santiago de Querétaro.[1] Su extensión territorial es de 11,690.6 km², lo que representa

[1] Secretaría de Desarrollo Sustentable del Estado de Querétaro (Sedesu), "Programa Estatal para la Prevención y Gestión Integral de Residuos de Querétaro", 2021, p. 13, disponible

0.6% de la superficie del país, y ocupa el lugar 21 a nivel nacional por su número de habitantes, con 2,368,467, que representa el 1.9% del total del país.[2]

En los últimos años, se ha distinguido como una de las entidades más competitivas en México, con un crecimiento económico superior a la media nacional, que está refrendado por una fuerte dinámica industrial y de inversión por parte de empresas tanto nacionales como trasnacionales, que se han asentado en el estado en diversos sectores, como el comercial, el industrial y el de servicios. En 2022, el PIB por entidad federativa (PIBE) de Querétaro ascendió a 592,139 millones de pesos, mientras que el PIB per cápita alcanzó los 263,620.50 pesos.[3]

MAPA 1




| | |
|---|---|
| Capital | Santiago de Querétaro |
| Extensión territorial | 11,690.6 km$^2$ |
| Habitantes | 2,368,467 |
| PIBE | 592,139 millones de pesos |
| PIB *per cápita* | 263,620.50 pesos |
| Municipios | 18 |
| Parques industriales | 49 |
| Centros de I+D | 57 |

FUENTE: elaboración propia con datos del INEGI, *op. cit.*, 2023, y Sedesu, *op. cit.*, 2021.

El sector terciario se caracteriza como el más dinámico en la entidad, con una participación del 55.5%; le siguen el sector secundario, con 42.1%, y, finalmente, el primario, que aporta el 2.4%.

---

en: *https://portal.queretaro.gob.mx/sedesu/programas.aspx?q=63j01wSCoaxoJH2QGqWaEpuvntDBjEGu0yz8/P9tcys=*.

[2] Municipio de Querétaro, *Anuario Económico Municipal 2022*, 2022, p. 8, disponible en: *https://municipiodequeretaro.gob.mx/anuario-economico-2022/pdf/AEM2022_ESP.pdf*.

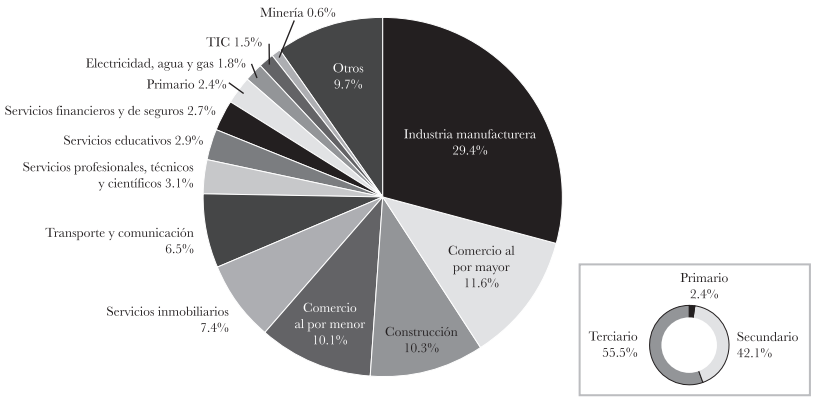
[3] Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI), "Producto interno bruto por entidad federativa", *Comunicado de Prensa*, núm. 774/23, 7 de diciembre de 2023, disponible en: *https://www.inegi.org.mx/contenidos/saladeprensa/boletines/2023/PIBEF/PIBEF2022.pdf*.

En el sector secundario, desde 2000 se dio el salto hacia la industria manufacturera, que en la actualidad representa el 29.4% del PIB del estado, y a partir de 2005 se asentó la industria aeroespacial como una de las que experimenta mayor desarrollo en la entidad, ya que se encuentra refrendada por la presencia de la Universidad Aeronáutica de Querétaro y la conformación del Parque Aeroespacial ubicado en el polígono del Aeropuerto Intercontinental de Querétaro, en el que participan empresas como Airbus Helicopters y Bombardier Aerospace.[4]

En el sector terciario destaca el comercio al por mayor con el 11.6% de participación, y al por menor con 10.1%. Por su parte, entre las principales actividades en el sector primario se encuentran la agricultura, la ganadería, el aprovechamiento forestal y la minería.

GRÁFICA 1

Participación del PIB por sector económico en Querétaro




FUENTE: elaboración propia con datos de la Sedesu, *op. cit.*, 2021.

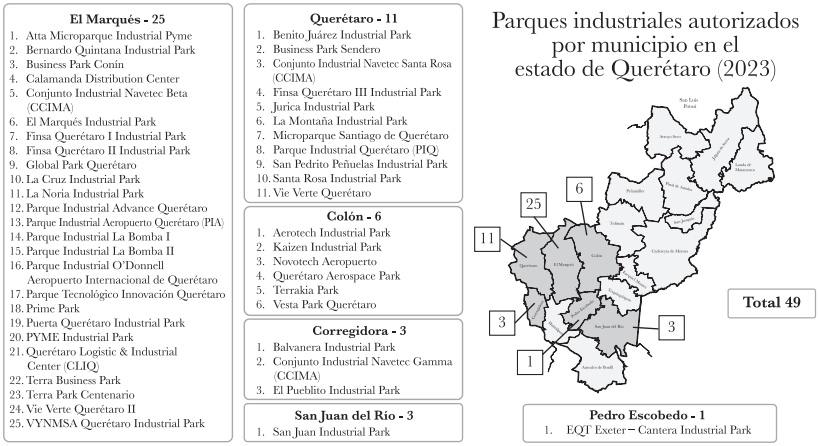
Por otro lado, el pujante desarrollo tecnológico en Querétaro se encuentra sólidamente respaldado por la propia dinámica de atracción de inversiones emprendida en la entidad, siendo Querétaro uno de los estados con mayor número de parques industriales del país, en donde se han establecido tanto empresas nacionales como transnacionales. En ese sentido, los municipios de El Marqués, Colón, Corregidora, Pedro Escobedo, Querétaro y San Juan del Río albergan en conjunto a los 49 parques industriales existentes

[4] Rubio, F., "La aeronáutica en Querétaro", *Revista Ciencia y Desarrollo*, núm. 296, vol. 44, julio-agosto de 2018, p. 54, disponible en: *https://www.cyd.conacyt.gob.mx/?p=articulo&id=374*.

de la entidad; gracias a ello, el sector industrial contribuye con el 36% de los empleos en el estado, es decir, existen alrededor de 352,000 empleos en dicho sector.

Adicionalmente, el 29% de las industrias establecidas son nacionales, el 29% estadounidenses, el 10% alemanas, el 7% surcoreanas, el 5% canadienses, y el restante 20% de otras partes del mundo. El municipio de El Marqués es el que alberga mayor número de parques industriales en la entidad con un total de 25; le siguen la capital del estado, Santiago de Querétaro, con 11; Colón, con 6; Corregidora y San Juan del Río, con 3, respectivamente, y Pedro Escobedo, con 1.[5] Destaca la inversión en estos parques industriales de empresas tan importantes como Airbus Helicopters y Bombardier en la industria aeroespacial; Nissan y Toyota en la automotriz; Dell, IBM y Oracle en la tecnológica, y DHL, Fedex y Amazon en la parte de logística y comercio electrónico.

DIAGRAMA 1




FUENTE: elaboración propia con datos de la AMPIP, *op. cit.*, 2024.

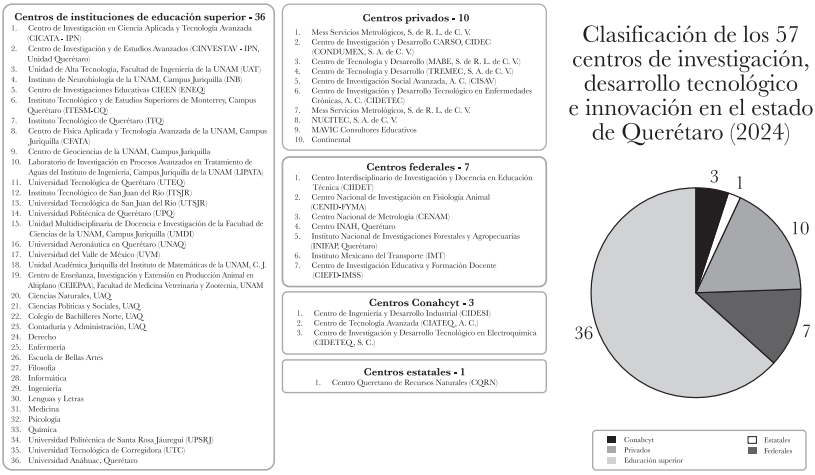
Por otro lado, desde hace algunos años, la propia dinámica de expansión industrial y crecimiento económico ha orillado a Querétaro a involucrarse de forma gradual en un proceso de expansión de centros investigación y de-

[5] Asociación Mexicana de Parques Industriales Privados (AMPIP), *Map of Mexican Industrial Parks 2024*, 2024, disponible en: *https://www.ampip.org.mx/pdf/MAPA-DE-PARQUES-INDUSTRIALES.pdf*.

sarrollo tecnológico. De acuerdo con información del Consejo de Ciencia y Tecnología del Estado de Querétaro (Concyteq), la entidad ocupa actualmente el segundo lugar en el país con mayor número de centros de investigación por cada 100,000 habitantes; cuenta con un total de 57 instituciones en este ámbito, en los que desarrollan actividades de I+D más de 2,200 investigadores, de los cuales 900 están adscritos al Sistema Nacional de Investigadoras e Investigadores (SNII) del Consejo Nacional de Humanidades, Ciencias y Tecnologías (Conahcyt), lo que coloca a Querétaro como la tercera entidad en México con el mayor número de científicos.[6]

De los 57 centros de investigación, desarrollo tecnológico e innovación existentes en la entidad, 36 corresponden a centros de instituciones de educación superior, como el Instituto de Neurobiología de la UNAM, Campus Juriquilla, y la Universidad Aeronáutica de Querétaro; 10 son centros privados, como el Centro de Investigación y Desarrollo Tecnológico en Enfermedades Crónicas y el Centro de Investigación y Desarrollo CARSO; 7 son centros federales, como el Centro Nacional de Metrología y el Instituto Mexicano del Transporte; 3 son centros Conahcyt, como el Centro de Ingeniería y Desarrollo Industrial y el Centro de Tecnología Avanzada, y sólo existe 1 centro estatal, llamado Centro Queretano de Recursos Naturales.

DIAGRAMA 2




FUENTE: elaboración propia con datos del Concyteq, *op. cit.*, 2024.

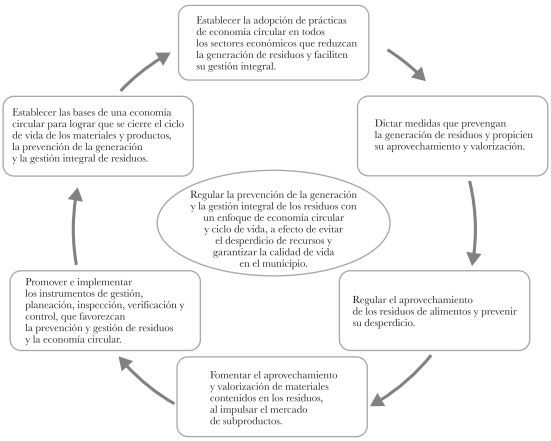
[6] Consejo de Ciencia y Tecnología del Estado de Querétaro (Concyteq), "Comunidad científica", 2024, disponible en: *https://concyteq.edu.mx/comunidad-cientifica/*.

## III. Construcción del marco regulatorio para la promoción de la EC en el estado de Querétaro

Entre las principales regulaciones enfocadas en promover la implementación del modelo de EC en la entidad, destaca la publicación del 23 de octubre de 2020 del primer Reglamento para la Prevención, Gestión Integral y Economía Circular de Residuos del Municipio de Landa de Matamoros, ubicado en el territorio de la Reserva de la Biosfera Sierra Gorda del estado de Querétaro, cuyo objetivo general es "regular la prevención de la generación y la gestión integral de los residuos con un enfoque de economía circular y ciclo de vida, a efecto de evitar el desperdicio de recursos y de garantizar la calidad de vida en el Municipio".[7]

### Diagrama 3

Objetivos del Reglamento para la Prevención, Gestión Integral y Economía Circular de Residuos del Municipio de Landa de Matamoros, Querétaro




Fuente: elaboración propia con datos del Reglamento Municipal para la Prevención, Gestión Integral y Economía Circular de Residuos del Municipio de Landa de Matamoros.

Destaca el artículo 25 del referido Reglamento, que establece una serie de obligaciones aplicables a los generadores de residuos en el municipio de

[7] Reglamento para la Prevención, Gestión Integral y Economía Circular de Residuos del Municipio de Landa de Matamoros, artículo 1o.

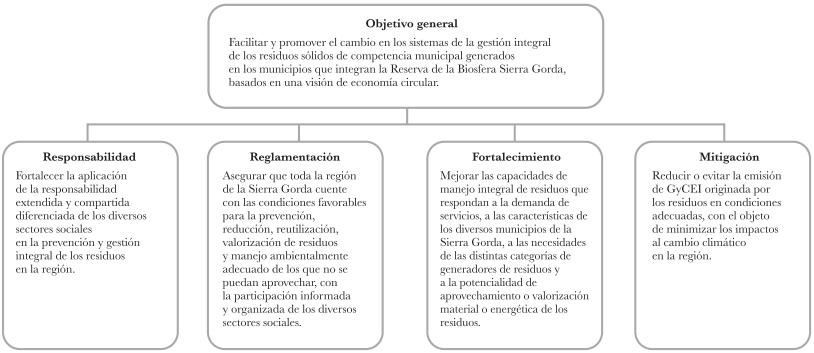
Landa relacionadas con la adopción de prácticas responsables de consumo, como el realizar la separación de los biorresiduos desde su origen y elaborar composta a partir de ellos.

Igualmente, en 2020, el esfuerzo coordinado entre las áreas a cargo del manejo de residuos sólidos urbanos pertenecientes a los cinco municipios que conforman la Reserva de la Biosfera Sierra Gorda de Querétaro (Pinal de Amoles, Arroyo Seco, Jalpan de Serra, Landa de Matamoros y Peñamiller) dio como resultado la publicación del Programa Regional de Manejo Integral de Residuos de la Sierra Gorda de Querétaro, cuyo objetivo es promover la homologación en los sistemas de la gestión integral de los residuos sólidos que se generan en los cinco municipios, desde una perspectiva circular.

De esta forma, en el territorio de la Sierra Gorda de Querétaro se promueve la vinculación para prevenir y gestionar de manera integral los residuos, aunado a la implementación de otras prácticas relacionadas con el cuidado del agua que prevengan su contaminación por residuos sólidos, así como que faciliten el tratamiento de aguas residuales y el manejo de aguas tratadas y sus lodos residuales.[8]

## Diagrama 4

Programa Regional de Manejo Integral de Residuos de la Sierra Gorda de Querétaro (2020)




Fuente: elaboración propia con datos del Programa de Economía Circular del Municipio de Querétaro 2022-2024.

[8] Centro Interdisciplinario de Biodiversidad y Ambiente, "Planteamientos estratégicos para la sustentabilidad en México 2024-2030: hacia un futuro posible", 2023, p. 62, disponible en: *https://ceiba.org.mx/publicaciones/ceiba/PlanteamientosEstrategicosMexico2024-2030_HaciaFuturoPosible.pdf*.

## IV. Vinculación del modelo de EC con el PEDQ 2021-2027 y su alineación con los ODS

El Plan Estatal de Desarrollo de Querétaro (PEDQ) 2021-2027 eleva al rango de línea estratégica a la EC cuando señala:

> Toda política pública que se desprenda de este documento deberá contemplar una perspectiva de sostenibilidad, atendiendo, además, a los ODS de la Agenda 2030, al que este documento se alineará en todo momento. Las estrategias y acciones deberán propiciar el desarrollo social, medioambiental y económico; para ello, se adoptarán tendencias internacionales vigentes en la materia, como la economía circular y el uso de energías renovables a nivel local.[9]

En tal sentido, el PEDQ considera que el modelo de EC atiende a los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS) 1, 6, 7, 8, 9, 11, 12, 13 y 15, a los cuales se alineará en todo momento.

— *ODS 1. Fin de la pobreza*. La EC contribuye con la creación de nuevas fuentes de trabajo circulares, mejorando los ingresos económicos de las personas vulnerables.
— *ODS 6. Agua limpia y saneamiento*. Las prácticas de EC relacionadas con el saneamiento, el tratamiento de aguas residuales, la recuperación de nutrientes, los sistemas de biogás, etcétera, contribuyen a mejorar el acceso y la calidad del agua.
— *ODS 7. Energía asequible y no contaminante*. Los sistemas de energías renovables, tecnologías de biomasa y biocombustibles de segunda generación, así como la recuperación de energía y la utilización mejorada en sistemas industriales, contribuyen al logro de este objetivo.
— *ODS 8. Trabajo decente y crecimiento económico*. Los nuevos modelos de comercio circulares tienen un gran potencial para hacer más eficientes el uso de recursos, valorizar los residuos y crear empleos verdes.
— *ODS 9. Industria, innovación e infraestructura*. La EC contribuye a la modernización de las industrias al involucrarlas en el uso de energías renovables, el tratamiento de aguas residuales, la gestión de residuos y la logística inversa.
— *ODS 11. Ciudades y comunidades sostenibles*. Las prácticas de EC son importantes para enfrentar fenómenos como el cambio climático y mejorar la resiliencia al interior de las ciudades.

---

[9] Poder Ejecutivo del Estado de Querétaro, "Plan Estatal de Desarrollo de Querétaro 2021-2027", 2021, p. 45, disponible en: *https://cepaciqqueretarogob.mx/img/PDF/PEDQ.pdf*.

— *ODS 12. Producción y consumo responsables*. La EC busca desligar la actividad económica del consumo depredador de recursos y de los impactos ambientales y sociales asociados.
— *ODS 13. Acción por el clima*. La implementación de prácticas circulares pretende contribuir a la reducción de gases y compuestos de efecto invernadero (GyCEI), así como a la implementación de tecnologías de baja emisión de carbono.
— *ODS 15. Vida de ecosistemas terrestres*. Restaurar el capital natural requiere adoptar prácticas agrícolas y agroforestales sostenibles y regenerativas que protejan la biodiversidad y devuelvan el material biológico a los suelos en forma de nutrientes para restaurar los ecosistemas terrestres.

Los 6 ejes rectores establecidos en el Plan se enfocan en el cumplimiento de los ODS de la Agenda 2030 a través de la formulación de objetivos, líneas estratégicas y acciones específicas. Al respecto, los que se relacionan de forma más directa con la economía circular son el 3 y el 4:

*Eje rector 3. Economía dinámica y prosperidad familiar*

— *Objetivo:* propiciar condiciones, oportunidades y apoyos para mantener el ritmo de crecimiento económico dinámico, sostenible, equilibrado y equitativo que incremente la prosperidad de las familias queretanas y estimule la competitividad de los sectores económicos.
— *Línea estratégica*: consolidar el modelo de economía circular en las empresas para el cuidado del medio ambiente.
— *Acciones*: fomentar la EC y el cuidado del medio ambiente.

*Eje rector 4. Medio ambiente e infraestructura sostenible*

— *Objetivo*: ordenar, cuidar y vigilar el equilibrio ecológico, y proyectar la infraestructura y el desarrollo para la prosperidad del presente y el futuro del estado, en un marco de sostenibilidad.
— *Línea estratégica*: transitar hacia una EC y baja en emisiones contaminantes.
— *Acciones*: desarrollar la vinculación empresarial para poder promover la EC.[10]

[10] *Ibidem*, p. 170.

INFOGRAMA 1

FUENTE: Plan Estatal de Desarrollo de Querétaro 2021-2027.

## V. LA LEY PARA LA PREVENCIÓN, GESTIÓN INTEGRAL Y ECONOMÍA CIRCULAR DE LOS RESIDUOS DEL ESTADO DE QUERÉTARO

El 3 de diciembre de 2021 se publicó la Ley para la Prevención, Gestión Integral y Economía Circular de los Residuos del Estado de Querétaro, estableciendo con ello el camino para que los 18 municipios que conforman el estado expidan sus respectivos programas y reglamentos en la materia. Su objeto es

> …regular la prevención, gestión integral y economía circular de los residuos, con el fin de incrementar la productividad de los materiales que los constituyen, propiciar la regeneración de los recursos naturales, mitigar la liberación de gases con efecto de invernadero, buscando la prosperidad económica y equidad social en la entidad.[11]

El artículo 4o. de la Ley establece principios fundamentales en materia ambiental, como los de gradualidad, precaución, prevención, proximidad, reducción en la fuente y responsabilidad extendida. Con relación a este último, se involucra a los productores a que asuman cierto grado de respon-

[11] Ley para la Prevención, Gestión Integral y Economía Circular de los Residuos del Estado de Querétaro, artículo 1o.

sabilidad respecto a la gestión de los residuos que generan sus productos al final de su vida útil, buscando con ello incentivarlos a diseñar productos más sostenibles y a asumir un rol activo en el ciclo de vida completo de sus productos, desde su diseño hasta su disposición final.

Por otro lado, la Ley señala una jerarquía en la gestión de residuos con base en el siguiente orden de preferencia: 1) prevención; 2) reúso; 3) reciclaje y composteo; 4) aprovechamiento energético, y 5) disposición final, considerando a ésta como la última opción en la jerarquía de manejo respecto a aquellos residuos sólidos que no pudieran "aprovecharse o valorizarse de forma económicamente viable y ambientalmente efectiva, por lo que serán destinados a tratamiento o confinamiento en rellenos sanitarios".[12]

La Ley también prevé la creación de diversos instrumentos de política pública para la

> …prevención, gestión integral y economía circular de los residuos, como Programas Estatales y Municipales; incentivos económicos y fiscales para la aplicación de los instrumentos de gestión y control; la Estrategia de Prevención, Gestión Integral y Economía Circular de los Residuos y el Sistema Estatal de Información en Materia de Gestión Integral y Economía Circular de los Residuos.[13]

En ese orden de ideas, en enero de 2024, la Sedesu anunció la creación del Sistema Estatal de Información en Materia de Gestión Integral y Economía Circular de los Residuos (Sireq), que consiste en una plataforma que es operada mediante un software para realizar la trazabilidad y el seguimiento de los residuos sólidos urbanos y de manejo especial generados por los municipios de la entidad, buscando con ello dar cumplimiento al principio de responsabilidad extendida, al permitir identificar desde quién produce los residuos hasta quién los transporta, quién los aprovecha y en dónde se deposita lo que no se puede aprovechar.[14]

Sin lugar a duda, esta Ley representa un paso importante hacia la sustentabilidad en el estado, alineándose con objetivos globales de protección ambiental y desarrollo sostenible, que buscan involucrar a todos los sectores de la sociedad en la gestión responsable de los residuos.

---

[12] *Ibidem*, artículos 5o. y 62.

[13] *Ibidem*, artículo 83.

[14] Fundación Cristina Cortinas, "La economía circular y la prevención de los residuos en Querétaro", 2022, disponible en: *https://www.fundacionccortinas.org/la-economia-circular-y-la-prevencion-de-los-residuos-en-queretaro/*; Fundación Cristina Cortinas, "Nueva legislación de la gestión integral de los residuos en Querétaro", 2022, disponible en: *https://www.fundacionccortinas.org/nueva-legislacion-de-la-gestion-integral-de-los-residuos-en-queretaro/*.

Aunado a lo anterior, como parte de un esfuerzo sin precedentes en la entidad, en enero de 2021 se creó el Sistema de Economía Circular de Querétaro (SECQ) que, basándose en el principio de responsabilidad compartida, promueve la conformación de alianzas entre instituciones gubernamentales y académicas, centros de investigación, clústeres empresariales y organizaciones de la sociedad civil para el desarrollo de iniciativas circulares.

## VI. La implementación del SECQ

Se creó en enero de 2021 como parte de un esfuerzo coordinado entre la Sedesu del Poder Ejecutivo del Estado y el clúster automotriz de Querétaro con miras a 2027, que busca la articulación de cerca de mil actores en la formulación de iniciativas que permitan poner en marcha el cambio cultural hacia la EC en la entidad, para lograr una auténtica transformación productiva en concordancia con los ODS.

Su objetivo general consiste en "dinamizar la competitividad empresarial y reducir los impactos socioambientales en el Estado de Querétaro, a través del despliegue de acciones en materia de economía circular".[15] En ese sentido, plantea la consolidación de tres objetivos específicos:

- Promover la transformación productiva de clústeres y sus empresas, por medio del desarrollo de proyectos colaborativos de EC.
- Impulsar el diseño e implementación de mecanismos de gestión desde entidades públicas y universidades para promover la EC.
- Articular clústeres, empresas, instituciones públicas y académicas para colaborar de manera conjunta en acciones directas y facilitadoras hacia la circularidad.[16]

A grandes rasgos, el SECQ permite conjugar los esfuerzos de empresas integrantes de clústeres empresariales, representantes de instituciones públicas de gobierno estatal y federal, universidades, centros de investigación y organizaciones de la sociedad civil de la entidad que estén interesados en formular iniciativas enfocadas en la promoción de prácticas circulares.

La metodología del SECQ incluye el establecimiento de cadenas de colaboración empresariales-institucionales. Por un lado, en la conformación de las cadenas institucionales participan representantes del gobierno del estado,

[15] Sistema de Economía Circular del Estado de Querétaro, 2024, disponible en: *https://economiacircularqro.mx/index.aspx*.

[16] *Idem*.

universidades, directores de clústeres, centros de I+D, organizaciones de la sociedad civil y centros de desarrollo empresarial en el diseño coordinado de proyectos que promuevan la adopción de prácticas circulares. De esta forma, cada institución designa entre dos y cuatro representantes para que participen en las sesiones de capacitación y propongan iniciativas circulares.[17]

Por otro lado, las cadenas empresariales están lideradas por una empresa ancla que se encarga de convocar de entre 10 a 15 empresas proveedoras, clientes o vecinas —de alguno de los 49 parques industriales, por ejemplo— o industrias manufactureras con consumo intensivo de recursos que decidan unirse de manera voluntaria. De esta forma, las cadenas de empresas formulan proyectos de colaboración que generen beneficios económicos y ambientales. Cada empresa designa a dos personas en su representación para que participen en las capacitaciones y formulen sus respectivas iniciativas de EC.

Los criterios y compromisos de participación aplicables para la cadena empresarial se refieren, en términos generales, a las características que deben reunir cada uno de los actores involucrados en la iniciativa de EC, como los aspectos relativos a la ubicación, la capacidad de gestión y el liderazgo.

## Cuadro 1

Criterios y compromisos de participación aplicables para la cadena empresarial

| | |
|---|---|
| Criterios **de selección** | • Ubicación o con operaciones en el *estado de Querétaro*.<br>• Empresas *proactivas con voluntad de participar* y formular iniciativas de circularidad.<br>• Instituciones de gobierno estatal o municipal relacionadas con el fomento empresarial, cuidado de los recursos naturales, planeación económica, gestión de recursos: agua, energía, materiales, entidades de control, entre otras.<br>• Instituciones de educación superior, como universidades o centros de formación técnica o tecnológica.<br>• Centros de investigación.<br>• Clusteres empresariales de la entidad.<br>• Organismos de la población civil.<br>• Empresas *proactivas con voluntad de participar* y formular iniciativas de circularidad. |
| Compromisos **de los participantes** | • *Participar* al menos en el *70% de las sesiones* (requisito para otorgar constancia del SEC).<br>• Autorizar la visita técnica a las instalaciones de la empresa del facilitador y asesores del SEC.<br>• Designar a *2 representantes (calidad, sustentabilidad, mejora continua)* para participar en las sesiones de 2.5 hrs. cada una y 2.5 hrs. adicionales por semana para desarrollo de tareas y ejercicios.<br>• Desarrollar al menos *una iniciativa* de economía circular (no se tomarán proyectos anteriores).<br>• *Apoyar* la divulgación de la iniciativa en sus espacios de comunicación. |
| Empresa **ancla** | • *Liderazgo* en programas de fomento empresarial y sustentabilidad.<br>• Capacidad de *convocar a mínimo 8 empresas* manufactureras (proveedoras, clientes, vecinas), ubicadas en Querétaro, con alto consumo de energía, agua y generación de residuos.<br>• Capacidad de proveer espacio/infraestructura disponible para las capacitaciones. |
| Empresa **participante** | • Ubicadas en el estado de *Querétaro*.<br>• Empresas manufactureras con *procesos de transformación y uso intensivo de recursos*.<br>• *Empresas proactivas* con voluntad de participar y formular iniciativas de circularidad. |

Fuente: Sistema de Economía Circular del Estado de Querétaro, 2024.

En enero de 2021 se puso en marcha la Etapa 0 del SECQ, marcando el inicio del proceso de transición hacia un modelo económico más sostenible y

[17] *Idem*.

circular en la entidad. Durante esta etapa inicial, se conformaron 5 cadenas empresariales con la participación de 40 empresas, que fueron capacitadas en la metodología del SECQ para el diseño de 42 proyectos relacionados con el aprovechamiento de residuos, el uso eficiente de energías, la transición a fuentes renovables y la regeneración de fuentes hídricas.

De los 42 proyectos que se respaldaron con una inversión de 33 millones de pesos, se lograron consolidar 23 alianzas entre empresas de la misma cadena o vecindad. Asimismo, se diseñaron 6 mecanismos de gestión, como guías, plataformas de información y normas técnicas para facilitar la puesta en marcha de las iniciativas de EC, en las que participaron 5 instituciones (Sedesu, Universidad Politécnica de Querétaro, Universidad Tecnológica de Querétaro, Tecnológico de Monterrey campus Querétaro y Universidad Aeronáutica en Querétaro). Su implementación trajo como resultado el evitar la generación de 1,092 toneladas de residuos y 4,179 toneladas de $CO_2$ equivalente al año.[18]

De acuerdo con información del SECQ, gracias a los éxitos obtenidos en la Etapa 0 se dio continuidad a la Etapa 1-2 de escalamiento del Sistema, que comenzó en 2022 y concluyó en 2023, en la que participaron 10 cadenas empresariales conformadas por 114 empresas y 210 participantes, en las que se logró formular un total de 135 iniciativas de EC, que generaron beneficios económicos cercanos a los 662 millones de pesos y permitieron aprovechar materiales que estaban destinados a desecharse equivalentes a la generación de 117,065 toneladas/año, el ahorro de agua equivalente a 369,328 $m^3$/año y evitar la emisión de 37,639 toneladas de $CO_2$ equivalente al año.

Asimismo, se desplegó una cadena institucional en la que participaron 50 representantes pertenecientes a 19 instituciones del gobierno estatal (Sedesu, Sejuve Querétaro y Sedea) y municipal (Amealco, Cadereyta, Colón, Querétaro y San Juan del Río), 5 universidades (TecNM campus Querétaro, UTEQ, UAQ, UNAQ y UPQ), 2 centros de I+D (CIDETEQ y FECAPEQ), asociaciones empresariales (clúster automotriz, IQH y Canacintra San Juan del Río) y 1 organización de la sociedad civil (Fundación Cristina Cortinas), cuyo trabajo conjunto permitió formular 9 mecanismos de innovación en normatividad para estimular la EC. Por otro lado, en febrero de 2022 el clúster automotriz publicó una convocatoria para la formación de facilitadores del SECQ, para que después de acreditarse en la metodología y enseñanza del Sistema brinden acompañamiento a las empresas participantes en la elaboración y diseño de proyectos de EC.

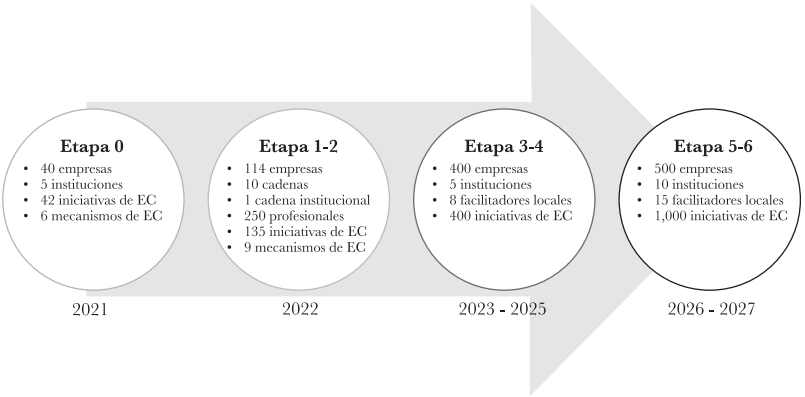
---

[18] Instituto de Ecología y Cambio Climático del Municipio de Querétaro, "Programa de Economía Circular del Municipio de Querétaro 2022-2024", 2022, p. 9, disponible en: *https://municipiodequeretaro.gob.mx/institutos/instituto-de-ecologia-y-cambio-climatico/programas/*.

En 2023 comenzó la Etapa 3 del SECQ, en la que participan 400 empresas, 5 instituciones y 8 facilitadores locales en la generación de 409 iniciativas de EC. En ese sentido, se planteó la meta de escalar a una masa crítica de clústeres empresariales con miras a que en 2027 se consoliden alrededor de 1,000 iniciativas que permitan impulsar la competitividad en la entidad a través de la generación de beneficios económicos y ambientales.

DIAGRAMA 5

Etapas del Sistema de Economía Circular del Estado de Querétaro




FUENTE: Sistema de Economía Circular del Estado de Querétaro, 2024.

Se espera que la implementación de iniciativas en el marco del SECQ puesto en marcha en enero de 2021, que contó con la participación de 55 organizaciones, integre para 2027 cerca de 1,000 actores en el desarrollo de proyectos colaborativos que repercutan favorablemente en procesos productivos más limpios y eficientes; la optimización de procesos y ahorro en costos; la prevención de residuos a través del ecodiseño, reúso y reciclaje que favorezca "la optimización energética; el intercambio de productos; el uso compartido de infraestructura y colaboración en la cadena de valor, y la formulación de modelos de negocio que tomen en cuenta el consumo sostenible y la inversión de impacto" en el estado de Querétaro, entre otros.[19]

## VII. CONCLUSIONES

Ante la ausencia de una Ley General de Economía Circular dentro del ámbito nacional, como una asignatura pendiente en el seno del Congreso de la

[19] Sistema de Economía Circular del Estado de Querétaro, 2024.

Unión,[20] la expedición de legislaciones estatales en la materia en diversas entidades, como la Ciudad de México, Querétaro y Quintana Roo, representan referentes importantes para impulsar en México una auténtica e impostergable transición del modelo de economía lineal, que está basado en la sobreexplotación de recursos naturales y la generación de residuos, hacia un modelo económico circular regenerativo y eficiente, que persigue que los productos y recursos alarguen su vida útil y conserven su valor.

En particular, Querétaro se ha consolidado como una de las entidades con mayor dinamismo económico en México, que se expresa en su sólida política industrial y de atracción de inversiones en diversos sectores, como el aeroespacial, el automotriz, el manufacturero, el turístico y el de servicios, y el grado de compromiso refrendado por el gobierno con la sostenibilidad. En ese sentido, ha sido una de las primeras entidades en elevar el modelo de EC al rango de política pública, lo que se refleja en la puesta en marcha en enero de 2021 del SECQ, en el que siguiendo un enfoque de gobernanza sistémica en el que participan una multiplicidad actores, como instituciones gubernamentales, clústeres empresariales, universidades, centros de investigación y organizaciones de la sociedad civil, y atendiendo al principio de responsabilidad compartida establecido en la Ley, ha impulsado la generación de una masa crítica de iniciativas con beneficios económicos y ambientales concretos.

A manera de ejemplo, y siguiendo la premisa de que en la ruta hacia la EC el mejor residuo es el que no se genera, la implementación del SECQ en la entidad ha impulsado el desarrollo de iniciativas de circularidad relacionadas con la instalación de una planta automatizada separadora de residuos con la capacidad de procesar y valorizar 1,200 toneladas de residuos sólidos reusables al día;[21] la disminución del consumo energético de empresas mediante la instalación de paneles solares para suplir el 100% de la demanda eléctrica y la consecuente reducción de emisiones de $CO_2$; la valoración de materiales plásticos de alrededor de 400 naves que salen de operación cada año para la fabricación de filamentos mediante impresión 3D a partir de PET recuperado, o la gestión integral del agua mediante su reúso en sistemas de enfriamiento, entre muchos otros casos de éxito.[22]

---

[20] Witker, J., "El T-MEC ante el derecho económico circular", *Tiempo de Derechos*, año 6, núm. 73, mayo de 2024, p. 42.

[21] Sandoval, Edgar *et al.*, "Midiendo la economía circular en México", *Realidad, Datos y Espacio. Revista Internacional de Estadística y Geografía*, vol. 14, núm. 1, 2023, p. 49, disponible en: *https://rde.inegi.org.mx/wp-content/uploads/2023/PDF/RDE39/RDE39_art03.pdf*.

[22] Cámara Nacional de la Industria de Transformación (Canacintra), "Presentación de resultados del Sistema de Economía Circular del Estado de Querétaro", 23 de noviembre

Lo anterior son tan sólo algunos ejemplos de las múltiples oportunidades que la EC representa para transitar del modelo económico lineal en México hacia uno más sostenible, resiliente e inclusivo, cuya implementación requiere de la colaboración y el compromiso de todos los sectores en conjunto bajo un enfoque de responsabilidad compartida. Únicamente a través de una colaboración integral y coordinada podremos aprovechar de forma plena el potencial de la EC para construir un futuro más próspero y sostenible para México.

## VIII. Fuentes de consulta

Asociación Mexicana de Parques Industriales Privados (AMPIP), *Map of Mexican Industrial Parks 2024*, 2024, disponible en: *https://www.ampip.org.mx/pdf/MAPA-DE-PARQUES-INDUSTRIALES.pdf*.

Cámara Nacional de la Industria de Transformación (Canacintra), "Presentación de resultados del Sistema de Economía Circular del Estado de Querétaro", 23 de noviembre de 2022, disponible en: *https://queretaro.tecnm.mx/presentacion-de-resultados-del-sistema-de-economia-circular-del-estado-de-queretaro-liderado-por-la-canacintra-qro/*.

Centro Interdisciplinario de Biodiversidad y Ambiente, "Planteamientos estratégicos para la sustentabilidad en México 2024-2030: hacia un futuro posible", 2023, disponible en: *https://ceiba.org.mx/publicaciones/ceiba/PlanteamientosEstrategicosMexico2024-2030_HaciaFuturoPosible.pdf*.

Consejo de Ciencia y Tecnología del Estado de Querétaro (Concyteq), "Comunidad científica", 2024, disponible en: *https://concyteq.edu.mx/comunidad-cientifica/*.

Fundación Cristina Cortinas, "La economía circular y la prevención de los residuos en Querétaro", disponible en: *https://www.fundacionccortinas.org/la-economia-circular-y-la-prevencion-de-los-residuos-en-queretaro/*.

Fundación Cristina Cortinas, "Nueva legislación de la gestión integral de los residuos en Querétaro", 2022, disponible en: *https://www.fundacionccortinas.org/nueva-legislacion-de-la-gestion-integral-de-los-residuos-en-queretaro/*.

Gobierno del Estado de Querétaro, Reglamento Municipal para la Prevención, Gestión Integral y Economía Circular de Residuos del Municipio de Landa de Matamoros, *Periódico Oficial del Estado de Querétaro*, Santiago de

de 2022, disponible en: *https://queretaro.tecnm.mx/presentacion-de-resultados-del-sistema-de-economia-circular-del-estado-de-queretaro-liderado-por-la-canacintra-qro/*.

Querétaro, t. CLIII, núm. 82, 23 de octubre de 2020, disponible en: *http://data.sedema.cdmx.gob.mx:9000/circular/storage/app/media/normatividad/m_landa_reg_eco_cir.pdf*.

INSTITUTO DE ECOLOGÍA Y CAMBIO CLIMÁTICO DEL MUNICIPIO DE QUERÉTARO, "Programa de Economía Circular del Municipio de Querétaro 2022-2024", 2022, disponible en: *https://municipiodequeretaro.gob.mx/institutos/instituto-de-ecologia-y-cambio-climatico/programas/*.

INSTITUTO NACIONAL DE ESTADÍSTICA Y GEOGRAFÍA (INEGI), "Producto interno bruto por entidad federativa", *Comunicado de Prensa*, núm. 774/23, 7 de diciembre de 2023, disponible en: *https://www.inegi.org.mx/contenidos/saladeprensa/boletines/2023/PIBEF/PIBEF2022.pdf*.

MUNICIPIO DE QUERÉTARO, *Anuario Económico Municipal 2022*, 2022, disponible en: *https://municipiodequeretaro.gob.mx/anuario-economico-2022/pdf/AEM2022_ESP.pdf*.

PODER EJECUTIVO DEL ESTADO DE QUERÉTARO, "Plan Estatal de Desarrollo 2021-2027", 2021, disponible en: *https://cepaciqqueretarogob.mx/img/PDF/PEDQ.pdf*.

PODER LEGISLATIVO DEL ESTADO DE QUERÉTARO, Ley para la Prevención, Gestión Integral y Economía Circular de los Residuos del Estado de Querétaro, *Periódico Oficial*, LX Legislatura, 3 de diciembre de 2021, disponible en: *http://legislaturaqueretaro.gob.mx/app/uploads/2016/01/LEY067.pdf*.

RUBIO, F., "La aeronáutica en Querétaro", *Revista Ciencia y Desarrollo*, núm. 296, vol. 44, julio-agosto de 2018, disponible en: *https://www.cyd.conacyt.gob.mx/?p=articulo&id=374*.

SANDOVAL, Edgar *et al.*, "Midiendo la economía circular en México", *Realidad, Datos y Espacio. Revista Internacional de Estadística y Geografía*, vol. 14, núm. 1, 2023, disponible en: *https://rde.inegi.org.mx/wp-content/uploads/2023/PDF/RDE39/RDE39_art03.pdf*.

SECRETARÍA DE DESARROLLO SUSTENTABLE DEL ESTADO DE QUERÉTARO (SEDESU), "Programa Estatal para la Prevención y Gestión Integral de Residuos de Querétaro", 2021, disponible en: *https://portal.queretaro.gob.mx/sedesu/programas.aspx?q=63j01wSCoaxoJH2QGqWaEpuvntDBjEGu0yz8/P9tcys=*.

Sistema de Economía Circular del Estado de Querétaro, 2024, disponible en: *https://economiacircularqro.mx/index.aspx*.

WITKER, J., "El T-MEC ante el derecho económico circular", *Tiempo de Derechos*, año 6, núm. 73, mayo de 2024.