



Ciencia Latina Revista Científica Multidisciplinar, Ciudad de México, México.
ISSN 2707-2207 / ISSN 2707-2215 (en línea), julio-agosto 2026,
Volumen 10, Número 4.

https://doi.org/10.37811/cl_rcm.v10i4

ECONOMÍA CIRCULAR APLICADA A LA GESTIÓN DE RESIDUOS DE VIDRIO MEDIANTE EL DISEÑO DEL CONTENEDOR ECOVIDBOX

**CIRCULAR ECONOMY APPLIED TO GLASS WASTE
MANAGEMENT THROUGH THE DESIGN OF THE
ECOVIDBOX CONTAINER**

Zinath Javier Geronimo
TecnM-I.T. Villahermosa

Jose Reyes Osorio
TecnM-I.T. Villahermosa

Laura Vidal Reyes
TecnM-I.T. Villahermosa

Eugenio Josué Campos Donato
TecnM-I.T. Villahermosa

Yaitla Aitza Reyes Osorio
TecnM-I.T. Villahermosa

Economía circular aplicada a la gestión de residuos de vidrio mediante el diseño del contenedor ECOVIDBOX

Zinath Javier Geronimo¹zinath.jg@villahermosa.tecnm.mx<https://orcid.org/0000-0002-0008-4350>

TecnM-I.T. Villahermosa

Mexico

Jose Reyes Osoriojose.reyeso@villahermosa.tecnm.mx<https://orcid.org/0000-0002-1313-3713>

TecnM-I.T. Villahermosa

Mexico

Laura Vidal ReyesLaura.vidal.r@villahermosa.tecnm.mx<https://orcid.org/0009-0003-1360-8111>

TecnM-I.T. Villahermosa

Mexico

Eugenio Josué Campos Donatoeugenio.cd@villahermosa.tecnm.mx<https://orcid.org/0009-0005-2884-4656>

TecnM-I.T. Villahermosa

Mexico

Yaitla Aitza Reyes Osorioaitza.ro@villahermosa.tecnm.mx<https://orcid.org/0000-0003-2158-8475>

TecnM-I.T. Villahermosa

Mexico

RESUMEN

En Villahermosa existe una oportunidad importante para implementar soluciones sustentables relacionadas con la economía circular, ya que gran parte del vidrio termina mezclado con residuos urbanos, provocando contaminación ambiental y desaprovechamiento de material reutilizable. El proyecto busca atender esta problemática mediante un contenedor funcional, accesible y visualmente atractivo que incentive la cultura del reciclaje. El contenedor sustentable representa una propuesta innovadora con potencial ambiental, económico y social para Villahermosa, Tabasco. El proyecto promueve la cultura del reciclaje, fortalece la educación ambiental y genera oportunidades de negocio sustentable mediante el aprovechamiento del vidrio reciclado. Además, puede convertirse en un modelo replicable para instituciones educativas, comunidades y organizaciones interesadas en el desarrollo sostenible. El mercado potencial del proyecto Contenedor Sustentable para Recolección de Vidrio está conformado por hogares, restaurantes, bares, hoteles, centros turísticos, comercios y eventos masivos que generan residuos de vidrio de manera constante en Villahermosa, Tabasco. Este mercado surge debido al incremento en el consumo de bebidas embotelladas y a la limitada infraestructura especializada para la separación y aprovechamiento del vidrio reciclable.

Palabras clave: economía circular, sustentable, estrategia, contenedor

¹ Autor principal.

Correspondencia: zinath.jg@villahermosa.tecnm.mx

Circular economy applied to glass waste management through the design of the ECOVIDBOX container

ABSTRACT

In Villahermosa, there is a significant opportunity to implement sustainable solutions related to the circular economy, as much of the glass ends up mixed with urban waste, causing environmental pollution and wasting reusable material. The project seeks to address this problem by providing a functional, accessible, and visually appealing container that encourages a recycling culture. The sustainable container represents an innovative proposal with environmental, economic, and social potential for Villahermosa, Tabasco. The project promotes a recycling culture, strengthens environmental education, and generates sustainable business opportunities through the use of recycled glass. Furthermore, it can become a replicable model for educational institutions, communities, and organizations interested in sustainable development. The potential market for the Sustainable Glass Collection Container project consists of households, restaurants, bars, hotels, tourist centers, businesses, and large events that constantly generate glass waste in Villahermosa, Tabasco. This market arises due to the increase in the consumption of bottled beverages and the limited specialized infrastructure for the separation and use of recyclable glass.

Keywords: circular economy, sustainable, strategy, container

*Artículo recibido 20 mayo 2026
Aceptado para publicación: 20 junio 2026*



INTRODUCCIÓN

La economía circular constituye un modelo orientado a mantener los materiales y recursos dentro de los sistemas productivos durante el mayor tiempo posible mediante estrategias como la reducción, reutilización, recuperación y reciclaje. En el caso del vidrio, este enfoque adquiere especial relevancia debido a que el material puede incorporarse nuevamente a los procesos productivos después de su recuperación. Westbroek et al. (2021) señalan que el vidrio es, en teoría, reciclable indefinidamente, por lo que representa un material con un importante potencial dentro de una economía circular basada en el cierre de los ciclos de materiales.

Desde esta perspectiva, el diseño e implementación de contenedores destinados específicamente a la recolección de residuos de vidrio representa una estrategia que favorece la economía circular, debido a que facilita la separación desde el punto de generación, disminuye la mezcla con otros residuos y permite posteriormente desarrollar operaciones de clasificación, trituración y reincorporación del vidrio recuperado a nuevos procesos productivos. La separación adecuada es particularmente importante porque la calidad y eficiencia de la recuperación condicionan las posibilidades de cerrar el ciclo del material (Westbroek et al., 2021).

En este sentido, un contenedor ecológico para vidrio no debe considerarse únicamente como un recipiente para almacenar temporalmente residuos, sino como un elemento inicial de una cadena de valor circular. Su función consiste en facilitar la recuperación del vidrio posconsumo y permitir que este residuo pueda transformarse nuevamente en materia prima secundaria. Estudios recientes han mostrado que el reciclaje de vidrio puede generar beneficios ambientales al sustituir materias primas vírgenes y favorecer modelos productivos circulares (Yuan et al., 2024).

Asimismo, Hernández González et al. (2022), en un estudio realizado en México, analizaron la incorporación de vidrio recuperado en la producción de materiales cerámicos desde una perspectiva de ecoeficiencia, economía circular y sustentabilidad. Los autores demostraron la viabilidad de aprovechar vidrio considerado como residuo para reducir el empleo de materias primas vírgenes y el consumo energético. Esto permite sustentar que la recuperación del vidrio mediante sistemas adecuados de recolección puede convertirse en el primer eslabón para su valorización y reincorporación en nuevos procesos productivos.



Por lo tanto, el desarrollo de un contenedor ecológico especializado para la recolección de vidrio puede fundamentarse en los principios de la economía circular, al promover la separación, recuperación, aprovechamiento y reincorporación del material dentro de nuevos ciclos de producción, reduciendo su disposición final y generando oportunidades para transformar un residuo en un recurso con valor económico y ambiental.

En el estado de Tabasco no existe evidencia de economía circular de residuos base de calcin producto del vidrio.

METODOLOGÍA

Problemática

El alto consumo de bebidas genera grandes cantidades de vidrio. Aunque es 100% reciclable, gran parte no se recupera y termina como residuo. En México, la falta de separación y valorización limita su reutilización en procesos productivos.

Figura 2. Botellas de vidrio tiradas en la calle.



El contenedor propone una solución al manejo inadecuado del vidrio en Villahermosa mediante el diseño de un dispositivo de recolección. Incluye diagnóstico, creación de un prototipo y prueba piloto para evaluar su funcionamiento. Se busca fomentar el reciclaje, generar valor en economía circular y reducir el uso de recursos naturales al transformar el vidrio en nuevos productos sin perder calidad.

En la etapa de recolección de residuos sólidos como piloto se recabó:

Tabla 1. Relacion de kg-semana .Fuente:Autor de la obra

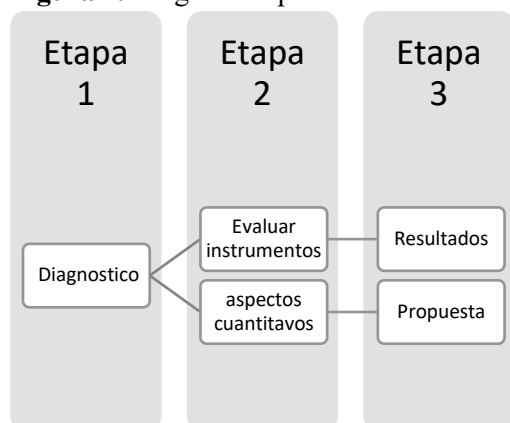
Semana	Kilogramos de vidrio recolectado por semana
1	46kg
2	51 kg
3	58kg
4	62 kg

Como se observa en la Tabla 1, durante las cuatro semanas de seguimiento se registró una tendencia creciente en la cantidad de vidrio recolectado. En la primera semana se recuperaron 46 kg, mientras que en la segunda y tercera semanas la cantidad aumentó a 51 kg y 58 kg, respectivamente. Para la cuarta semana se alcanzó el valor máximo del periodo, con 62 kg de vidrio recolectado.

En conjunto, durante el periodo de evaluación se recuperaron 217 kg de residuos de vidrio, con un promedio de 54.25 kg por semana. Entre la primera y la cuarta semana se registró un incremento de 16 kg, equivalente al 34.8 %. Estos resultados evidencian una disponibilidad sostenida y creciente de residuos de vidrio susceptibles de recuperación, lo que permite considerar su incorporación a procesos de aprovechamiento y valorización bajo los principios de la economía circular. En este contexto, el contenedor empleado funciona como un punto de recepción que facilita la separación y concentración del vidrio para su posterior gestión y reciclaje.

La investigacion es mixta, maneja datos cualitativos y cuantitativos, es exploratoria, de campo en la cual se realizaron 3 Etapas de investigacion para poder alcanzar las metas de estudio del tema de a estudiar y de importancia en la problemática sobre la reutilización de residuos de vidrio en espacios urbanos de la comunidad.

Figura 1. Diagrama representativo de la metodología aplicada. Fuente:Percepcion de Autor.



En la primera Etapa 1: Investigación y Diagnóstico: Revisión bibliográfica exhaustiva sobre reciclaje de vidrio, ecotecnias y gestión de residuos. Análisis de datos sobre generación de residuos de vidrio en Villahermosa (si disponibles) o estudios similares en México. Encuestas y entrevistas a actores clave (hogares, recolectores, autoridades).

Etapa 2: Instalación de un contenedor convencional (tanque de plástico de 200 litros), para obtener información que ayude a mejorar el diseño adaptándolo a las necesidades de la población de estudio. Asimismo, obtener datos de volumen recolectado, tipos, colores y tamaños de botellas acopiadas. Evaluar los instrumentos de la bitácora de peso y análisis de aspectos cuantitativos del kg.

Etapa 3: Resultados y propuesta de Diseño del Prototipo: Desarrollo de conceptos de diseño basados en la investigación de campo, tomando en cuenta las necesidades de la población objetivo. Selección de materiales (considerando vidrio recuperado o materiales reciclados). Elaboración de planos y especificaciones técnicas.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

La viabilidad operativa del sistema EcoVidBox se sustenta en un diseño orientado a facilitar la recolección selectiva, el almacenamiento temporal y el aprovechamiento del vidrio posconsumo en entornos urbanos. La propuesta considera una capacidad aproximada de 1,200 kilos, lo que permitiría concentrar mayores volúmenes de residuos y disminuir la frecuencia de recolección en comparación con contenedores de menor capacidad. Esta característica puede contribuir a optimizar las rutas de transporte, reducir los desplazamientos asociados con la recolección y, consecuentemente, disminuir el consumo de combustible y las emisiones derivadas de la operación.

Desde el punto de vista funcional, la incorporación de dos compartimentos internos diferenciados permite realizar la separación del vidrio desde el origen, evitando la mezcla entre vidrio transparente y vidrio de color. Esta configuración favorece la conservación de la calidad del material recuperado y simplifica las etapas posteriores de clasificación y valorización. Asimismo, las bocas de depósito con mecanismos de protección están diseñadas para limitar el ingreso de residuos distintos al vidrio, contribuyendo a reducir la contaminación cruzada y facilitando su manejo en los centros de acopio o instalaciones recicladoras.

La propuesta también considera las condiciones ambientales particulares de Villahermosa, Tabasco, mediante una estructura elevada que disminuye el contacto directo de la base del contenedor con acumulaciones superficiales de agua. Esta adaptación busca incrementar la resistencia del equipo frente a las condiciones de humedad y precipitación características de la región y favorecer su permanencia en espacios públicos.

En términos de mantenimiento, el empleo de polietileno de alta densidad (HDPE) mediante un proceso de rotomoldeo representa una alternativa que puede ofrecer resistencia a la humedad, corrosión e impactos propios del uso cotidiano. Al prescindir de procesos frecuentes de pintura y de reparaciones asociadas con la corrosión de estructuras metálicas, se plantea un esquema de mantenimiento preventivo basado principalmente en inspección, limpieza y revisión periódica de los componentes móviles. Estas características podrían contribuir a reducir los costos operativos durante la vida útil del sistema.

Otro elemento que fortalece su viabilidad es la posibilidad de implementar el proyecto de manera escalonada. En una primera etapa, EcoVidBox puede operar como un sistema convencional de recepción y separación de vidrio; posteriormente, el diseño contempla la posibilidad de incorporar sensores ultrasónicos de nivel y tecnologías de Internet de las Cosas (IoT). La información generada por estos dispositivos podría utilizarse para identificar el nivel de llenado de cada unidad y apoyar la programación dinámica de las rutas de recolección, evitando recorridos cuando los contenedores no hayan alcanzado un nivel que justifique su vaciado.

Por otra parte, la operación del sistema requiere una estructura organizacional relativamente sencilla, integrada por personal encargado de la recolección, coordinación de rutas y mantenimiento preventivo. A medida que aumente el número de unidades instaladas, esta estructura podría ampliarse y generar



oportunidades de vinculación con cooperativas, organizaciones dedicadas al reciclaje, instituciones públicas y empresas transformadoras de vidrio, fortaleciendo una cadena local de recuperación y valorización de residuos. En conjunto, estas características permiten plantear que EcoVidBox presenta condiciones técnicas y operativas potencialmente favorables para su implementación piloto en Villahermosa, Tabasco. No obstante, su viabilidad definitiva deberá comprobarse mediante pruebas de campo que permitan evaluar indicadores como la cantidad de vidrio recuperado, nivel de contaminación del material, frecuencia de llenado, costos de recolección, mantenimiento, aceptación de los usuarios y eficiencia logística. La evaluación de estos indicadores proporcionará evidencia empírica para determinar la factibilidad de ampliar el sistema a una escala municipal.

Los resultados obtenidos permiten plantear que la implementación de **EcoVidBox** en Villahermosa, Tabasco, puede desarrollarse mediante un esquema gradual que reduzca la incertidumbre técnica, económica y operativa asociada con la introducción de un nuevo sistema de recuperación selectiva de vidrio. En este sentido, se propone una estrategia estructurada en tres fases: piloto, expansión y consolidación, cuya continuidad estaría condicionada al comportamiento de los indicadores obtenidos durante cada etapa.

La primera fase, correspondiente al periodo de los meses 1 al 6, contempla la instalación piloto de entre 10 y 15 unidades en sectores urbanos como Atasta, Lindavista y el Centro Histórico de Villahermosa. La selección de estas zonas permitiría analizar el funcionamiento del sistema bajo diferentes condiciones de generación y disposición de residuos. Para esta etapa se estima una inversión inicial de entre \$350,000 y \$500,000 MXN, considerando dentro de este monto el desarrollo del molde necesario para la fabricación de los contenedores. La evaluación deberá considerar indicadores como kilogramos de vidrio recolectados por semana, porcentaje de materiales impropios o contaminación cruzada, frecuencia de utilización del contenedor y participación de los usuarios. Una evaluación preliminar a los 90 días permitiría identificar ajustes técnicos y operativos antes de incrementar el número de unidades.

La segunda fase, proyectada entre los meses 7 y 18, considera una expansión de entre 35 y 50 unidades adicionales hacia zonas como Gaviotas, Tamulté y Carrizal, así como mercados públicos y otros puntos caracterizados por una mayor concentración de actividades comerciales. Para esta etapa se estima una inversión adicional de aproximadamente \$900,000 a \$1.2 millones de pesos. Sin embargo, la ampliación

deberá estar sustentada en los resultados obtenidos durante el piloto, particularmente en relación con la cantidad de vidrio recuperado, la participación ciudadana, los costos logísticos y la calidad del material recolectado.

La tercera fase, planteada para un horizonte de dos a cuatro años, considera la consolidación del sistema mediante la instalación de 100 o más unidades en las zonas con mayor generación potencial de residuos de vidrio. En esta etapa resultaría relevante establecer acuerdos de colaboración con empresas recicladoras y transformadoras del vidrio, de manera que se garantice la incorporación del material recuperado a cadenas productivas formales. Asimismo, la información obtenida durante las etapas anteriores podría utilizarse para desarrollar rutas de recolección basadas en datos y evaluar la posibilidad de generar un esquema de recuperación parcial de los costos operativos mediante la valorización y comercialización del vidrio recolectado.

Desde la perspectiva logística, el modelo preliminar considera que un vehículo de recolección podría atender aproximadamente 25 a 30 unidades por ruta, dependiendo de factores como distancia entre puntos, nivel de llenado, condiciones del tránsito y tiempo requerido para las operaciones de carga y descarga. Se estima inicialmente un tiempo de atención de 5 a 8 minutos por unidad y un costo operativo de \$400 a \$700 MXN por recorrido. Estas cifras deben considerarse como parámetros de planeación y deberán ser verificadas mediante pruebas piloto, ya que las condiciones reales de operación pueden modificar de manera significativa el rendimiento logístico y los costos asociados.

La viabilidad económica también dependerá de la capacidad del proyecto para integrar diferentes mecanismos de financiamiento. En este sentido, podrían explorarse programas públicos ambientales, esquemas de responsabilidad social empresarial, instrumentos municipales de financiamiento verde y mecanismos de coinversión con organizaciones empresariales y actores vinculados con la gestión de residuos. La diversificación de las fuentes de financiamiento podría reducir la dependencia de recursos públicos y favorecer la permanencia del sistema durante las etapas de expansión y consolidación.

Por otra parte, la implementación de EcoVidBox presenta riesgos operativos que deberán incorporarse a la planeación. Entre ellos destacan el vandalismo, las condiciones de inundación y acumulación de agua características de determinadas zonas de Villahermosa y una posible baja participación ciudadana. Como medidas preventivas, el diseño contempla mecanismos de cierre de seguridad, sistemas de anclaje

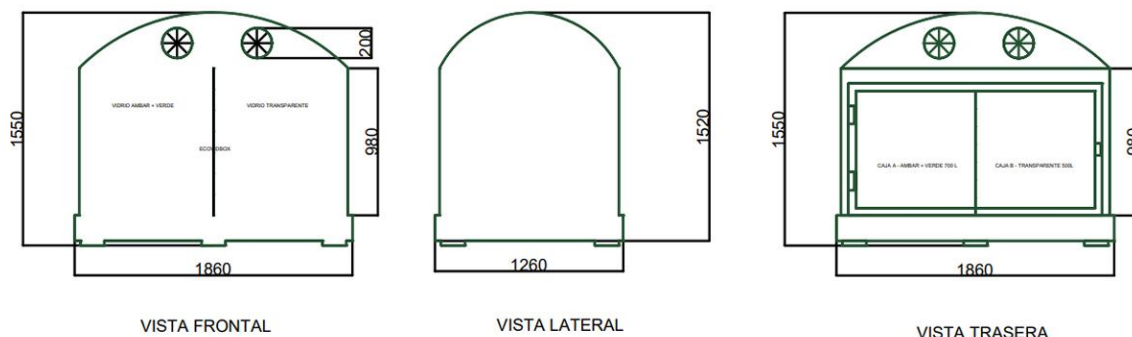
y una estructura elevada respecto al nivel del suelo. En el componente social, las acciones técnicas deberán complementarse con programas de educación y sensibilización ambiental, particularmente mediante la participación de instituciones educativas, autoridades locales y organizaciones comunitarias.

En conjunto, el esquema propuesto muestra que la viabilidad operativa de EcoVidBox no depende exclusivamente de las características físicas del contenedor, sino de la articulación entre infraestructura, logística, participación ciudadana, valorización del vidrio, financiamiento y vinculación institucional. La implementación gradual permitiría generar evidencia sobre el desempeño real del sistema antes de realizar inversiones a mayor escala. En consecuencia, la fase piloto adquiere especial relevancia para determinar la factibilidad técnica, económica, ambiental y social de una futura expansión del modelo de recuperación de vidrio en Villahermosa, Tabasco.

Fallo de molde: garantía del fabricante 3 años + seguro industrial

Las especificación para la propuesta de contenedor ecológico se nota en la siguiente figura

Figura 3.Ecovidbox-planos



La Figura 3 presenta el diseño técnico del prototipo ECOVIDBOX, concebido como un contenedor para la

recepción y clasificación diferenciada de residuos de vidrio. El esquema muestra las vistas frontal, lateral y trasera, lo que permite identificar la configuración geométrica, las dimensiones generales y la distribución funcional de sus componentes.

En la vista frontal, el prototipo presenta un ancho aproximado de 1,860 mm y una altura total de 1,550 mm. La estructura se encuentra dividida verticalmente en dos secciones destinadas a la clasificación del vidrio según sus características: una para vidrio ámbar y verde y otra para vidrio transparente. En la parte superior se incorporan dos aberturas circulares independientes para el depósito de los residuos, facilitando su separación desde el momento de la disposición.

La vista lateral muestra una profundidad aproximada de 1,260 mm y una altura indicada de 1,520 mm. El diseño presenta una cubierta superior curva que integra las paredes laterales con la parte superior del contenedor. Esta configuración busca proporcionar una estructura compacta y funcional para su instalación en puntos de recolección.

En la vista trasera se observa el sistema de acceso a los compartimentos internos, conformado por dos secciones independientes. De acuerdo con el diseño, la Caja A está destinada al almacenamiento de vidrio ámbar y verde, con una capacidad indicada de 70 L, mientras que la Caja B corresponde al vidrio

transparente, con una capacidad de 50 L. El acceso posterior facilita las operaciones de extracción de los recipientes, recuperación del material recolectado, limpieza y mantenimiento del equipo.

En conjunto, el diseño del ECOVIDBOX incorpora criterios de separación en la fuente, almacenamiento diferenciado, accesibilidad operativa y aprovechamiento de residuos, elementos que pueden favorecer la recuperación del vidrio y su posterior incorporación a procesos de reciclaje y economía circular.

CONCLUSIONES

Es probable que el camino hacia una economía circular sostenible para los envases de vidrio en México esté determinado por una combinación de impulso regulatorio, recopilación de datos de la industria y colaboración intersectorial. El marco mexicano que anticipa el ciclo 2026-2030 enfatiza que los sectores de empaques y plásticos de alta intensidad estarán entre los primeros en ser cubiertos, con acuerdos sectoriales específicos que traducen objetivos generales en obligaciones concretas de recuperación, trazabilidad y uso circular. Según Gómez y Gómez (2021), las empresas que comienzan a planificar iniciativas, organizar datos e invertir en diseño circular antes de la entrada en vigor de las normas definitivas. La situación están en posición de negociar condiciones favorables en los Acuerdos de Implementación Sectorial y de mitigar futuras fricciones en materia de cumplimiento. Las colaboraciones entre la industria y el gobierno, incluyendo el establecimiento de acuerdos de economía circular y la creación o el uso de sistemas de gestión de residuos a nivel estatal (por ejemplo, iniciativas de envases posconsumo y la gestión de residuos de envases), ilustran vías prácticas para avanzar en la sostenibilidad de los envases de vidrio dentro del contexto mexicano. Estos acuerdos apoyan un mejor ecodiseño, una logística de reciclaje optimizada y una presentación de informes y medición estandarizadas, que son esenciales para ampliar los sistemas de envases de vidrio sostenibles (Dave Couchot 2025).

Sus objetivos son modernizar la normativa sobre envases y promover el diseño, la producción y la gestión responsable del final de la vida útil de los envases de vidrio y otros tipos de embalaje. Mecanismos de colaboración industrial y orientados al mercado La implementación efectiva de la Responsabilidad Extendida del Productor (REP) requiere mecanismos de financiamiento claros, que pueden incluir modelos de financiamiento liderados por los productores y mecanismos alternativos para respaldar las actividades de recolección, reciclaje y reacondicionamiento en todo el sistema. El caso



mexicano subraya la necesidad de transparencia en las fuentes de financiamiento y las estructuras de gobernanza para garantizar que los productores, los municipios, los recicladores y otros actores contribuyan a la economía circular de los envases de vidrio y se beneficien de ella. Un cambio regional y global más amplio hacia la reutilización, la reciclabilidad y la transparencia en las declaraciones también está impulsando la preparación en México. Iniciativas internacionales, como el Reglamento de la Unión Europea sobre envases y residuos de envases en el Reglamento de Envases y Residuos de Envases de la Unión Europea (PPWR) y propuestas estadounidenses como la Ley PACK, señalan mayores expectativas en cuanto al diseño, la reutilización y la rendición de cuentas en todas las cadenas de valor, lo que subraya la importancia de las estrategias circulares integrales para los envases de vidrio. La Responsabilidad Extendida del Productor permite trasladar a productores e importadores una mayor responsabilidad sobre el impacto de los productos al final de su vida útil (Couchot, 2025). En este entorno, los envases de vidrio producidos con vidrio reciclado se beneficiarán de una mayor claridad de la materia prima y una trazabilidad estandarizada, lo que permitirá evaluaciones del ciclo de vida más creíbles y flujos de reciclaje más seguros y eficientes.

En el caso de Villahermosa Tabasco existe una oportunidad importante para implementar soluciones sustentables relacionadas con la economía circular, ya que gran parte del vidrio termina mezclado con residuos urbanos, provocando contaminación ambiental y desaprovechamiento de material reutilizable. El proyecto busca atender esta problemática mediante un contenedor funcional, accesible y visualmente atractivo que incentive la cultura del reciclaje.

Los principales segmentos de mercado identificados son:

- Restaurantes y bares con alta generación de botellas de vidrio.
- Hoteles y centros turísticos interesados en certificaciones ambientales.
- Escuelas y universidades con programas de sustentabilidad.
- Ayuntamientos y espacios públicos.
- Empresas socialmente responsables.
- Colonias y comunidades urbanas interesadas en el reciclaje.

Siempre que en esos casos se pueda tener un convenio con estos puntos de recolección como participación en el proyecto para fomentar el uso de economía circular y aprovechamiento de los residuos de vidrio.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- García Monroy, A. I., Martínez Allende, L., & Linares González, E. E. (2018). Diseño de un prototipo de contenedor-compactador de latas con muro verde en la Unidad Profesional Interdisciplinaria de Biotecnología. *CIBA Revista Iberoamericana de las Ciencias Biológicas y Agropecuarias*, 7(13). <https://doi.org/10.23913/ciba.v7i13.72>
- Figueroa Quintero, T. R. (2016). *Universidad sustentable* [Trabajo de licenciatura, Universidad Autónoma Metropolitana, Unidad Xochimilco].
- Pérez Meneses, M. A. (2002). *Contenedores de basura urbanos para el Centro Histórico de la Ciudad de México* [Tesis de licenciatura, Universidad Nacional Autónoma de México].
- Ruiz Morales, M. (2017). Contexto y evolución del Plan de Manejo Integral de Residuos Sólidos en la Universidad Iberoamericana Ciudad de México. *Revista Internacional de Contaminación Ambiental*, 33(2), 337–346. <https://doi.org/10.20937/rica.2017.33.02.14>
- Torres Vázquez, A. E. (2010). *Contenedores para recolección selectiva de residuos sólidos en Ciudad Universitaria* [Tesis de licenciatura, Universidad Nacional Autónoma de México].
- Hernández González, J. M., Mendoza Cuenca, J. L., & González Castillo, O. F. (2022). Viabilidad del uso de vidrio recuperado en la producción de cerámica. Una propuesta orientada por la ecoeficiencia, la economía circular y la sustentabilidad. *Administración y Organizaciones*.
- Westbroek, C. D., Bitting, J., Craglia, M., Azevedo, J. M. C., & Cullen, J. M. (2021). Global material flow analysis of glass: From raw materials to end of life. *Journal of Industrial Ecology*. <https://doi.org/10.1111/jiec.13112>
- Yuan, X., Wang, J., Song, Q., & Xu, Z. (2024). Integrated assessment of economic benefits and environmental impact in waste glass closed-loop recycling for promoting glass circularity. *Journal of Cleaner Production*, 141155. <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2024.141155>



- Gómez Gómez, S., & Sanchez M., L. (2021, 26 de junio). *Extended producer responsibility (EPR): A LATAM overview*. Nelis Global. <https://nelisglobal.org/news-category/extended-producer-responsibility-epr-a-latam-overview/>
- Mordor Intelligence. (2026). *Mexico glass packaging market size & share analysis—Growth trends and forecasts (2026–2031)*. <https://www.mordorintelligence.com/industry-reports/mexico-glass-packaging-market>
- Couchot, D. (2025). *Mexico's new circularity law: Why extended producer responsibility is the future—and why the U.S. can't afford to lag behind* [Publicación de LinkedIn]. LinkedIn. https://www.linkedin.com/posts/dave-couchot-56a4058_mexicos-new-circularity-law-why-extended-activity-7408819905153626112-pvuG