



Infraestructura de Reciclaje en Puerto Rico

Closed Loop Partners
Mayo del 2020



Índice

Resumen ejecutivo	2
Generación y gestión de residuos en Puerto Rico	4
Participación de las partes interesadas	6
Proyectos piloto apoyados	8
Piloto 1: Campaña “Recicla Más, Recicla Mejor”	9
Piloto 2: Plataforma educativa de reciclaje en línea	12
Conclusiones y llamado a la acción	14

Resumen Ejecutivo

La Closed Loop Foundation (CLF) tiene como objetivo promover la investigación y el desarrollo necesarios para construir una economía más circular. En este reporte, nos enfocamos en los desafíos de gestión de materiales utilizando a Puerto Rico como un estudio de caso. Las naciones insulares, en particular, enfrentan graves desafíos en la primera línea de la crisis climática, incluida la distancia de los mercados de reciclaje y la proximidad de la costa, lo que puede conducir a la contaminación plástica oceánica si los materiales no se manejan adecuadamente. Es fundamental que mantengamos materiales valiosos en la fabricación de cadenas de suministro y fuera de nuestros océanos.

El trabajo en Puerto Rico resumido en este reporte demuestra una variedad de enfoques y análisis para resolver los desafíos de la gestión de materiales a escala. Esperamos que el trabajo aquí presente un paso inicial hacia la resolución del sistema de reciclaje en particular en Puerto Rico, y eventualmente conduzca a lecciones más amplias y replicables que se puedan incorporar en otras naciones insulares para crear mejores resultados de gestión de materiales y alentar sistemas más circulares.

Puerto Rico enfrenta una gran cantidad de desafíos bien documentados en su sistema de reciclaje y gestión de residuos, incluyendo la falta o el envejecimiento de la infraestructura y las difíciles condiciones de eliminación por las cuales muchos de sus 29 vertederos funcionan por debajo de los estándares reglamentarios. Recientemente, las tormentas catastróficas (huracanes Irma y María) y la conmoción política y económica han puesto más presión en la acción hacia un manejo más sustentable de materiales.

Como país en una isla, mejorar el sistema de reciclaje es fundamental para obtener beneficios ambientales (por ejemplo, reducir la fuga de plásticos al medio ambiente), preservar los recursos importantes y crear estabilidad económica. Para estos objetivos, el CLF recibió una subvención de la Fundación Coca-Cola para llevar a cabo un enfoque propuesto de tres pasos para ayudar a atender los desafíos de reciclaje y de materiales que enfrenta Puerto Rico: (1) Realizar investigaciones detalladas y difundir a las partes interesadas para comprender el sistema de gestión de residuos, los flujos de materiales, la infraestructura disponible y los cuellos de botella para las mejoras del sistema,

(2) Identificar proyectos de demostración a escala piloto que pueden ayudar a llenar los vacíos de conocimiento y atender los cuellos de botella en el sistema y (3) Identificar acciones que pueden aumentar sustancialmente la recuperación de material en el corto y mediano plazo.

El CLF construyó un diseño granular basado en mediciones de la dinámica del sistema de residuos de Puerto Rico, que produjo aproximadamente 4 millones de toneladas de desperdicio en 2018 con una tasa de desviación de aproximadamente el 7 %; el resto se destina a los vertederos. Estimamos que 250,000 hogares (alrededor del 20 % de los hogares en Puerto Rico) tienen acceso al servicio de reciclaje en la acera y la tasa de contaminación de los reciclables recogidos en la acera en la mayoría de las áreas es del 50 % o más. El reciclaje de establecimientos comerciales es casi inexistente, excepto el cartón y algunos materiales prioritarios (por ejemplo, aceite de motor, cartuchos de tóner, tarimas). Identificamos 103 entidades que agregan, transportan o exportan uno o más reciclables, incluidas 3 instalaciones de recuperación de materiales que aceptan

Resumen Ejecutivo

reciclables domésticos mixtos.¹

Identificamos 10 posibles proyectos piloto luego de un intenso esfuerzo de investigación y divulgación que incluyó discusiones detalladas con más de 120 partes interesadas que abarcan compañías (51 % del alcance de las partes interesadas), gobierno y organizaciones sin fines de lucro (25 %), proveedores de capital (14 %) y proveedores e ingenieros de tecnología (10 %). Después de un riguroso proceso de selección, seleccionamos dos pilotos con un gran potencial de escalabilidad y sustentabilidad, que son elementos esenciales para ayudar a respaldar el correcto funcionamiento del sistema de reciclaje de Puerto Rico en el futuro.

Piloto 1 incluyó el desarrollo de una primera campaña de divulgación digital en Guaynabo para aumentar la calidad y la cantidad de reciclables colocados en la acera. Medimos el sentimiento individual de más de 700 hogares a través de un triunvirato de herramientas y plataformas digitales mientras medíamos los materiales reciclables recolectados en la instalación de recuperación

¹ La cifra de tres MRF no incluye pequeñas operaciones de basurero y recogida o instalaciones muy pequeñas con tecnologías limitadas de transporte o separación mecánica.

de materiales (MRF, por sus siglas en inglés) de Guaynabo para medir el impacto. Los resultados mostraron que los habitantes tienen una fuerte voluntad de reciclar, un alto grado de confusión sobre lo que es aceptable y una falta de fe en que los materiales recolectados se están reciclando. Nuestro programa de caracterización de desechos, que incluyó dos medidas antes de la campaña de comunicación y dos medidas después de la campaña, inicialmente mostró un alto grado de contaminación (basura en bolsas y materiales no relacionados con el programa). Nuestros resultados mostraron una mejora sustancial en poco tiempo: la primera medida mostró el 64 % de los materiales colocados en la acera eran contaminantes (25 % de materiales no relacionados con el programa y 39 % de basura en bolsas). La medida de caracterización final después de la campaña de divulgación de tres semanas mostró una tasa de contaminación del 56 % (34 % de materiales no relacionados con el programa y 22 % de basura en bolsas). La cantidad total de material colocada en la acera disminuyó (4,940 libras en la primera semana del programa contra 3,920 libras en la última semana), pero la disminución ocurrió junto con la reducción en la fracción de contaminantes, mostrando una mejor adherencia a las pautas del programa y una señal

positiva sobre los efectos positivos permitidos por una campaña sustentable.

Piloto 2 incluyó el desarrollo de una plataforma de aprendizaje en línea única en su tipo, centrada en un plan de estudios de reciclaje, que está disponible gratuitamente y dirigido a coordinadores y directores de reciclaje municipales en Puerto Rico. Estas posiciones gubernamentales son clave en la educación, la ejecución, la medida y la mejora de los programas de reciclaje en 78 municipios de la isla y han sido históricamente poco respaldadas. Nuestro alcance a las partes interesadas resaltó la necesidad de brindar apoyo educativo a los coordinadores y directores. El módulo de aprendizaje insignia creado en la plataforma es un curso de 40 minutos que proporciona cobertura sistemática de los sistemas de gestión y reciclaje de residuos en general y en Puerto Rico. Nuestra visión es construir sobre este esfuerzo inicial para atender temas y perspectivas importantes para otros en el sistema, incluidos operadores de instalaciones, otras organizaciones gubernamentales, hogares y empresas, que también tienen una gran necesidad de apoyo educativo.

Resumen Ejecutivo

Nuestra investigación mostró que se necesitarán al menos \$ 100 millones en inversión en todo el sistema de reciclaje de la isla para realizar mejoras sustanciales y capturar de manera efectiva el valor de los materiales generados por los habitantes, visitantes, empresas e instituciones de Puerto Rico. Las oportunidades más prometedoras que identificamos incluyeron el refuerzo continuo de la educación en todo el sistema para aumentar la cantidad y calidad de los reciclables que se introducen en el sistema, la provisión de contenedores de recolección a más hogares y áreas públicas, mejorar el tamaño y la tecnología en múltiples MRF y desarrollar la capacidad de reprocesamiento en la isla (por ejemplo, para PET). En conjunto, estimamos que estos esfuerzos podrían permitir la recuperación de casi 1.5 millones de toneladas de productos reciclables valiosos en la próxima década.

Generación y gestión de residuos en Puerto Rico

Las leyes y políticas públicas relacionadas con el manejo de residuos sólidos en Puerto Rico evolucionaron en las últimas décadas. La Ley Orgánica de la Autoridad de Residuos Sólidos (Ley 70 de 1978), la Ley de Reducción de Residuos Sólidos y de Reciclaje de Puerto Rico (Ley 70 de 1992) y otros establecieron un marco para toda la isla para alentar la minimización de desechos, una jerarquía para la gestión de residuos sólidos, requisitos para disponer de residuos en vertederos con sistemas diseñados para proteger el medio ambiente. Desafortunadamente, una combinación de factores condujo a una amplia falta de cumplimiento con las leyes y políticas establecidas, creando una situación de riesgo ambiental y oportunidades sustanciales perdidas para la recuperación de materiales.

Desarrollamos una cuenta de la producción y gestión de residuos en Puerto Rico utilizando una combinación de recolección de datos en el terreno, una revisión de por pares y literatura gris, y raspando una variedad de bases de datos disponibles públicamente. Actualmente, se producen aproximadamente cuatro millones de toneladas de desechos no peligrosos anualmente, esta cifra incluye principalmente desechos de tipo

doméstico, pero también incluye desechos de construcción y demolición y otros materiales (Figura 1). De los materiales de desecho producidos, aproximadamente el 93% se envía a desechar en uno de los 29 vertederos en funcionamiento de la isla, con el 7 % restante recuperado para reciclaje. La estimación de desecho excluye grandes cantidades de escombros producidos después del huracán Irma y María, el total que se estima en alrededor de 5 millones de toneladas cortas que consisten en desechos domésticos, vegetación y materiales de construcción y demolición.²

La operación y gestión de los vertederos ha sido durante mucho tiempo un desafío en Puerto Rico, principalmente porque la mayoría de los lugares carecen incluso de características básicas de protección ambiental (por ejemplo, revestimientos de baja permeabilidad para evitar la descarga de aguas residuales, denominadas lixiviados, en el medio ambiente). A principios de la década de 2000, la region 2 de la Agencia de protección ambiental de los Estados Unidos, que incluye a Puerto Rico bajo su autoridad, comenzó a emitir órdenes de consentimiento para obligar a los

² US EPA Caribbean Division, 2019, presentación a Puerto Rico Recycling Partnership

vertederos a cerrar ciertas áreas y construir nuevos sistemas ambientales conformes. En los años siguientes, varios vertederos se han sometido a este modelo de cierre + cumplimiento, pero muchos vertederos en la isla continúan operando con características de protección limitadas.

Total Waste Generation = 4 million short tons

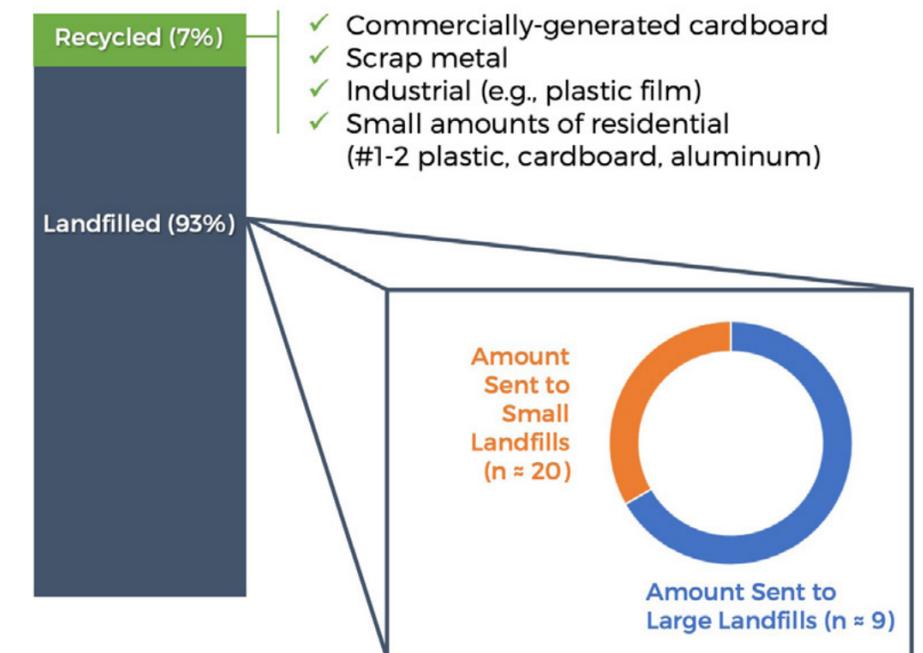


Figura 1 Resumen de la generación y gestión de residuos en Puerto Rico, año 2018. Destinos mostrados derivados de una combinación de datos primarios y secundarios que reflejan valores estimados y medidos, que pueden estar sujetos a error.

Generación y gestión de residuos en Puerto Rico

Material	Estimación del punto medio de la cantidad desechada al vertedero anualmente (tonelada corta) ³
Plásticos	
PET	150,000
HDPE	150,000
PP (incluido rígidos voluminosos)	150,000
Resinas # 3,4,6,7	150,000
Papel	
Papel mezclado	450,000
Cartón	350,000
Metales	
Ferroso	350,000
No ferroso	50,000
TOTAL: TODOS LOS PRODUCTOS	1,800,000

Table 1 Cantidades estimadas de productos reciclables comunes desechados en vertederos en Puerto Rico, 2018.

Estimamos además que se están enviando a los vertederos hasta 1.7 millones de toneladas de productos reciclables cada año en Puerto Rico (Tabla 1). La cantidad de desechos que se producen normalmente en Puerto Rico es algo grande per cápita (aproximadamente 1.3 toneladas / cápita anual, población actual 3.2 millones), debido tanto a sus tasas de consumo como a las contribuciones del turismo, que atrae a más de 3 millones de visitantes al año.

El manejo y la gestión de los materiales reciclables son atendidos por unas 103 entidades e instalaciones para las cuales desarrollamos un inventario. Figura 2 muestra la distribución geográfica de la agregación puntos, transportistas y exportadores en Puerto Rico. De las instalaciones que identificamos, muchas son operaciones pequeñas que se centran en uno o dos flujos de material (por ejemplo, grasa, aceite usado, cartuchos de tóner, tarimas, etc.). Identificamos tres MRF que procesan materiales reciclables tradicionales utilizando al menos algunos equipos mecanizados: varias otras pequeñas instalaciones manuales de “tirado y recogida” que operan en Puerto Rico. El cartón de establecimientos

comerciales (por ejemplo, minoristas) y la chatarra de metal comprenden la mayor parte de los materiales reciclados, con cantidades relativamente más pequeñas de las recolecciones tradicionales de reciclables.⁴

³ Derivado utilizando los datos disponibles de caracterización de desechos del sitio de desecho (Wehran 2003), cantidades de desecho contemporáneos y ajustes de flujo de material contemporáneo. Las estimaciones de productos pueden tener un rango de error del 25 % o más en relación con la cantidad indicada en la tabla.

⁴ Definido aquí como papel, cartón, plástico y metal

⁵ Recopilado a través de contactos personales y datos disponibles públicamente disponibles de Puerto Rico Solid Waste Management Authority.



Figura 2 Mapa de 65 centros de acopio y procesamiento de reciclables en Puerto Rico⁵. Clave: CA = Centro de acopio, O = Otro o combinado, E = Electrónica, M = (re) Fabricación

Generación y gestión de residuos en Puerto Rico

Estimamos 250,000 hogares (aproximadamente 20 % de todos los hogares) tienen acceso a servicios de recolección de reciclaje en la acera. Cientos de casi todos incluyen exclusivamente cartón. Además, algunas instalaciones industriales reciclan varios flujos de plástico y papel. La chatarra de metal grande y rígida (por ejemplo, de automóviles o construcción) disfruta de un mercado de reciclaje relativamente robusto, debido a una economía favorable y una próspera red de recuperación formal e informal.

Compromiso de las partes interesadas

La participación de las partes interesadas implicó el alcance sistemático y semiestructurado de más de 120 personas en docenas de organizaciones que abarcan la cadena de valor de gestión de materiales. Los objetivos del alcance fueron (i) identificar cuellos de botella en el sistema de reciclaje en Puerto Rico: ¿qué factores limitan una mayor recuperación de material? (ii) recopilar informes, datos e información relacionada para crear una imagen contextual rica y validar las observaciones de las conversaciones con las partes interesadas, y (iii) obtener detalles sobre los esfuerzos de reciclaje anteriores que ya no estaban en curso. Las partes interesadas abarcaron empresas (51 % del alcance de las partes interesadas), gubernamentales y sin fines de lucro (25 %), proveedores de capital (14 %) y proveedores e ingenieros de tecnología (10 %).

Surgieron varios temas con respecto a los cuellos de botella para un mejor sistema de reciclaje en Puerto Rico:

1. Falta de apoyo educativo en todo el sistema – Los habitantes a menudo no saben cómo reciclar, los funcionarios del gobierno tienen un apoyo limitado para ejecutar programas de reciclaje de manera efectiva y las desconexiones prevalecen entre MRF y mercados finales.

Estas condiciones limitan la cantidad, calidad y venta de productos valiosos a los mercados finales.

2. Financiamiento municipal limitado – la falta de apoyo financiero limita los recursos humanos y la capacidad de financiar servicios básicos como el reciclaje en la acera. Los recientes esfuerzos de ayuda por huracanes han agotado los recursos limitados y han forzado la reducción de programas que incluyen servicios de reciclaje en muchos municipios. Estas condiciones reducen la cantidad de reciclables que ingresan al sistema.

3. La escasez de suministro de material percibido para la remanufactura – sobre el tema de posibles soluciones de remanufactura que podrían ser establecidas en Puerto Rico, varias partes interesadas creían que Puerto Rico no producía suficiente material de desecho para apoyar la remanufactura, como un sistema de reciclaje de botella a botella de PET. Esta percepción (junto con otros factores) ha impedido el desarrollo serio de la capacidad de remanufactura en la isla, lo que limita las opciones disponibles para los reciclables que se recolectan.

4. La falta de acceso al reciclaje – solo el 20 % de la población tiene acceso a servicios de reciclaje en la acera,

Compromiso de las partes interesadas

que es sustancialmente menor en comparación con los Estados Unidos continentales (80 %). La mayoría de las empresas comerciales no tienen depósitos para el reciclaje de contenedores (por ejemplo, PET, HDPE, polipropileno, aluminio y acero) y otros productos básicos, y las estaciones de reciclaje de la esfera pública también son limitadas. La falta de acceso limita la cantidad de reciclables disponibles para ingresar al sistema.

5. Infraestructura MRF de envejecimiento - los MRF operativos que aceptan reciclables mixtos incluyen principalmente sistemas de transporte mecánico básicos y aún no incorpora innovaciones recientes que puedan complementar o reemplazar la clasificación manual. Los equipos MRF obsoletos reducen la calidad de las pacas creadas para varios productos, lo que limita la comerciabilidad de los reciclables procesados.

6. Dinámica desafiante para la eliminación de desechos - el costo de eliminar los desechos en Puerto Rico es artificialmente bajo (aproximadamente \$20-30 por tonelada, mucho menos que la tarifa de desecho promedio de los

Estados Unidos continental de \$55 por tonelada). Las tarifas de eliminación son relativamente bajas en Puerto Rico porque muchos vertederos no están contruidos con una infraestructura moderna de control de la contaminación que mitiga las emisiones a la tierra, el agua y el aire. Además, los municipios que poseen vertederos a menudo cuentan con ingresos procedentes de la eliminación, y los esfuerzos para reducir las cantidades de los vertederos a favor del reciclaje son difíciles debido a la inercia y otros factores enumerados anteriormente (por ejemplo, desconexiones entre MRF y los mercados).

7. Falta de datos de caracterización de materiales contemporáneos - el último estudio extenso de caracterización de residuos para Puerto Rico se publicó en el 2003 - los tipos de materiales y las cantidades generadas y desechadas (que representan oportunidades de recuperación circular) son en gran medida desconocidas. Un paso inicial clave para diseñar e implementar programas de reciclaje efectivos es medir la cantidad y el tipo de materiales que los hogares, las instituciones y las empresas descartan.

Proyectos piloto apoyados

Se diseñaron diez proyectos piloto diferentes sobre la base de la investigación y el alcance de las partes interesadas descritos anteriormente. Realizamos un análisis de decisión utilizando los siguientes criterios para reducir la lista de proyectos:

1. **Escalabilidad**
2. **Ejecutabilidad impacto**
3. **Potencial**
4. **Sostenibilidad (es decir, ¿puede mantenerse el proyecto más allá del período piloto?)**
5. **Presupuesto**

Con base en estos cinco criterios, la lista de proyectos potenciales se redujo a dos:

- (1) Una campaña de divulgación y medición dirigida para aumentar la cantidad y mejorar la calidad de los reciclables recogidos en la acera en Guaynabo, PR, y
- (2) Una academia de educación sobre reciclaje en línea dirigida a coordinadores municipales de

reciclaje en Puerto Rico.

En última instancia, se creía que estos proyectos tenían un gran potencial para impactar de manera positiva en el sistema de reciclaje en general, crear conciencia de manera escalable con los recursos disponibles del proyecto piloto y potencialmente catalizar la acción de otros en el futuro. Ambos proyectos ayudan a atender la falta de apoyo educativo en la isla, que fue el cuello de botella más comúnmente citado en el sistema de reciclaje de Puerto Rico con base en el alcance de nuestras partes interesadas.

Piloto 1

Campaña hiper-dirigida “Recicla Más, Recicla Mejor” para aumentar la cantidad y la calidad del reciclaje residencial en las aceras en Guaynabo, Puerto Rico

Este piloto fue informado por nuestra investigación y múltiples reuniones de partes interesadas que enfatizaron la importancia de educar al público para mejorar la cantidad y la calidad de materiales reciclables recogidos en la acera. Los recientes esfuerzos de caracterización de materiales por parte de Conwaste, una empresa privada integrada de desechos y reciclaje con sede en Puerto Rico, indicó que se han entregado tasas de contaminación de más del 50 % desde algunos municipios. Las personas en toda la cadena de valor indicaron una falta de desarrollo sistemático y de enfoques educativos con datos para los habitantes como culpables clave.

El equipo del Proyecto Piloto incluyó a los siguientes participantes:

1. Municipio de Guaynabo. La ciudad posee uno de los MRF más avanzados en Puerto Rico y recolecta materiales reciclables de los hogares del municipio.

2. Conwaste. Una empresa privada integrada de desechos y reciclaje en Puerto Rico que opera el MRF de Guaynabo bajo contrato con la ciudad.

3. ByDesign. Una consultoría de marca y estrategia con experiencia en el diseño y ejecución de campañas en persona y digitales a gran escala. El objetivo principal del piloto era medir el sentimiento, probar estrategias de mensajería, evaluar cómo el área objetivo consume e interactúa con la información sobre el programa de reciclaje y medir las características actuales del flujo de reciclaje.

El 26 de junio del 2019 se lanzó una campaña educativa y de sensibilización dirigida (ver Figura 3) que abarca aproximadamente 700 hogares en tres vecindarios en el Municipio de Guaynabo, PR (Palma Real, Villas Reales y Quintas Reales). La campaña incluyó una campaña publicitaria totalmente digital, una página de Facebook y una página de destino habilitada para dispositivos móviles (<http://www.reciclamaspr.com>). Los recursos integrados adicionales incluyeron alcance directo por correo electrónico y una encuesta vinculada. En conjunto, el programa fue diseñado para (i) crear conciencia sobre el programa de reciclaje, (ii) enseñar a los habitantes que utilizan una variedad de medios para alterar el comportamiento para reciclar más y



Figure 3 Logotipo para la campaña de divulgación de reciclaje de Guaynabo

reciclar solo materiales aceptables y (iii) descubrir ideas sobre el comportamiento, el sentimiento con respecto al programa de reciclaje y los desafíos relacionados.

En el corazón de la campaña estaba la medida profunda del sentimiento, la interacción con los materiales digitales de la campaña y los resultados en términos de materiales colocados en la acera. La Tabla 2 resume las métricas clave de participación de la campaña de aproximadamente 3 semanas. Los

Piloto 1

Campaña hiper-dirigida “Recicla Más, Recicla Mejor” para aumentar la cantidad y la calidad del reciclaje residencial en las aceras en Guaynabo, Puerto Rico

resultados mostraron un nivel sustancial de participación en todas las métricas. Descubrimos aún más información clave que ayudará a informar futuras campañas, como que más del 90 % de los habitantes accedieron a la variedad de información de divulgación digital a través del móvil.

Para la caracterización de los reciclables, un camión de recolección especializado llegó al primer vecindario vacío y recogió los reciclables colocados en la acera exclusivamente en tres vecindarios seleccionados. Después de completar la ruta, el camión llegó al MRF en Guaynabo, donde se vació su contenido y un equipo de clasificación caracterizó aproximadamente 300-500 libras de muestras por peso.

La Figura 4 muestra los resultados de cada uno de los cuatro eventos de caracterización (se muestran fotos en la Figura 5), dos de los cuales se realizaron antes del lanzamiento de la campaña y dos de los cuales se realizaron después del lanzamiento de la campaña. En particular, los materiales que se muestran como “no reciclables” son “materiales no relacionados con el programa”, varios de los cuales tienen mercados sólidos en los Estados Unidos continentales (por ejemplo, polipropileno).

Los resultados en la Figura 6 muestran una disminución en las cantidades absolutas y relativas de basura no reciclable y doméstica después del lanzamiento de la campaña. De forma crítica, estos resultados muestran que el cambio puede verse afectado en un corto período de tiempo con la combinación adecuada de alcance y medida, lo que indica la promesa de un lanzamiento de campaña a mayor escala.

Métrica	Resultado
Alcance Total	45,586
Impresiones totales	460,311
Participación total	26,965
Direcciones a Facebook	301
Vistas de video terminadas	9,603
Visitantes de la página de destino	3,143
Suscriptores de la página de destino	75

Table 2 Resumen de estadísticas para la campaña de concientización sobre reciclaje de un mes en Guaynabo, PR

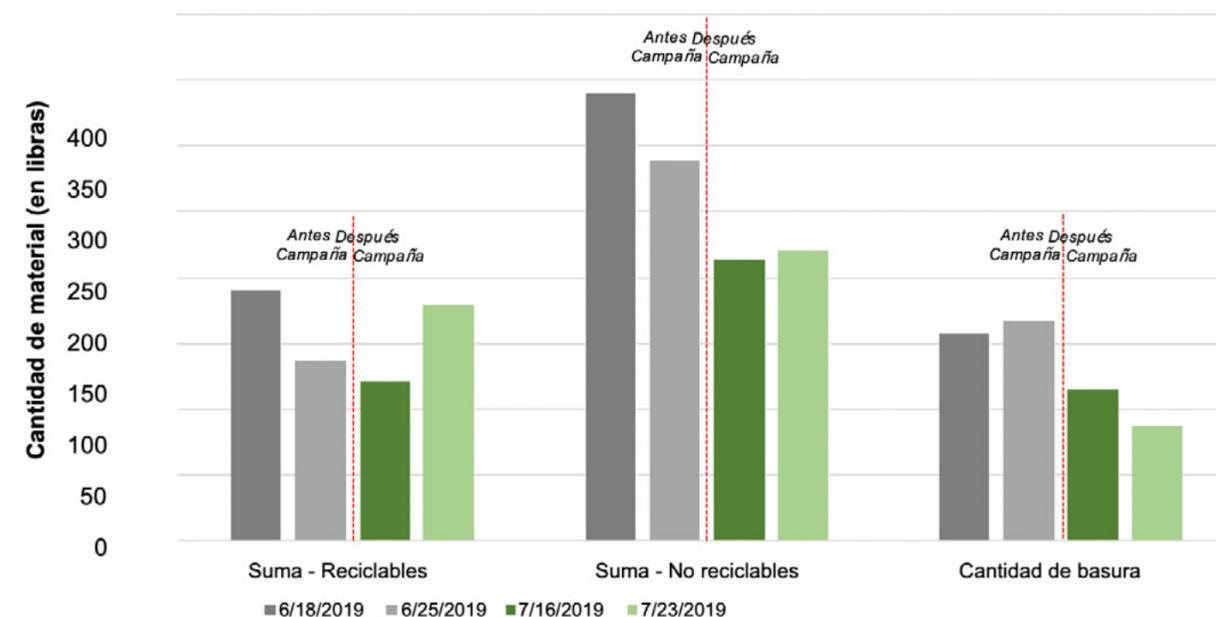


Figure 4 Resultados de los eventos de caracterización de materiales reciclables realizados antes y después de la campaña de divulgación digital en Guaynabo, Puerto Rico.

Piloto 1

Campaña hiper-dirigida “Recicla Más, Recicla Mejor” para aumentar la cantidad y la calidad del reciclaje residencial en las aceras en Guaynabo, Puerto Rico



Figura 5 Fotos seleccionadas de eventos de caracterización de reciclables realizados en el MRF de Guaynabo en junio y julio del 2019..

Los resultados clave del Piloto 1 son los siguientes:

1. Casi todos los habitantes accedieron a la campaña desde un dispositivo móvil, por lo que las campañas y el alcance futuro deben construirse asumiendo que el primer acceso es a dispositivos móviles.
2. Existe una voluntad sustancial de participar en el programa de reciclaje y los resultados de los mensajes indicaron influencia en términos de materiales colocados en la acera.
3. Los habitantes seleccionados procesaron rápidamente el mensaje, como lo respaldan los datos en la misma campaña y medidas en el MRF.
4. La campaña fue construida para ser flexible y escalable a otras áreas, mientras estaba abierta a modificaciones con el tiempo para reflejar cambios en los materiales del programa.

Piloto 2

Plataforma educativa en línea de reciclaje

El objetivo del piloto era reforzar el desarrollo del conocimiento institucional y la retención de los coordinadores municipales de reciclaje en Puerto Rico. Por medio de nuestro alcance detallado de las partes interesadas, nos enteramos de que los coordinadores municipales de reciclaje (un puesto designado por la oficina del alcalde que es responsable para desarrollar, ejecutar, medir y mejorar los programas de reciclaje obligatorios) necesitaron apoyo para ayudar a llevar a cabo las funciones importantes que están bajo su responsabilidad.

La creación de una nueva plataforma de aprendizaje en línea fue dirigida por el socio piloto seleccionado, Puerto Rico Science, Technology, and Research Trust. La plataforma integra múltiples tipos de contenido en línea curado a pedido e incluye un programa de certificación. De manera crítica, la plataforma es extensible para que se puedan crear “mini academias” para reforzar el conocimiento de otras partes interesadas en Puerto Rico que tienen diferentes objetivos o funciones (por ejemplo, recolectores/transportistas, instalaciones de recuperación de materiales, etc.). Visualizamos el desarrollo del modelo de “mini academias” como parte de un crecimiento en una futura fase de proyecto en Puerto Rico.

El módulo del curso inicial incluye una encuesta detallada y un sistema de medición para capturar información demográfica, datos de la función del trabajo y recopila opiniones sobre temas de reciclaje emergentes de importancia. Los resultados de las encuestas se utilizarán para ayudar a dar forma al desarrollo del contenido futuro que se implementará.

El plan de estudios incluye los siguientes temas:

1. Definiciones, componentes de sistema, y tecnología clave de residuos y reciclaje.

2. Marcos de gestión de residuos, incluida la economía circular y la jerarquía de gestión de residuos.

3. Programas educativos con enfoque en el reciclaje.

La flexibilidad de la plataforma en la inscripción y el desarrollo de contenido también permite la creación de planes de estudio específicos en toda la cadena de valor, incluidas las comunicaciones, las recolecciones, el procesamiento y el marketing de materiales.

Piloto 2

Plataforma educativa en línea de reciclaje

Aproximadamente 140 directores y coordinadores municipales de reciclaje están destinados a un compromiso inicial con la plataforma; el alcance inicial comenzó en otoño del 2019. El Puerto Rico Science, Technology, and Research Trust organizó un evento inicial en San Juan el 6 de noviembre del 2019. Más de 50 coordinadores municipales de reciclaje, funcionarios gubernamentales y fundadores de empresas enfocadas en el reciclaje asistieron al inicio.

De manera crítica, el evento mostró una “tensión positiva” por la cual los participantes reconocieron los grandes desafíos con el sistema de gestión de residuos de Puerto Rico, al tiempo que expresaron su deseo de hacer más, incorporar nuevas tecnologías y enfoques, y emplear enfoques sólidos basados en datos para mejorar la medida de el sistema. Estos sentimientos hicieron eco en los participantes de toda la cadena de valor, incluidos los profesionales, los funcionarios municipales de reciclaje, las organizaciones gubernamentales y los desarrolladores de tecnologías emergentes.



Figura 6 El evento inicial de los Resultados de la Academia de Aprendizaje de Reciclaje en Línea se realizó en el Puerto Rico Science, Technology, and Research Trust (The Trust) el 6 de noviembre del 2019. Más de 50 asistentes, incluidos coordinadores municipales de reciclaje, funcionarios gubernamentales y fundadores de empresas emergentes asistieron al evento. El evento incluyó una sesión informativa sobre el proceso de registro, un taller sobre desafíos de inventario eso se puede atender con futuros módulos de aprendizaje o proyectos de infraestructura, y propone múltiples nuevas empresas con sede en Puerto Rico que desarrollaron tecnologías y plataformas relacionadas con el reciclaje.

Conclusiones y llamado a la acción

Nuestro trabajo presentado aquí refleja un esfuerzo inicial para involucrar a las partes interesadas en todo el sistema en Puerto Rico para catalizar la acción y crear mejores resultados en la gestión de materiales. De manera alentadora, a través de los esfuerzos de divulgación de las partes interesadas descubrimos una voluntad increíblemente fuerte para mejorar el reciclaje, y nuestro análisis apuntó hacia múltiples inversiones y otras acciones que pueden hacer que las mejoras sucedan. Se necesitan más de \$100 millones de inversión para aumentar la cantidad y la calidad de los materiales reciclables que se recolectan, reforzar la capacidad de reprocesamiento en la isla, ampliar los programas educativos necesarios y modernizar sustancialmente la infraestructura de los MRF existentes. En conjunto, esta serie de mejoras podría resultar en la recuperación de al menos 1.5 millones de toneladas de productos reciclables valiosos en la próxima década.

Puerto Rico está listo para transformar su sistema de reciclaje. De manera positiva, la infraestructura de recolección y la voluntad de hacer mejoras a gran escala están en su lugar. Alentamos a las marcas, municipios, organizaciones gubernamentales, compañías de reciclaje con visión a futuro y organizaciones no gubernamentales a unirse a nosotros y ayudar a aprovechar el impulso creado en este esfuerzo.

Póngase en contacto con nosotros
jon@closedlooppartners.com

Acknowledgements

Agradecemos a la Fundación Coca-Cola por su apoyo en este importante trabajo. Nuestros Líderes de Proyectos Pilotos (Municipio de Guaynabo, Puerto Rico Science, Technology, and Research Trust, Conwaste y ByDesign) que saltaron a los proyectos con un entusiasmo fantástico y crearon un entorno importante que permitió el éxito completo en ambos proyectos, más allá de las expectativas. También agradecemos los puntajes de tecnólogos, funcionarios de gobierno, organizaciones no gubernamentales, proveedores de capital y empresas de reciclaje por generosamente dedicar tiempo a hablar con el equipo de CLF.