

## Transitando a la economía circular con la gestión correcta de los residuos sólidos urbanos

Transitioning to the circular economy with the proper management of municipal solid waste

Palacios Hernández Otoniel<sup>1</sup>, Moreno Martínez Viridiana\*<sup>1</sup>, Hernández Murillo José Miguel<sup>1</sup>, Ruíz Ramírez José Rodolfo<sup>1</sup>, Servín Sánchez Leticia<sup>1</sup>, Vega Arévalo Ana Edith<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Universidad de Guanajuato Campus Celaya-Salvatierra, Av. Ing. Barros Sierra No. 201 Ejido de Santa María del Refugio C.P. 38140 Celaya, Guanajuato, México  
v.moreno@ugto.mx\*<sup>1</sup>

### Resumen

En México una persona produce casi un kilogramo de basura al día, de acuerdo con el Sistema Nacional de Información Ambiental y de Recursos Naturales; en la Universidad de Guanajuato existe la preocupación, así como acciones para el manejo de los residuos, pero el ritmo desproporcionado en la generación de estos dificulta su manipulación. Se realizó una cuantificación de los Residuos Sólidos Urbanos (RSU) generados en la zona de cafetería y el edificio de laboratorios de Ingeniería Civil del Campus Celaya-Salvatierra de la Universidad de Guanajuato, colocando dos estaciones completas de reciclaje con una rotulación primaria (sin especificar la clasificación detallada) y secundaria, precisando gráficamente una subclasificación con carteles tipo infografía, que mostraban conceptos y ejemplos. Durante 5 semanas se llevó a cabo la separación de los sólidos valorizables más comercializados en Celaya (papel, cartón, PET, metal y vidrio) para después llevarlos a vender a un centro de acopio, entregando el monto recaudado a la instancia universitaria correspondiente, encima las tapas de los diferentes envases alimenticios fueron donadas en su totalidad a una asociación que apoya tratamientos de niños con cáncer; con el fin de otorgar mayor oportunidad y potencial de reciclaje para dar paso a la economía circular.

La comunidad estudiantil no respondió adecuadamente al proyecto implementado ni a las señalizaciones colocadas, pues se observó que los usuarios depositaron sus residuos en otros contenedores dispuestos en la sede, inclusive aledaños a las estaciones de reciclaje, además de no realizar la correcta separación, contaminando los residuos valorizables. En consecuencia, la cantidad de kilogramos de residuos recolectados para su venta se encontró por debajo de lo esperado, siendo en total 98.88 kg y el monto percibido en el periodo del estudio fue de \$339.53, descontando los gastos fijos (\$42.01). Lo que de acuerdo con los criterios de evaluación económica VPN (-\$13,572.83) y TIR (-7.96%) con una vida útil propuesta de 20 meses, no justifica emprender una inversión inicial de \$15,897.85 producto del costo simulado de la compra de las dos estaciones de reciclaje y demás insumos; aclarando que para el estudio no se adquirió ningún tipo de contenedor (se utilizaron los que se encontraban inventariados en el campus). Económicamente no es factible, en particular si los usuarios no se encuentran concientizados de la importancia de la correcta separación y la economía circular que genera. La circularidad permite a la sociedad que los productos estén siempre en circulación, ampliando su vida útil y colateralmente cuidar el medio ambiente, así como apuntalar proyectos asistenciales derivados del reciclaje; por esta razón el proyecto en su estado actual debiera ser considerado una inversión social, que tiene potencial de volverse redituable económicamente en el corto plazo con la correcta educación ambiental.

**Palabras clave:** economía circular; residuos sólidos urbanos; factibilidad económica.

### Introducción

Los residuos sólidos urbanos (RSU) son parte sustancial de la contaminación que experimentan en mayor medida los centros de población en México y el mundo, aunado a una deficiente cultura en materia de reciclaje, las consecuencias son evidentes y desalentadoras. En 2015 en aras de transitar a hacia una conciliación entre el estilo de vida de los humanos y el planeta, se crearon 17 Objetivos de Desarrollo

Sostenible (ODS), con metas a 15 años que permiten seguir prosperando como especie, pero con el menor impacto ambiental posible. El Objetivo 12: Garantizar modalidades de consumo y producción sostenibles y su meta 12.5: De aquí a 2030, reducir considerablemente la generación de desechos mediante actividades de prevención, reducción, reciclado y reutilización (Naciones Unidas, 2022), declaran la necesidad de la correcta gestión de los RSU.

Los RSU son los generados en las casas habitación, que resultan de la eliminación de los materiales que se utilizan en las actividades domésticas, de los productos y sus envases, embalajes o empaques; al igual que los residuos que provienen de cualquier otra actividad dentro de establecimientos o en la vía pública que genere residuos con características domiciliarias (Diario Oficial de la Federación, 2004). En la Universidad de Guanajuato existe la preocupación, así como acciones para el manejo de los residuos, entre los que destacan: contenedores especiales para la separación correcta (separación primaria), campañas de reciclaje y educación ambiental de la comunidad. Pero el ritmo desproporcionado en la generación de estos dificulta su manipulación. Los residuos generados por la comunidad universitaria empatan con los RSU, siendo en su mayoría: papel; cartón; envases de cartón encerado (tetra pack); politereftalato de polietileno (PET) usados para contener líquidos; poliolefinas (envolturas plásticas y envases de alimentos); poliestireno expandido (unicel), polipropilenos (envolturas metalizadas); metal (latas); vidrio y materia orgánica. Además, en una escala menor, residuos de manejo especial (RME), que son aquellos que no reúnen las características para ser considerados como peligrosos (Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales, 2017); como residuos eléctricos, electrónicos, baterías o lámparas fluorescentes.

La separación primaria permite identificar los residuos orgánicos, inorgánicos reciclables, inorgánicos no reciclables y de manejo especial. Pero es necesaria una separación más específica o secundaria que otorgaría mayor oportunidad y potencial de reciclaje, dando paso a la economía circular, recuperando un monto de la venta de los residuos valorizables a los centros de acopio. La circularidad no es solo el reciclaje ni la lucha contra el cambio climático, tampoco es el último grito de los negocios sostenibles. De hecho, la circularidad ni siquiera es nueva. En cualquier gran ciudad de África, India o América del Sur, México incluido, pueden encontrarse talleres de reparación de coches, electrodomésticos, ropa, etc. En Europa o Estados Unidos, para la mayoría de la gente, la circularidad era un elemento bastante normal de la vida cotidiana hasta al menos la década de 1950 (Henzen y Week, 2022); esta práctica se hace principalmente por necesidad económica ya que no siempre existe dinero para comprar algo nuevo.

Belda Hériz (2018) define que la economía circular pretende que nuestros productos estén siempre en circulación, no solo ampliando su vida útil sino consiguiendo que, tanto durante esta, como una vez que se acabe, sirvan para generar nuevos productos, para que así no se haga necesario extraer grandes cantidades de recursos naturales, sino emplear de nuevo aquellos que ya fueron una vez utilizados o extraídos, evitando así tanta dependencia.

En México una persona produce casi un kilogramo de basura al día, lo que genera poco más de 44.6 millones de toneladas de residuos sólidos al año (Sistema Nacional de Información Ambiental y de Recursos Naturales, 2017). Ante tal panorama es necesario aplicar la economía circular con la finalidad de llegar al desarrollo sostenible. La Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales (2018), dicta que el desarrollo sostenible reúne tres aristas interdependientes: economía, medio ambiente y sociedad, relación que se traduce en desarrollo económico y social respetuoso con el medio ambiente, es decir, desarrollo soportable en lo ecológico, viable en lo económico y equitativo en lo social.

Por tanto, llevar a cabo un inventario de los RSU y venta de los valorizables, generados en las áreas específicas de la sede Juan Pablo II del campus Celaya-Salvatierra de la Universidad de Guanajuato contribuiría al manejo adecuado, reciclaje y en consecuencia transitar a la economía circular; restringiendo la práctica usar y tirar en la comunidad universitaria, la generación de residuos excesiva, la correcta separación y el manejo adecuado de los RSU, sin perder la oportunidad de generar una retribución económica, derivada de la venta de los sólidos valorizables recolectados.

## Metodología

Se cuantificó la cantidad de RSU generados durante 5 semanas, anteriores al periodo vacacional del 08 de julio de 2023, en la cafetería y el edificio de laboratorios de Ingeniería Civil de la sede Juan Pablo II del campus Celaya-Salvatierra. Mediante dos estaciones completas de reciclaje, se rotularon contenedores propiedad de la Universidad con diferentes etiquetas de separación primaria y secundaria, tipo cartel en un rango visual para cualquier usuario (Figura 1) siendo: orgánicos, inorgánicos no valorizables, PET, plástico

no PET, vidrio, latas, papel y cartón; además de brindar una descripción de cada tipo, condicionantes para su depósito y ejemplos de estos residuos.



a. Cafetería

b. Edificio de laboratorios de Ingeniería Civil

Figura 1. Estaciones de reciclaje

Diariamente por la tarde (17:00 a 19:30 horas) se recolectaron los residuos de ambas estaciones para realizar el pesado y reclasificación, posterior fueron llevados a un almacén temporal en espera de acumular la cantidad suficiente para su venta en un centro de acopio, el lugar elegido para vender los RSU por su cercanía a la sede fue REPLAFI Recicladora de Plásticos y fibras del Bajío, ubicado en Paseo de San Nicolás de Parra, Lagos, 38060 Celaya, Gto. aproximadamente a 4 minutos de trayecto en auto, siendo un recorrido de 2.5 km (Figura 2). Los montos obtenidos fueron entregados en su totalidad al Enlace para la gestión de la sustentabilidad; con el fin de cooperar, para mantener el Distintivo de Buenas Prácticas Ambientales, en el aspecto de verificación tres: Uso responsable de Materias e Insumos, Reducción en la generación de residuos; expedido por la Procuraduría Ambiental y de Ordenamiento Territorial (PAOT) del Estado de Guanajuato.

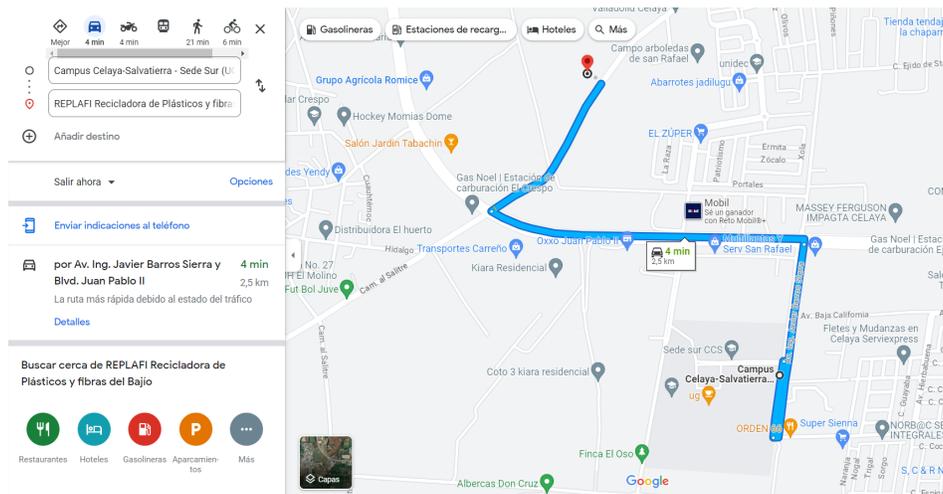


Figura 2. Centro de acopio REPLAFI (Google Maps, 2023)

### Consideraciones metodológicas

Los RSU cuantificados incluyen solamente lo recolectado en los contenedores de las dos estaciones de reciclaje, sin los desechos de los contenedores sanitarios, al igual no fueron contabilizados residuos sumamente contaminados por otros desechos, en especial orgánicos, derivado de la poca o nula separación. Los días en los que se llevó a cabo el muestreo fueron de lunes a viernes, respetando suspensiones oficiales, implementando medidas de seguridad para el manejo (guantes de nylon recubiertos de poliuretano, bata de laboratorio y gel antibacterial). Para el pesaje de botellas de vidrio, latas y PET, así como contenedores de cartón, se vació todo el contenido líquido y sólido. Las tapas de las botellas no forman parte del peso de las botellas de PET, con el objeto de donarlas a un centro de apoyo para niños con cáncer dentro de la ciudad de Celaya. En promedio para una botella 0.5 litros de PET con un peso de 17 gramos la tapa pesa aproximadamente 2.4 gramos (REMSA, 2023), lo que representa un 14.12% del peso total del envase. La

bascula utilizada es electrónica con una precisión de 0.05 kg, la cual forma parte del inventario de los laboratorios de Ingeniería Civil del Campus Celaya-Salvatierra.

### Análisis financiero

Para evaluar la inversión económica del proyecto de reciclaje en las áreas de estudio, se procedió a transformarlo en un proyecto de inversión, calculando flujos de efectivo, con un determinado capital inicial, egresos (costo de materiales e insumos) e ingresos derivados de la venta de los RSU. Se utilizaron dos criterios dinámicos o de evaluación dinámica de inversión, para identificar la factibilidad.

El primer criterio es el Valor Presente Neto (VPN), llamado también Valor Actual Neto (VAN) que fundamenta sus procesos de cálculo en un flujo de caja ideal, donde la premisa es obtener el valor presente de los ingresos netos con el propósito de contrastarlo con la inversión inicial. El VPN es la cantidad monetaria resultante de la diferencia entre los ingresos netos al presente y la inversión inicial (Ec. 1), este método requiere de la Tasa de Rendimiento Mínima Aceptable por sus siglas TREMA (Alvarado Verdín, 2015) y que se refiere a una tasa de interés que es superior a la tasa que se ofrece por una inversión segura, como puede ser la que promete un banco en un pagaré con un rendimiento liquidable al vencimiento o la que se obtiene al invertir en instrumentos del gobierno federal como los Certificados de Tesorería, conocidos como CETES (Vidaurre Aguirre, 2013).

$$VPN = \sum_{n=0}^N \frac{A_n}{(1+i)^N} = \sum_{n=0}^N \frac{A_n}{(1+TREMA)^N} \quad \text{Ec. 1}$$

Donde:

VPN= Valor Presente Neto

$A_n$ = flujo de efectivo neto al final del periodo  $N$

$i$ = TREMA Tasa de Retorno Mínima Aceptable

$N$ = vida de servicio del proyecto

Cuando el VPN es positivo indica que el valor presente de los ingresos netos cubre totalmente el costo de la inversión; en caso de un VPN negativo significa que el valor presente de los ingresos netos no alcanza a cubrir el costo de la inversión inicial (Alvarado Verdín, 2015).

El segundo criterio de aceptación es la Tasa Interna de retorno (TIR), para deducirla seguimos el método de la prueba y el error o iteración, hasta convertir a cero el VPN, matemáticamente (Moreno-Martínez et al., 2022):

$$VPN = \sum_{n=0}^N \frac{A_n}{(1+TREMA)^N} = 0 \quad \text{Ec. 2}$$

Cuando la TIR > TREMA se acepta la alternativa, si la TIR = TREMA se replantea la alternativa y si la TIR < TREMA se rechaza la alternativa (Alvarado Verdín, 2015).

### Consideraciones económicas

La simulación financiera supone una TREMA igual a la de los CETES a un mes, con una tasa de 11.29% al 16 de julio de 2023 (Secretaría de Hacienda y Crédito Público, 2023); el periodo  $N$ , correspondiente a la vida útil del proyecto la cual se propuso a 20 meses, pues a pesar de que se monitoreo durante 5 semanas de lunes a viernes, los días efectivos corresponden prácticamente a un mes, aunado a esto se trata de un programa piloto dentro de la Sede Juan Pablo II, el cual podría no tener continuidad y encima se deben considerar los periodos de asueto oficiales. El precio por kilogramo de los RSU valorizables se determinó a través del promedio del precio de venta en los días en los que se llevaron al centro de acopio, puesto que se observó que existían fluctuaciones considerables en el precio por kilogramo de una semana a otra. Dado que el trabajo de campo será efectuado por estudiantes y profesores que voluntariamente deseen adherirse al proyecto, se desprecian los salarios. Finalmente, para efectos de cálculo del VPN, especialmente en la inversión inicial, se cotizaron los contenedores aparentando una nueva adquisición, pero estos ya se encontraban en posesión del departamento de infraestructura, desconociendo el precio de compra y el tiempo que permanecieron almacenados.

## Resultados y discusión

En lo que respecta a egresos estos se calcularon basados en la inversión inicial, la cual se supone de \$15,897.85 y los gastos fijos mensuales ascendieron a \$42.01 (Tabla 1). Mientras que los ingresos por concepto de venta mensual fueron de \$339.53 (Tabla 2). Es imperante mencionar que desafortunadamente la comunidad estudiantil no respondió adecuadamente a la señalización y las instrucciones de la correcta separación secundaria, debido a que se observó una gran cantidad de residuos valorizables mezclados dentro de las dos estaciones de reciclaje y una cantidad extraordinaria depositada en otros contenedores ubicados fuera de las dos zonas de estudio (cafetería y laboratorios), logrando apreciar un desbordamiento en contenedores de separación primaria dispuestos por toda la sede (Figura 3).

**Tabla 1.** Egresos generales del proyecto de inversión

a) Inversión inicial	Cantidad	Precio	Total
Contenedor de 50 galones	1	\$3,388.00	\$3,388.00
Eco botella	1	\$4,516.37	\$4,516.37
Estación de reciclaje	2	\$3,702.74	\$7,405.48
Guantes de nylon (pares)	6	\$68.00	\$408.00
Carteles	12	\$15.00	\$180.00
<b>Subtotal</b>			<b>\$15,897.85</b>
b) Costo fijo mensual			
Bolsas ecológicas	120	\$0.11	\$13.64
Gasolina (km recorridos)	10	\$2.84	\$28.37
<b>Subtotal</b>			<b>\$42.01</b>

**Tabla 2.** Ingresos mensuales del proyecto de inversión

	Kg	Precio	Ingreso
PET	19.62	\$8.00	\$156.96
Latas	2.12	\$18.00	\$38.16
Cartón	42.86	\$0.50	\$21.43
Papel	30.24	\$4.00	\$120.96
Vidrio	4.04	\$0.50	\$2.02
<b>Total, ingresos/mensuales</b>			<b>\$339.53</b>



Figura 3. Contenedor saturado a un lado de la estación de reciclaje

Para el cálculo de los flujos de efectivo de los periodos 1 al 20 se obtuvo la diferencia del total de ingresos y egresos por mes, en el periodo  $N=0$  se utilizó la inversión inicial, al calcular la sumatoria del VPN este arroja un valor de  $-\$13,572.83 < 0$ , en consecuencia, la TIR manifiesta una tasa de  $-7.96\% < TREMA$ , adicionalmente se calculó el saldo pendiente (Tabla 3); ambos criterios manifiestan que se debe rechazar una inversión de esta naturaleza, por los gastos de arranque, si consideramos iniciar desde cero (en el caso de no tener los contenedores previamente, como los que fueron prestados para el estudio), el saldo pendiente lo corrobora, porque pasada la vida útil ( $N=20$ ) no existe un balance positivo; el comportamiento económico puede verse mejor representado gráficamente en las figuras 4 y 5.

**Tabla 3.** Cálculo del VPN, TIR y saldo pendiente

N	Flujo de efectivo	TREMA	VP	Saldo pendiente
0	-\$15,897.85	11.29%	-\$ 15,897.85	-\$ 15,897.85
1	\$297.52	11.29%	\$ 267.34	-\$ 15,630.51
2	\$297.52	11.29%	\$ 240.22	-\$ 15,390.29
3	\$297.52	11.29%	\$ 215.85	-\$ 15,174.44
4	\$297.52	11.29%	\$ 193.95	-\$ 14,980.49

5	\$297.52	11.29%	\$	174.28	-\$	14,806.22
6	\$297.52	11.29%	\$	156.60	-\$	14,649.62
7	\$297.52	11.29%	\$	140.71	-\$	14,508.91
8	\$297.52	11.29%	\$	126.44	-\$	14,382.48
9	\$297.52	11.29%	\$	113.61	-\$	14,268.87
10	\$297.52	11.29%	\$	102.08	-\$	14,166.78
11	\$297.52	11.29%	\$	91.73	-\$	14,075.06
12	\$297.52	11.29%	\$	82.42	-\$	13,992.63
13	\$297.52	11.29%	\$	74.06	-\$	13,918.57
14	\$297.52	11.29%	\$	66.55	-\$	13,852.03
15	\$297.52	11.29%	\$	59.80	-\$	13,792.23
16	\$297.52	11.29%	\$	53.73	-\$	13,738.50
17	\$297.52	11.29%	\$	48.28	-\$	13,690.22
18	\$297.52	11.29%	\$	43.38	-\$	13,646.84
19	\$297.52	11.29%	\$	38.98	-\$	13,607.86
20	\$297.52	11.29%	\$	35.03	-\$	13,572.83
<b>TIR</b>	<b>-7.96%</b>	<b>VPN</b>		<b>-\$ 13,572.83</b>		

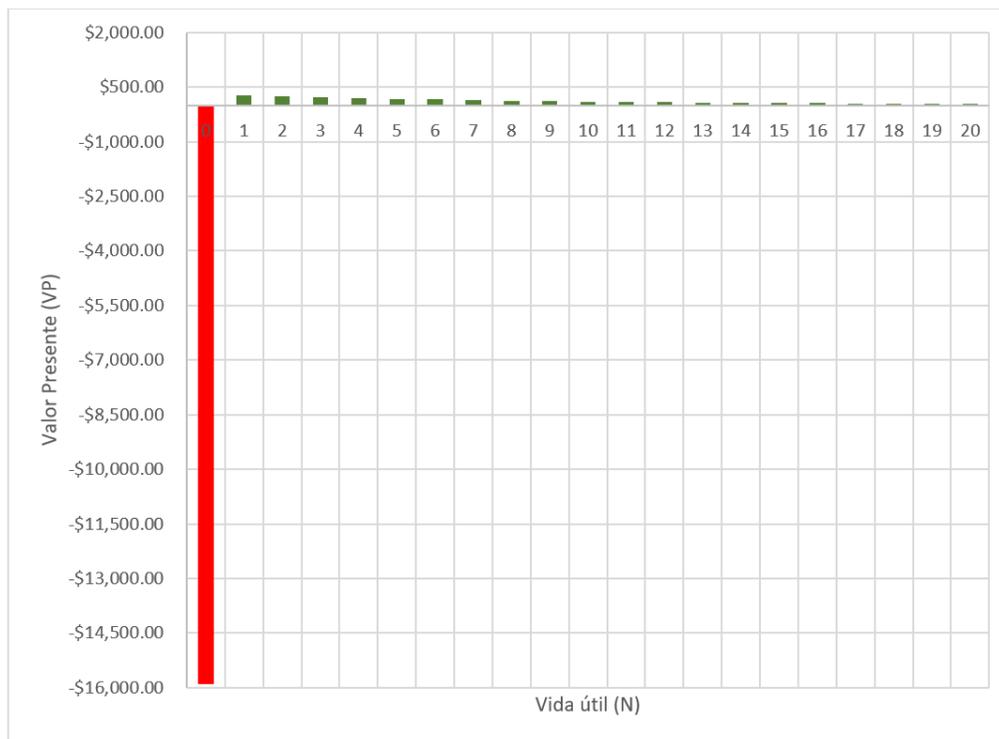


Figura 4. Valor Presente en el tiempo

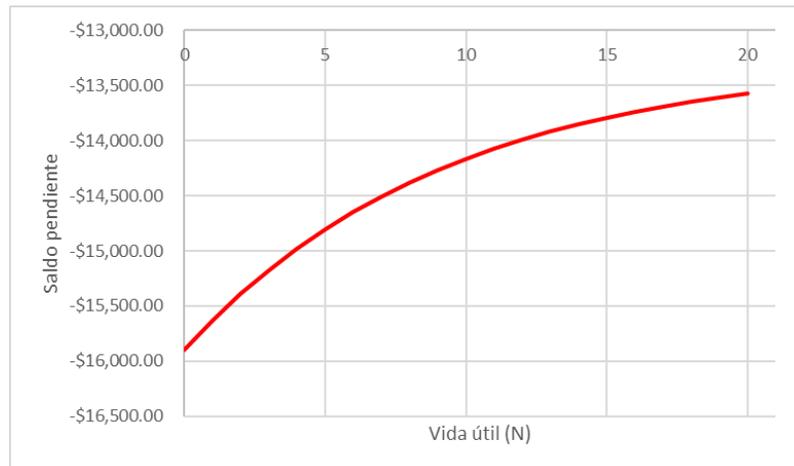


Figura 5. Saldo pendiente en el tiempo

## Donación de tapas

México se encuentra entre los países que produce mayor cantidad de polietileno tereftalato (PET), debido al alto consumo de refrescos y de agua embotellada. Se estima que al año se producen 200 botellas de PET por cada mexicano (Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas, 2018). Donar las tapas de las botellas de plástico, vidrio, envases de cartón plastificados entre otros a las diferentes asociaciones que asisten a los niños con cáncer, cuyos responsables legales no pueden solventar un tratamiento, posibilita dar solución a dos contrariedades relevantes: el reciclaje de taparrosas de los múltiples tipos de envases desechables y a la par, financiar a las asociaciones civiles que apuntalan a tan loable tarea. Derivado del muestreo se recolectaron y separaron por colores para facilitar su manejo, 3.06 kilogramos (Tabla 4), aproximadamente 1,530 tapas, las cuales se donaron a la Asociación Mexicana de Ayuda a Niños con Cáncer (AMANC), como parte de la Campaña "Destapando Esperanza" en el centro de acopio de Celaya, ubicado en Calle Presa de la Amistad #111, Colonia Buenfil, Celaya, Guanajuato.

**Tabla 4. Tapas recolectadas**

Color	Peso (Kg)
Azules	0.95
Rojas	0.72
Blancas y transparentes	0.71
Amarillas y doradas	0.21
Otros colores	0.47
<b>Total</b>	<b>3.06</b>

## Conclusiones

La separación correcta de los RSU debería ser una cultura normalizada en las grandes urbes, en especial si se considera que la basura inorgánica es más abundante en las ciudades; desalentadoramente la comunidad universitaria de la Sede Juan Pablo II, no respondió como se idealizaba, las dos estaciones de reciclaje no alentaron a los estudiantes a depositar y separar adecuadamente, mostraron muy poca disponibilidad para realizar un trayecto desde el lugar de sus actividades hasta las 2 estaciones de reciclaje, una de ellas ubicada en un punto de consumo, y de fácil acceso como la cafetería, preferían depositar sus residuos en contenedores a unos pasos de la estación.

Los beneficios que el reciclaje ofrece son extensos, ayudan a visibilizar y dignificar el trabajo de los recolectores particulares y municipales; brinda la oportunidad de revalorizar los desechos y convertirlos en nuevos productos y consumibles; en el caso de las tapas, donarlas ayuda a niños con cáncer a conseguir sus tratamientos con un residuo que originalmente se considera descartable.

Como parte de una visión a futuro se recomendaría no cesar este esfuerzo y por el contrario aumentar las estaciones de reciclaje, si bien implican un gasto considerable, son necesarias para educar a la comunidad en el manejo adecuado de los RSU, mediante talleres y pláticas; esto debe ser considerado como una inversión social para construir un intangible. Las autoridades en los diferentes órdenes de gobierno alientan el reciclaje, otros países han logrado con éxito esta práctica, implementando estímulos fiscales (positivos o negativos) a la sociedad en general y dejar de lado la mentalidad que en ocasiones en México se tiene, donde se le relaciona con una actividad económica de personas en condiciones desfavorables.

## Referencias

- Alvarado Verdín, V. M. (2015). Ingeniería económica: nuevo enfoque. Ciudad de México, México: Grupo Editorial Patria. <https://doi.org/https://elibro-net.ugto.idm.oclc.org/es/ereader/ugto/39446?page=126>
- Belda Hériz, I. (2018). Economía circular: un nuevo modelo de producción y consumo sostenible. Madrid, Spain. Tébar Flores. <https://doi.org/https://elibro-net.ugto.idm.oclc.org/es/ereader/ugto/51998?page=31>
- Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas. (23 de noviembre de 2018). Con-su-mismo plástico. <https://www.gob.mx/conanp/es/articulos/con-su-mismo-plastico?idiom=es>
- Diario Oficial de la Federación. (20 de octubre de 2004). NORMA Oficial Mexicana NOM-083-SEMARNAT-2003, Especificaciones de protección ambiental para la selección del sitio, diseño, construcción, operación, monitoreo, clausura y obras complementarias de un sitio de disposición final de residuos sólidos urbanos. [https://www.dof.gob.mx/nota\\_detalle.php?codigo=658648&fecha=20/10/2004#gsc.tab=0](https://www.dof.gob.mx/nota_detalle.php?codigo=658648&fecha=20/10/2004#gsc.tab=0)
- Google Maps. (16 de julio de 2023). <https://www.google.com/maps/dir/Universidad+de+Guanajuato+Campus+Celaya-Salvatierra,+Ing.+Javier+Barros+Sierra,+Celaya,+Guanajuato/REPLAFI+Recicladora+de+PI%C3%A1sticos+y+fibras+del+Baj%C3%ADo,+P.%C2%BA+de+San+Nicol%C3%A1s+de+Parra,+Lagos,+38060+Celaya,+G>
- Henzen, R., y Week, E. (2022). Economía circular: un enfoque práctico para transformar los modelos empresariales. Barcelona, Marge Books. <https://doi.org/https://elibro-net.ugto.idm.oclc.org/es/ereader/ugto/218905?page=31>
- Moreno-Martínez, V., Tonatiuh, M.-M., Palacios-Hernández, O., & Moreno-Martínez, J. Y. (2022). Evaluación económica de la transformación de un inmueble con vocación habitacional al tipo Airbnb. Journal Economic Development, Vol.9 No.28, 14-23. <https://doi.org/10.35429/JED.2022.28.9.14.23>
- Naciones Unidas. (2022). Objetivos de Desarrollo Sostenible. <https://www.un.org/sustainabledevelopment/es/>
- REMSA. (16 de julio de 2023). Recipientes y Empaques de México, S. A. de C. V. <http://www.remsaplasticos.com/productos/tapas>
- Secretaría de Hacienda y Crédito Público. (16 de julio de 2023). Programa de Cetesdirecto. [cetesdirecto: https://www.cetesdirecto.com/sites/portal/inicio](https://www.cetesdirecto.com/sites/portal/inicio)
- Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales. (01 de marzo de 2017). Residuos Sólidos Urbanos y de Manejo Especial. <https://www.gob.mx/semarnat/acciones-y-programas/residuos-solidos-urbanos-y-de-manejo-especial>
- Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales. (24 de julio de 2018). Diferencia entre sustentable y sostenible. <https://www.gob.mx/semarnat/articulos/diferencia-entre-sustentable-y-sostenible#:~:text=Lo%20sustentable%20se%20aplica%20a,tiempo%20sin%20agotar%20los%20recursos.>

Sistema Nacional de Información Ambiental y de Recursos Naturales. (2017). Residuos. <https://apps1.semarnat.gob.mx:8443/dgeia/informe18/tema/cap7.html>

Vidaurri Aguirre, H. M. (2013). Ingeniería económica básica. Cengage Learning. <https://doi.org/https://elibro-net.ugto.idm.oclc.org/es/ereader/ugto/40003?page=185>