



GLOBAL
PLASTIC ACTION
PARTNERSHIP

Análisis de Impacto de Intervenciones y Escenarios de Cambio de Ecuador

octubre 2023

Tabla de contenidos



1. Introducción
2. Análisis de línea base (2022)
3. Escenario de negocio habitual
4. Escenarios de cambio
5. Anexos
 - 5.1. Metodología del análisis de impacto de intervenciones
 - 5.2. Potenciales máximos de las intervenciones

La Plataforma Acción Plásticos de Ecuador busca desarrollar un plan nacional de acción basado en datos para abordar la contaminación plástica y hacer la transición hacia una economía circular de plásticos.



Antecedentes

El Global Plastic Action Partnership (GPAP), iniciativa del Foro Económico Mundial (WEF), tiene como objetivo contribuir a la formación de un mundo más sostenible e inclusivo mediante la erradicación de la contaminación plástica.

El Ministerio de Relaciones Exteriores y Movilidad Humana, el Ministerio del Ambiente Agua y Transición Ecológica, y el Ministerio de Producción, Comercio Exterior, Inversiones y Pesca de Ecuador, están trabajando con GPAP para desarrollar una hoja de ruta de acción que promueva una economía circular de plásticos en Ecuador.

Al momento, se ha realizado un análisis de referencia basado en datos secundarios sobre la generación y gestión de residuos plásticos municipales en Ecuador. Después de una primera ronda de consultas, se integraron los cambios pertinentes al análisis preliminar presentado. Posteriormente, se analizaron escenarios de cambio basados en distintas intervenciones a lo largo de la cadena de valor del plástico y se definió, en conjunto con los Ministerios y grupos de trabajo, un sistema de cambio.

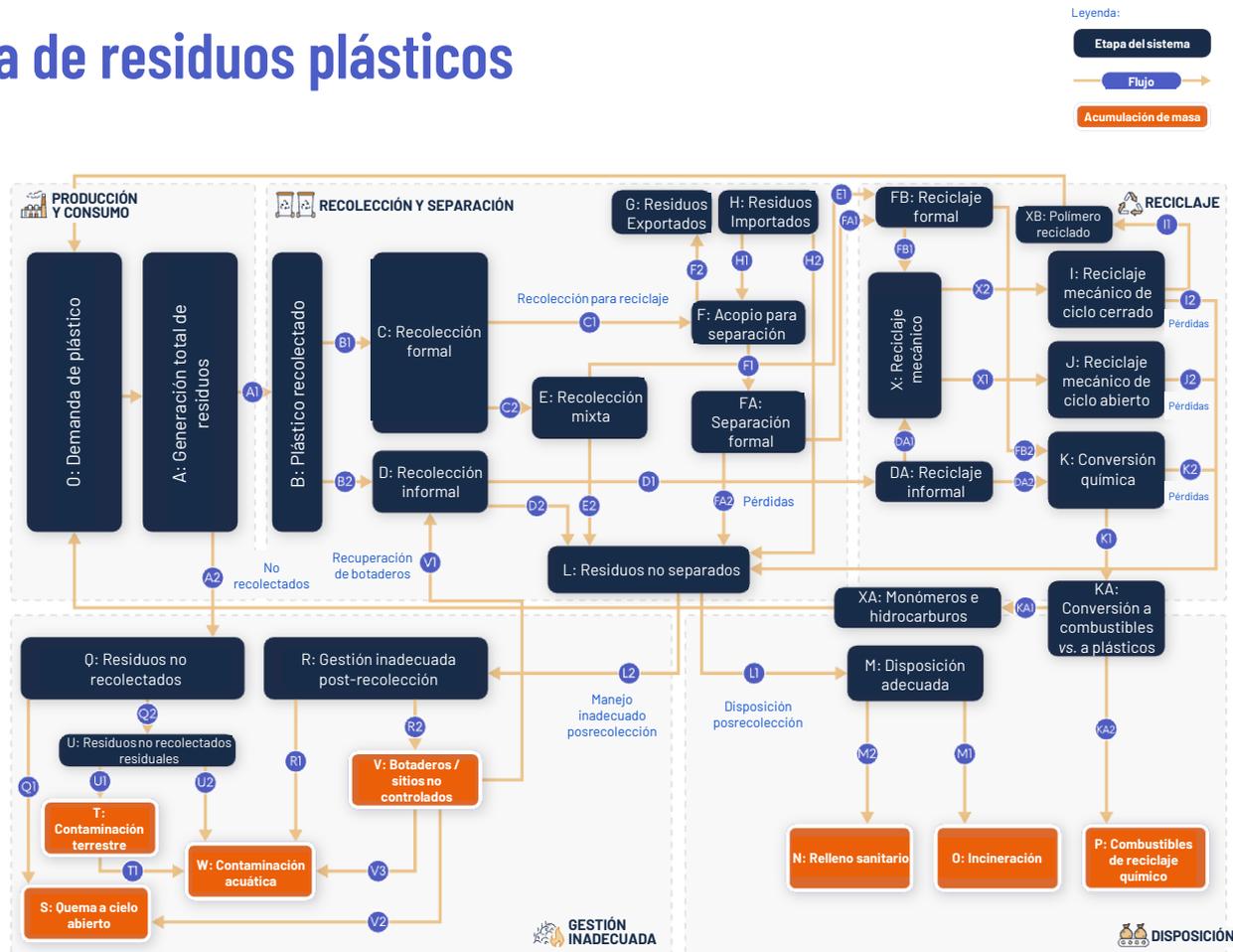
Objetivos del proyecto

1. Convocar a comunidades y facilitar conversaciones mediante la identificación, establecimiento y participación de grupos de interés relevantes, como un Grupo de Trabajo de Métricas (GTM) conformado por expertos locales en plásticos, un Grupo de Líderes, y un Grupo de Consulta conformado por socios del sector privado.
2. Generar nuevos conocimientos y hojas de ruta de acción mediante la realización de un análisis de línea base, la identificación y análisis de posibles intervenciones, potenciales escenarios de cambio y un análisis de contexto social para el desarrollo de un plan de acción nacional.

Diagrama del sistema de residuos plásticos

El mapa del sistema de plásticos muestra el flujo de los residuos plásticos a través de etapas clave de un sistema típico de gestión de residuos municipales:

- 1. Recolección:** la agregación de residuos sólidos, incluidos residuos plásticos, con el fin de mantener estándares sanitarios y ambientales.
- 2. Separación:** la clasificación de residuos plásticos por tipo o valor comercial.
- 3. Reciclaje:** la conversión de residuos plásticos en una forma reutilizable o reprocesable.
- 4. Disposición final:** la gestión de residuos plásticos no clasificados ni reciclados.
- 5. Gestión inadecuada:** la disposición inadecuada de residuos, lo que incluye la contaminación terrestre y acuática.



Desglose por tipos de plástico: las cinco categorías de plástico analizadas se determinaron de acuerdo a lo establecido en la metodología de *Breaking the Plastic Wave*.



Categoría de plástico		Descripción	Aplicaciones
	Botellas	Un recipiente típicamente hecho de plástico PET que se utiliza para contener y almacenar líquidos.	Botellas de agua Otras botellas de bebidas
	Plásticos flexibles	Un artículo hecho de un solo tipo de plástico que es delgado, como envoltorios y bolsas.	Bolsas y fundas Películas (empaques de alimentos, empaques secundarios y terciarios)
	Plásticos rígidos	Un artículo hecho de un solo tipo de plástico (HDPE, PP, PS, etc.) que mantiene su forma, como recipientes, ollas y bandejas.	Botellas no aptas para alimentos Artículos para servicios de alimentos Otro tipo de envases
	Multicapa y multimaterial	Multicapa: un artículo, generalmente de embalaje, hecho de varios plásticos que no se pueden separar fácilmente de forma mecánica. Multimateriales: un artículo hecho de materiales plásticos y no plásticos (como láminas metálicas delgadas o capas de cartón) que no se pueden separar fácilmente.	Tetra Pak (envases de bebidas) Artículos para servicios de alimentos Artículos sanitarios
	Bienes de consumo doméstico	Una variedad de materiales rígidos y multimateriales utilizados para aplicaciones domésticas y personales, como cepillos de dientes, peines, escobas, espátulas, macetas, etc.	Utensilios de cocina/ Cajas o recipientes de almacenamiento/ Artículos de higiene y baño/ Juguetes/ Equipos deportivos

Nota: Si bien las botellas se clasifican como una categoría propia, la mayoría de las botellas, especialmente las botellas de PET, son en realidad un tipo de monomateriales rígidos. Los bienes de consumo doméstico también pueden dividirse entre monomateriales rígidos y multimateriales. Sin embargo, las 5 categorías observadas facilitan el análisis de residuos plásticos en la herramienta NAM.

Resultados clave

La circularidad engloba el plástico reducido, sustituido y reciclado. Se calcula una puntuación de **circularidad** definida como la "suma de las cantidades de plástico reducido, sustituido y reciclado dividida entre la demanda total de plástico". **Otros resultados clave del análisis incluyen la disposición final, exportaciones y gestión inadecuada de residuos plásticos:**



% Reducido

Reducción de plástico virgen mediante eliminación, modelos de reuso y nuevos modelos de entrega de productos, sin sustituirlos por otros materiales.



% Sustituido

Sustitución por materiales alternativos (como papel y materiales biodegradables) que cumplan los requisitos funcionales y sean más fácilmente reciclables o compostables tras su uso.



% Reciclado

Cantidad de material reciclado (por medio de reciclaje mecánico de ciclo cerrado o abierto) que produce nuevos envases, productos o materias primas.



% Disposición final y exportaciones

Disposición controlada de los residuos plásticos, mediante rellenos sanitarios e incineración controlada para evitar elementos como fugas al océano y al ambiente.



% Gestión inadecuada

Cualquier residuo de plástico que no esté incluido en las categorías anteriores y que se queme a cielo abierto, se vierta directamente o se filtre a la tierra o a cuerpos de agua.

Métricas de impacto

El pronóstico también incluye el cambio porcentual de las principales métricas de impacto con respecto al año base. Cada etapa del sistema de plásticos tiene factores asociados a las distintas métricas de impacto (empleos, costos, emisiones). Esto permite calcular el impacto total acumulado al cuantificar la cantidad de material que circula en el sistema completo.



Contaminación plástica (kt/año)

Plástico que termina como contaminación debido a una **gestión inadecuada**, ya sea filtrándose al medio acuático o terrestre, permaneciendo en botaderos, celdas emergentes o quemas a cielo abierto.

Para estimar este valor se suman las cantidades de plástico que terminan en estos sitios.



Costo para el gobierno (M\$/año)

Total de gastos necesarios a lo largo del sistema que es responsabilidad del gobierno (como el costo de recolección de residuos, la separación formal para reciclaje o la disposición final).

Estimación general basada en entrevistas con expertos para calcular la inversión en infraestructura.



Empleos (empleos/año)

Número de puestos de trabajo creados en las distintas etapas de la cadena de valor.

Estimación de carácter general de acuerdo a entrevistas con expertos basada en arquetipos de país de ingresos medio-altos.



Emisiones de GEI (kt CO₂e/año)

Emisiones de gases de efecto invernadero (GEI) generadas a lo largo de la cadena de valor del plástico, desde su producción y transformación hasta el tratamiento y gestión de los residuos al final de su vida útil.

Para estimar este valor se utilizan factores de emisión provenientes de análisis de ciclo de vida y literatura secundaria.

Tabla de contenidos

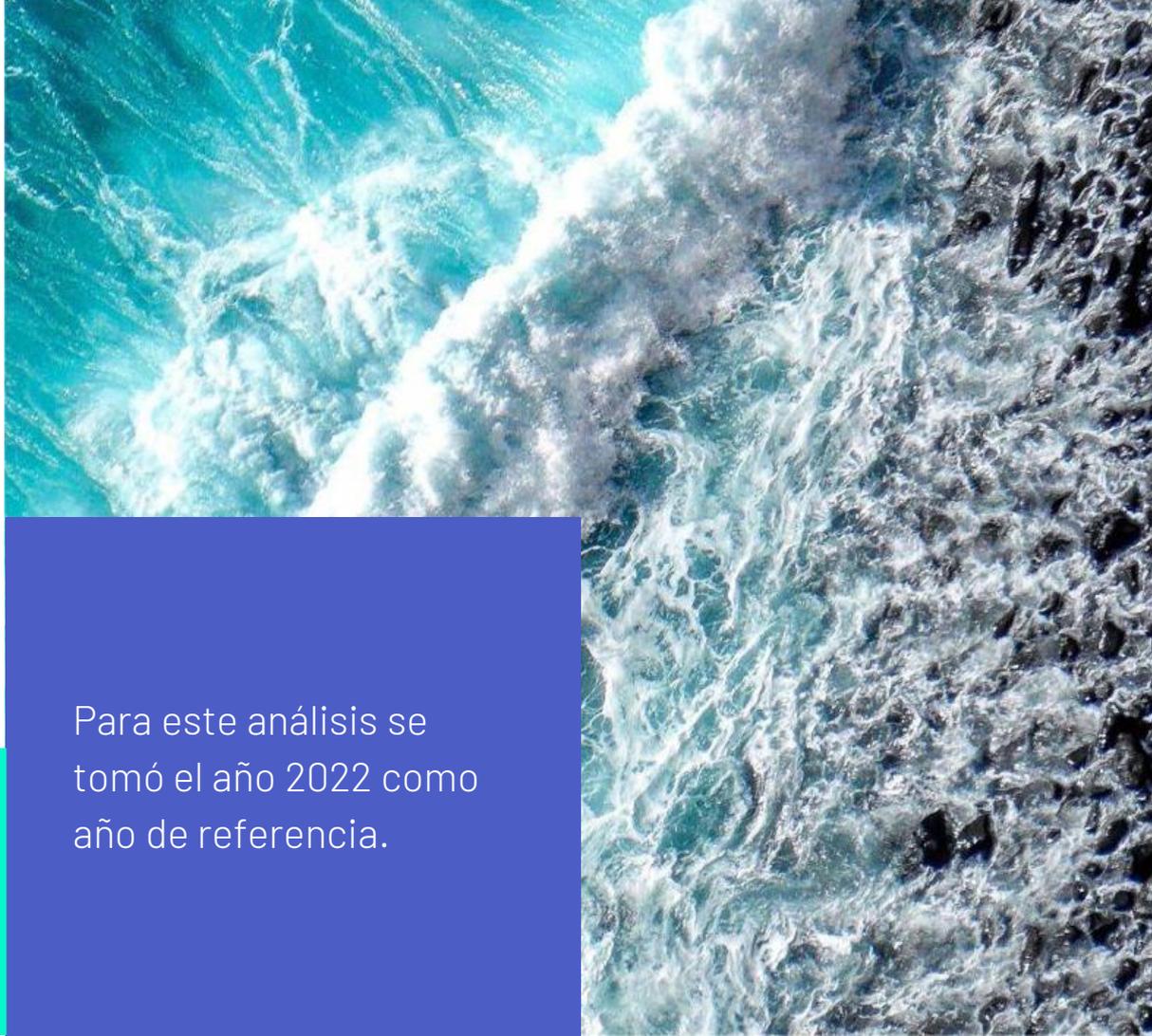


1. Introducción
2. Análisis de línea base (2022)
3. Escenario de negocio habitual
4. Escenarios de cambio
5. Anexos
 - 5.1. Metodología del análisis de impacto de intervenciones
 - 5.2. Potenciales máximos de las intervenciones

Análisis de línea base

El análisis de línea base tiene como objetivo documentar y analizar el estado actual de la generación y gestión de residuos plásticos municipales en Ecuador.

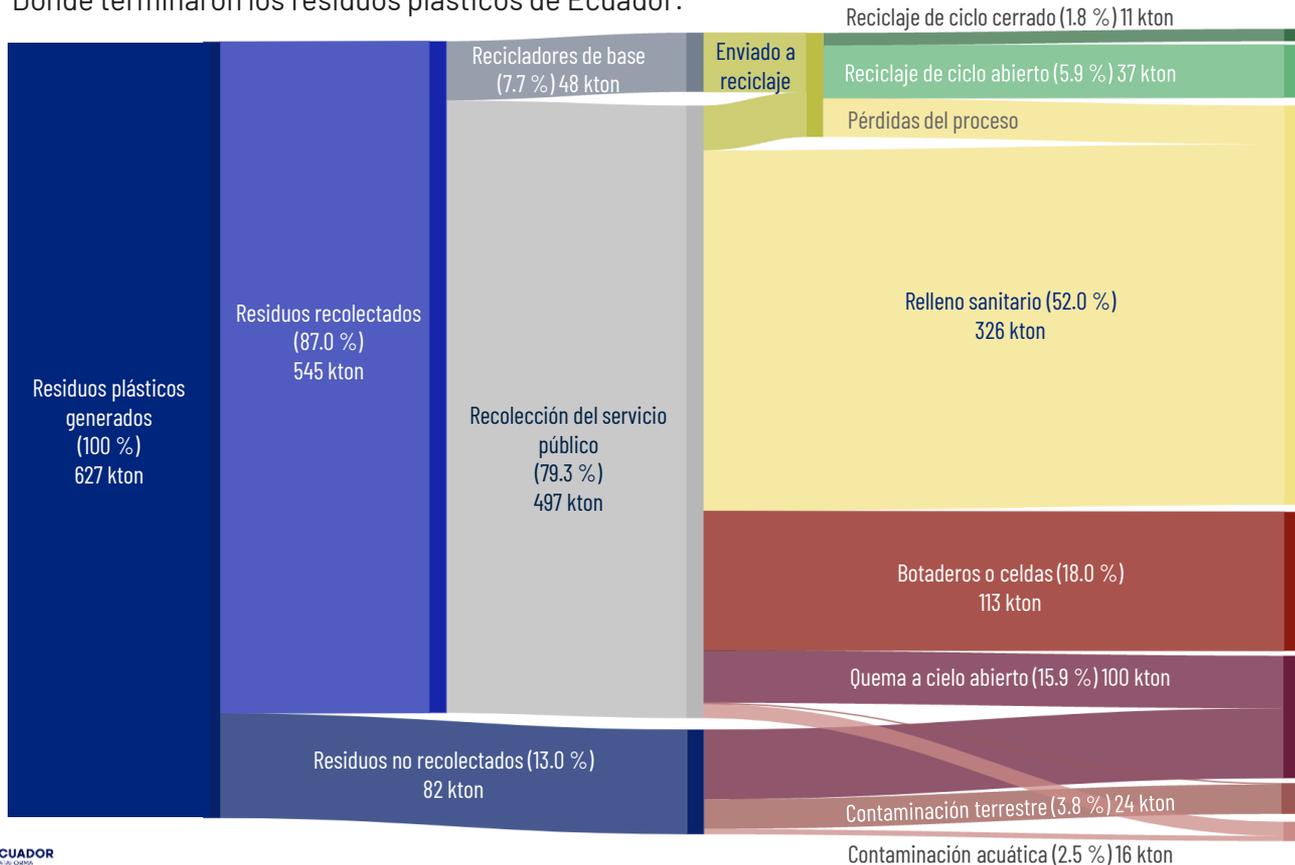
Para este análisis se tomó el año 2022 como año de referencia.



Resultados del análisis de línea base

Año base: 2022

Dónde terminaron los residuos plásticos de Ecuador:



2022
8%
circular

El análisis de línea base del sistema de residuos plásticos revela brechas y oportunidades clave para abordar los problemas críticos durante su gestión, siendo una etapa clave para el desarrollo de intervenciones efectivas para reducir la contaminación plástica.

Nota: Los valores de reciclaje muestran cantidades de material efectivamente reciclado. Las pérdidas del proceso se asignan a sitios de disposición final.

Tabla de contenidos



1. Introducción
2. Análisis de línea base (2022)
3. Escenario de negocio habitual
4. Escenarios de cambio
5. Anexos
 - 5.1. Metodología del análisis de impacto de intervenciones
 - 5.2. Potenciales máximos de las intervenciones

Escenario de negocio habitual



Escenario de negocio habitual

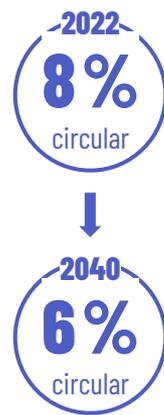
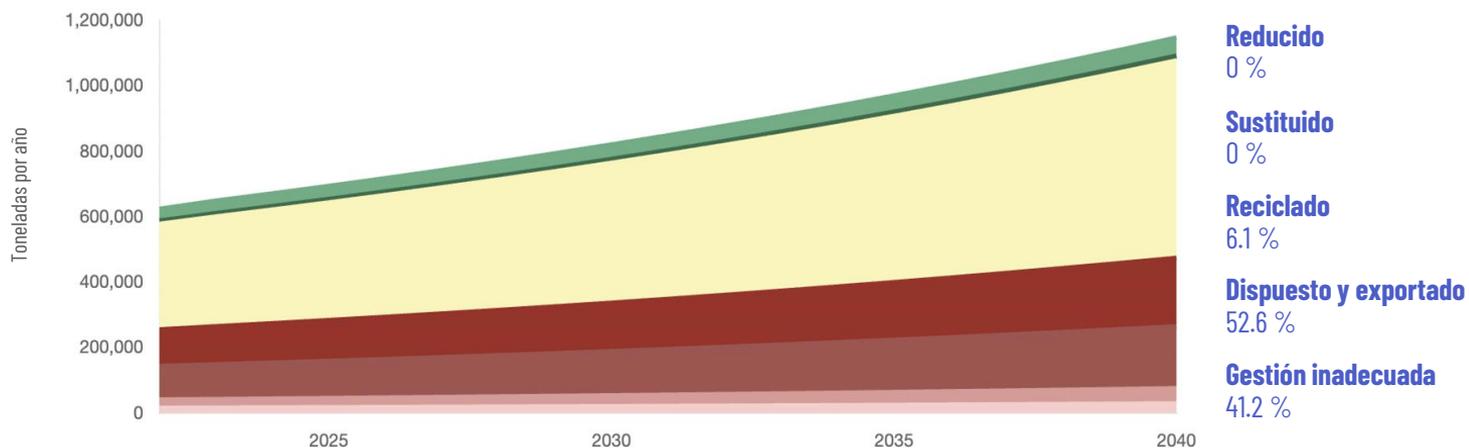
El escenario de negocio habitual es un pronóstico modelado por la herramienta NAM que intenta predecir el destino de los residuos plásticos y medir la circularidad nacional hasta 2030 y 2040 a partir de una lógica de negocio habitual.

Esta previsión toma como referencia un escenario en el que **no se llevan a cabo intervenciones adicionales significativas**, mostrando dónde acabaría el plástico al final de su vida útil.

Escenario de negocio habitual

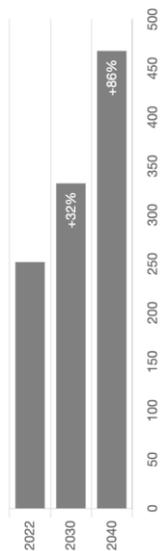
Proyecciones a 2040

Las proyecciones a 2040 en un escenario donde **no se toma ninguna medida de acción adicional**, muestran un incremento importante en la generación de residuos plásticos y una gran área de oportunidad para aumentar el porcentaje de recolección, separación, reciclaje y gestión adecuada.

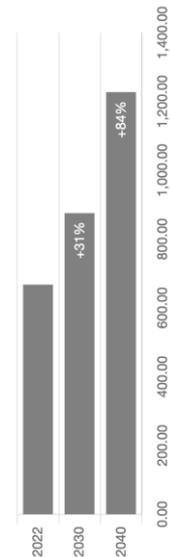


Demanda de plástico: 627 kt en 2022 / 1140 kt en 2040	Uso de plástico: 627 kt en 2022 / 1140 kt en 2040
Reciclaje de ciclo abierto: 37 kt en 2022 / 57 kt en 2040	Botaderos y celdas emergentes: 113 kt en 2022 / 211 kt en 2040
Reciclaje de ciclo cerrado: 11 kt en 2022 / 15 kt en 2040	Quema a cielo abierto: 100 kt en 2022 / 184 kt en 2040
Incineración: 0 kt en 2022 / 0 kt en 2040	Contaminación terrestre: 24 kt en 2022 / 44 kt en 2040
Rellenos sanitarios: 326 kt en 2022 / 609 kt en 2040	Contaminación acuática: 16 kt en 2022 / 30 kt en 2040

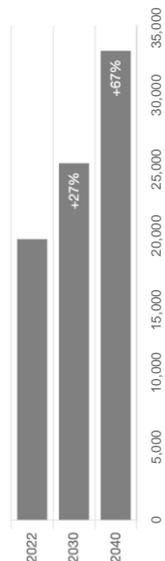
Métricas de impacto



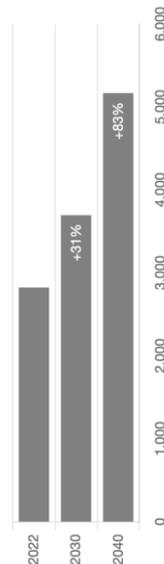
Contaminación plástica
(kton/año)



Costo para el gobierno
(M\$/año)



Empleos
(empleos/año)



Emisiones de GEI
(kt CO₂e/año)

Contaminación plástica, costos, generación de empleo y emisiones.

- La trayectoria actual provocará un aumento de las cantidades de residuos mal gestionados, lo que traerá consigo más contaminación plástica (+86 %), tanto terrestre como acuática, y un incremento de las emisiones de GEI (+83 %) para 2040.
- A medida que aumente la población, más personas se dedicarán a la recolección de residuos y a otros empleos asociados con la gestión de residuos (+67 %). En este caso no existe una correlación positiva con el impacto ambiental, los costos asociados y la preservación del valor de los materiales.
- Los costos para el gobierno experimentarán un crecimiento (+84 %) hacia 2040 para mantener la misma calidad en la gestión de residuos que hoy, considerando que habrá mayor generación de residuos debido a las tendencias demográficas y de crecimiento económico.
- Casi todo el plástico seguirá dependiendo de la producción de plástico virgen de origen fósil, salvo una pequeña cantidad reciclada, ya que no existen soluciones basadas en sustitutos de origen biológico o enfocadas en la reducción y reúso.

Puntuación de circularidad

La circularidad global del año base responde al estado actual de la infraestructura de gestión de residuos. Las proyecciones a futuro utilizan un factor de crecimiento basado en el PIB y el crecimiento poblacional.

Gestión inadecuada

La gestión inadecuada de residuos engloba a todos los residuos plásticos que terminan en sitios de disposición no controlados, que se queman al aire libre y que terminan como contaminación terrestre o acuática.

Para intervenciones significativas en la reducción o gestión eficiente de residuos plásticos...

...la creación de política pública y las condiciones habilitantes deberían buscar aumentar la puntuación de circularidad, centrándose en reducir la generación de residuos plásticos (**aguas arriba**), ampliar la vida útil de los productos plásticos (**consumo**) y mejorar la eficiencia de la gestión de los residuos plásticos (**aguas abajo**).

También se evalúa un **escenario de sistema de cambio**, donde se considera el efecto acumulativo de todas las intervenciones aplicadas simultáneamente.

Tabla de contenidos



1. Introducción
2. Análisis de línea base (2022)
3. Escenario de negocio habitual
4. Escenarios de cambio
5. Anexos
 - 5.1. Metodología del análisis de impacto de intervenciones
 - 5.2. Potenciales máximos de las intervenciones

Escenarios de cambio



La herramienta NAM captura los porcentajes de residuos plásticos impactados por cada intervención del sistema.

Para cada intervención, se introdujo el porcentaje de adopción en cada una de las cinco categorías plásticas.

Cargamos los porcentajes de adopción para cada intervención y sus categorías plásticas correspondientes y modelamos la circularidad general, así como las métricas de impacto asociadas (es decir, la contaminación por plástico, el costo para el gobierno, los medios de subsistencia apoyados y las emisiones de GEI) para cada escenario, comparando las compensaciones de los diferentes escenarios.

Nota: La metodología se detalla en el anexo 3.1 junto con los potenciales estimados de cada intervención (tanto para potenciales realistas como ambiciosos).

Escenarios modelados

La herramienta NAM preselecciona las estrategias asignadas para tres escenarios predefinidos y ofrece la opción de modelar un escenario personalizado:

Escenario "aguas arriba"

Supone que solo se aplican las intervenciones relacionadas al rediseño, reducción y sustitución de los productos plásticos.

Escenario "aguas abajo"

Supone que solo se aplican las intervenciones relacionadas al sistema de gestión de residuos, una vez que los plásticos se desechan.

Escenario de sistema de cambio

Selección personalizada de intervenciones, tanto aguas arriba como aguas abajo, diseñada para responder a situaciones específicas del contexto en Ecuador.

Escenario "aguas arriba"

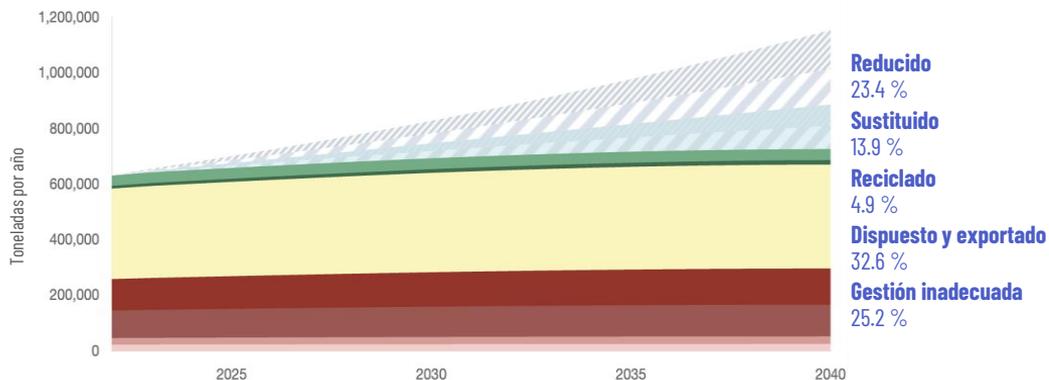
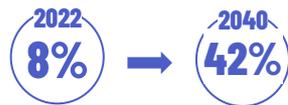


Corresponde a un conjunto de intervenciones que pueden aplicarse de forma significativa en el punto de abastecimiento de materia prima y producción de los productos plásticos hasta el punto de venta y el consumo.

Véase el anexo 5.2 para los detalles de las estrategias consideradas en este escenario.

Escenario "aguas arriba"

Circularidad prevista



Año 2040

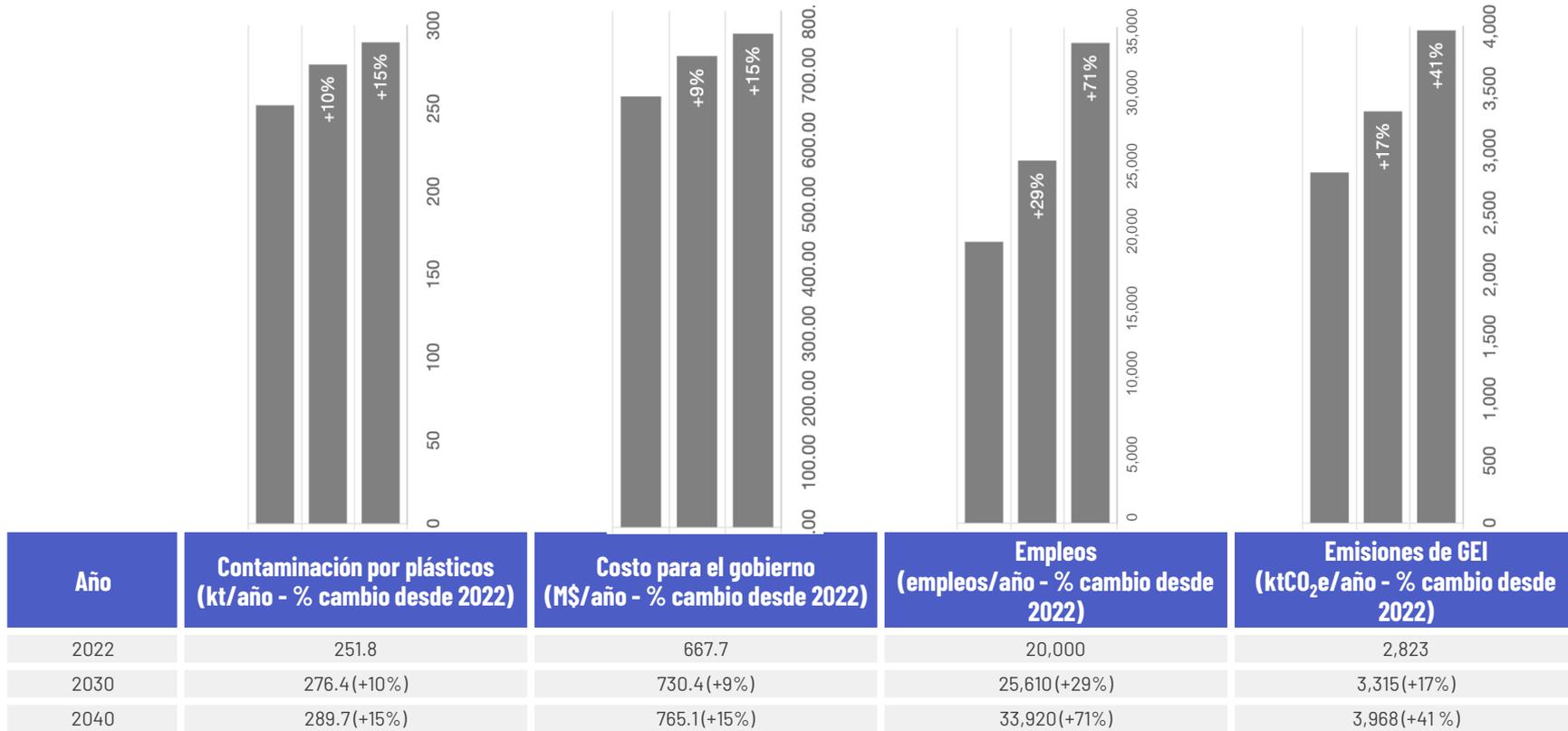
Demanda de plástico: 1140 kt	Uso de plástico: 719.6 kt	
Eliminado: 140 kt	Reciclaje de ciclo abierto: 39.7 kt	Rellenos sanitarios: 374 kt
Reusado: 129 kt	Reciclaje de ciclo cerrado: 16.4 kt	Botaderos: 130 kt
Nuevos modelos de entrega: 0 kt	Conversión química (P2P): 0 kt	Quema a cielo abierto: 114 kt
Papel: 76.9 kt	Conversión química (P2F): 0 kt	Contaminación terrestre: 27.5 kt
Compostables: 83.3 kt	Incineración: 0 kt	Contaminación acuática: 18 kt

Escenario que incluye acciones aguas arriba de reducción y sustitución, y rediseño de productos.

- Se espera que Ecuador alcance una circularidad del **42 %** en 2040 en el escenario de cambio "aguas arriba". Esta evolución está impulsada principalmente por una importante reducción del uso total del plástico gracias a: (i) el uso de reutilizables a nivel de consumidores e instituciones, (ii) la sustitución del plástico por papel y materiales compostables y biodegradables, y (iii) acciones de rediseño para eliminar plásticos innecesarios en los productos.
- En este escenario, en 2040, alrededor del **4.9 %** de la demanda total de plástico se reciclará. Esto equivale a 56.1 kton que corresponden al **7.8 % de todo el plástico que está en uso**. La mayor parte de estos procesos se destinarán al reciclaje de ciclo abierto.
- La cantidad (kt) de residuos mal gestionados se mantiene constante en el tiempo** con respecto al año base. Sin embargo, el porcentaje de gestión inadecuada (**25.2 %**) respecto a la demanda total de plástico, disminuye considerablemente en comparación con el escenario de negocio habitual gracias al menor uso de plásticos resultante de las medidas de sustitución y reducción.
- Aún aplicando estas medidas, la contaminación por plásticos aumentará un 15% con respecto a la situación actual.

Métricas de impacto

Contaminación plástica, costos, generación de empleo y emisiones



Escenario “aguas abajo”

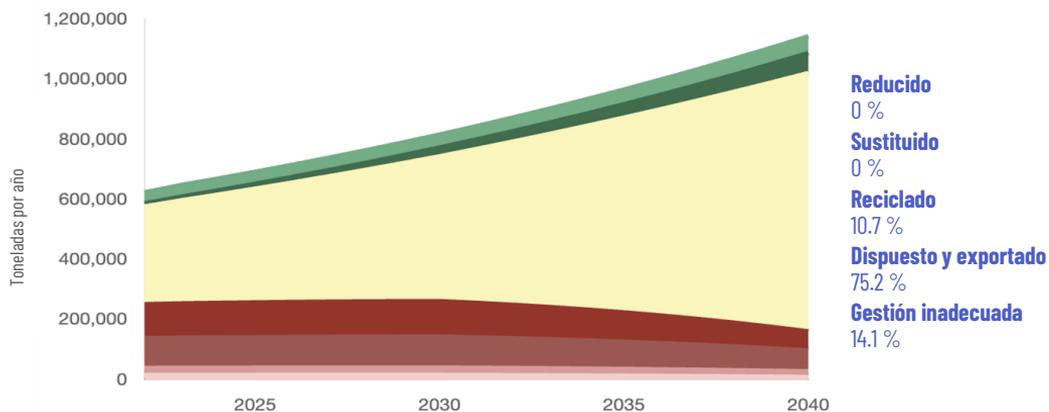
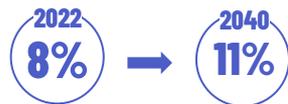


Consiste en un conjunto de intervenciones que pueden aplicarse de forma significativa después del consumo, es decir, desde que el plástico se desecha como residuo hasta su disposición y fin de ciclo de vida.

Véase el anexo 5.2 para los detalles de las estrategias consideradas en este escenario.

Escenario "aguas abajo"

Circularidad prevista



Año 2040

Demanda de plástico: 1140 kt	Uso de plástico: 1140 kt	
Eliminado: 0 kt	Reciclaje de ciclo abierto: 55.9 kt	Rellenos sanitarios: 861 kt
Reusado: 0 kt	Reciclaje de ciclo cerrado: 66.6 kt	Botaderos: 63.3 kt
Nuevos modelos de entrega: 0 kt	Conversión química (P2P): 0 kt	Quema a cielo abierto: 69.5 kt
Papel: 0 kt	Conversión química (P2F): 0 kt	Contaminación terrestre: 19 kt
Compostables: 0 kt	Incineración: 0 kt	Contaminación acuática: 9.4 kt

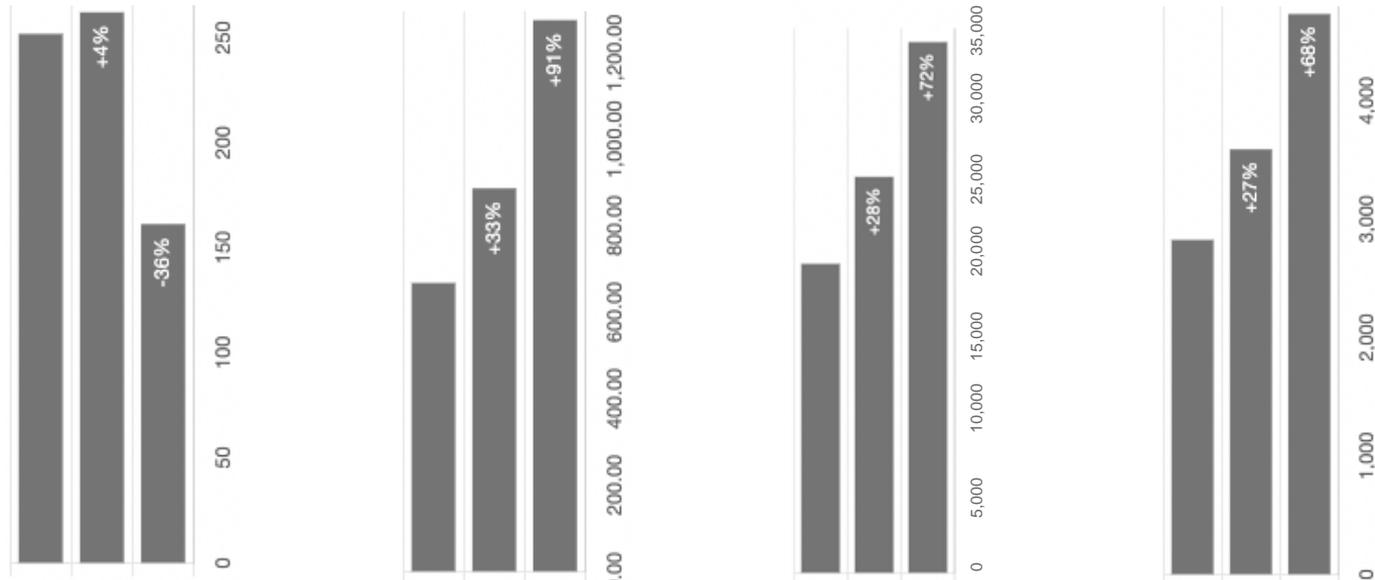
Estrategias "aguas abajo" de recolección, separación, importación, reciclaje, disposición final y gestión inadecuada.

- Se espera que Ecuador alcance una circularidad del **11 %** en 2040 en el escenario de cambio "aguas abajo". Esta evolución está impulsada sobre todo por un aumento de las tasas de reciclaje debido a una mayor eficiencia en las etapas de recolección y clasificación de residuos.
- En este escenario, en 2040 se reciclará el **10.7 %** de la demanda total del plástico* y alrededor del **54 %** del total reciclado se destinará al reciclaje de ciclo cerrado en respuesta principalmente a las metas nacionales establecidas.
- El porcentaje de residuos mal gestionados alcanzará el **14.1 %** gracias al aumento de la cobertura de recolección y a la creación de sitios de disposición adecuada.
- La contaminación total por plásticos disminuirá un **36 %** con respecto al año 2022 debido al impacto de las estrategias aguas abajo en las tasas de filtración a la naturaleza.

* En este escenario la demanda de plástico es igual al uso total de plástico.

Métricas de impacto

Contaminación plástica, costos, generación de empleo y emisiones



Año	Contaminación por plásticos (kt/año - % cambio desde 2022)	Costo para el gobierno (M\$/año - % cambio desde 2022)	Empleos (empleos/año - % cambio desde 2022)	Emisiones de GEI (ktCO ₂ e/año - % cambio desde 2022)
2022	251.8	667.7	20,000	2,823
2030	262.1(+4 %)	886.8(+33 %)	25,460(+28 %)	3,588(+27 %)
2040	161.3(-36 %)	1,276(+91 %)	34,130(+72 %)	4,730(+68 %)

Escenario de sistema de cambio

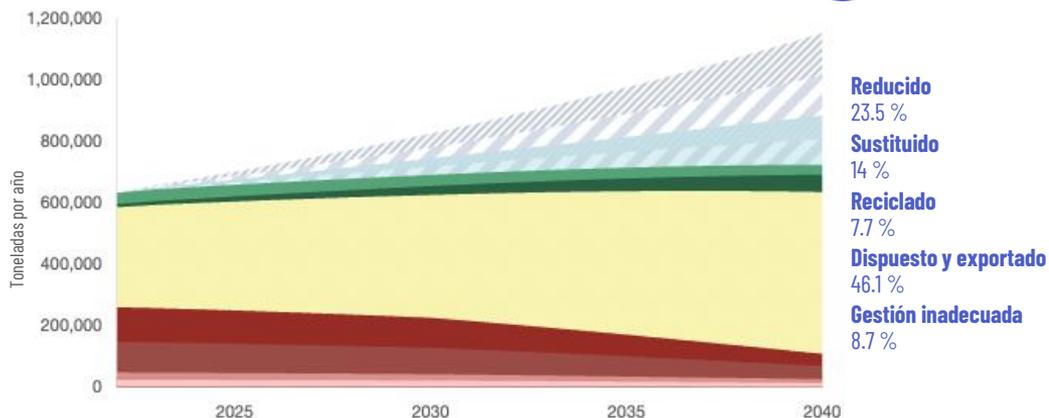
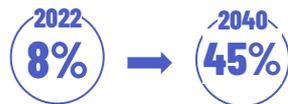


Evalúa el efecto completo de las intervenciones aguas arriba y aguas abajo si se aplican simultáneamente. A nivel de sistema, se tiene en cuenta todo el ciclo de vida del plástico y entran en juego las sinergias entre las distintas intervenciones, lo que se traduce en una mayor circularidad general y una reducción de los residuos plásticos.

Véase el anexo 5.2 para los detalles de las estrategias consideradas en este escenario.

Sistema de cambio

Circularidad prevista



Año 2040

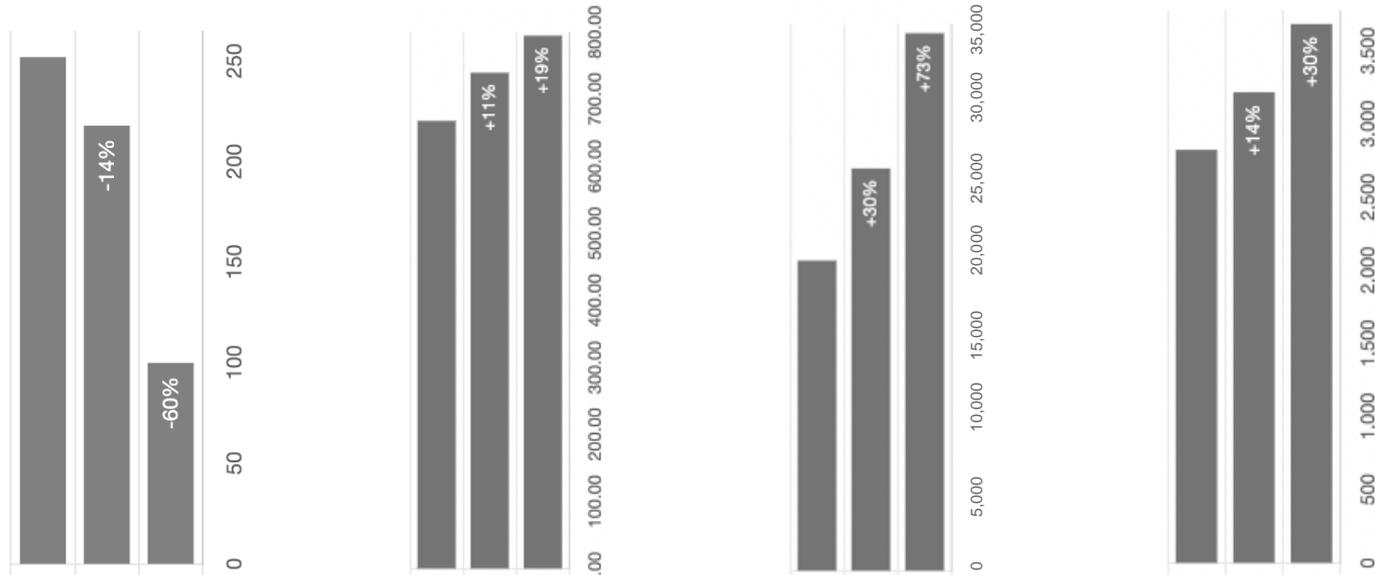
Demanda de plástico: 1140 kt	Uso de plástico: 715.5 kt	
Eliminado: 140 kt	Reciclaje de ciclo abierto: 32.2 kt	Rellenos sanitarios: 527 kt
Reusado: 129 kt	Reciclaje de ciclo cerrado: 56.4 kt	Botaderos: 38.9kt
Nuevos modelos de entrega: 0 kt	Conversión química (P2P): 0 kt	Quema a cielo abierto: 43.3 kt
Papel: 76.9 kt	Conversión química (P2F): 0 kt	Contaminación terrestre: 11.9 kt
Compostables: 83.3 kt	Incineración: 0 kt	Contaminación acuática: 5.8 kt

El escenario de sistema de cambio considera todas las estrategias, tanto aguas arriba como aguas abajo, que impactan en todo el sistema de plásticos.

- Se espera que Ecuador alcance una circularidad del **45 %** en 2040 en el escenario de sistema de cambio. Esta evolución está impulsada principalmente por el aumento de las actividades de reciclaje y una importante reducción del uso total del plástico gracias a: (i) el aumento del uso de reutilizables a nivel de consumidores e instituciones, (ii) la sustitución del plástico por papel y materiales biodegradables, y (iii) acciones de rediseño para eliminar plásticos innecesarios en los productos.
- En este escenario, en 2040, alrededor del **7.7 %** de la demanda total de plástico se reciclará. Esto equivale a 88.6 kt que corresponden al **12.4 % del plástico que está en uso**, y la mayor parte se destinará al reciclaje de ciclo cerrado.
- La cantidad de residuos mal gestionados será del **8.7 %** gracias al aumento de las tasas de recolección y a la creación de sitios de disposición adecuada.
- La contaminación total por plásticos disminuirá un **60 %** con respecto al año 2022 gracias a la sinergia de las estrategias aguas arriba y aguas abajo.

Métricas de impacto

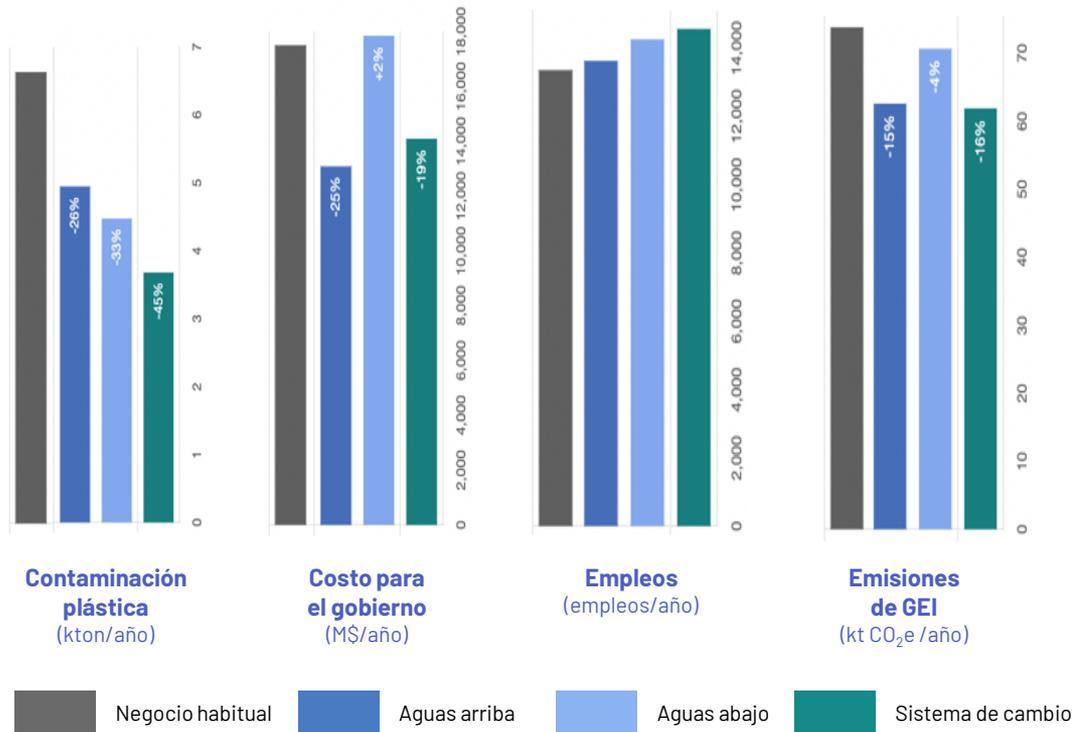
Contaminación plástica, costos, generación de empleo y emisiones



Año	Contaminación por plásticos (kt/año - % cambio desde 2022)	Costo para el gobierno (M\$/año - % cambio desde 2022)	Empleos (empleos/año - % cambio desde 2022)	Emisiones de GEI (ktCO ₂ e/año - % cambio desde 2022)
2022	251.8	667.7	20,000	2,823
2030	217.7(-14 %)	739.6(+11 %)	25,770(+30 %)	3,217(+14 %)
2040	99.9(-60 %)	794.9(+19 %)	34,440(+73 %)	3,683(+30 %)

Comparación de escenarios

Las siguientes gráficas muestran los **impactos totales acumulados para el periodo 2022 - 2040**:



Contaminación plástica, costos, generación de empleo y emisiones.

- El escenario de sistema de cambio ofrece la mayor reducción de la contaminación por plásticos, la mayor generación de empleo y las menores emisiones de GEI.
- El escenario “aguas abajo”, por sí mismo, ofrece la menor circularidad y el mayor costo al gobierno a largo plazo.
- Todos los escenarios de cambio muestran un crecimiento en la generación de empleo, por lo tanto, el número total de medios de vida respaldados no se ve afectado, solo cambian las actividades dentro de la cadena de valor.
- En general, todos los escenarios muestran una disminución de la contaminación plástica.

Tabla de contenidos



1. Introducción
2. Análisis de línea base (2022)
3. Escenario de negocio habitual
4. Escenarios de cambio
5. Anexos
 - 5.1. Metodología del análisis de impacto de intervenciones
 - 5.2. Potenciales máximos de las intervenciones

Anexos

A photograph of a plastic bottle floating in the ocean. The bottle is partially submerged, with its top and a portion of its body above the water surface. The water is a deep blue, and there are several pieces of yellow and brown seaweed floating around the bottle. In the background, there are green hills and a cloudy sky. The word "Anexos" is written in white, bold, sans-serif font on the left side of the image.



Anexo 5.1

Metodología del análisis de impacto de intervenciones

Se identifican y evalúan las intervenciones clave en el diseño, uso y gestión de residuos plásticos, así como su impacto en el sistema de gestión para diferentes escenarios.

Análisis de estrategias o intervenciones viables

A partir del análisis de línea base, se evalúan las intervenciones enfocadas en mitigar las deficiencias en la generación y gestión de residuos plásticos:

- Identificar soluciones viables en 7 categorías de impacto:
 - Reducción y sustitución
 - Rediseño
 - Recolección y clasificación
 - Controles comerciales
 - Reciclaje
 - Disposición final
 - Gestión inadecuada
- Evaluar cada solución en función de su potencial de éxito, valorando su viabilidad, eficiencia, sostenibilidad y potencial de impacto económico y de mercado.

Análisis de conjuntos de intervenciones en los distintos escenarios

Se selecciona una combinación de intervenciones de alto potencial y se evalúa su impacto en distintos escenarios para visualizar posibles resultados u objetivos:

- Estimar el impacto de las intervenciones seleccionadas, modelando su impacto en la reducción, eliminación, sustitución o contención de los residuos plásticos.
- Comparar el impacto de las intervenciones seleccionadas en diferentes escenarios, lo que incluye:
 - Análisis de línea base
 - Cadena de suministro (“aguas arriba”)
 - Cadena de consumo (“aguas abajo”)
 - Sistema de cambio (cadena de suministros + cadena de consumo)
 - Personalizado (diseñado para responder al contexto local de Ecuador)

Elaboración de una hoja de ruta que responda al contexto local

Se identifica el conjunto de intervenciones más factible para elaborar un plan de acción nacional para Ecuador:

- Diseñar una hoja de ruta que incluya las intervenciones de mayor potencial y sus costos asociados, así como los empleos y el impacto medioambiental para lograr un cambio significativo a nivel nacional en el enfoque y la gestión de los residuos plásticos. Se realiza con la orientación de los Ministerios de Ambiente y Producción, los grupos de trabajo del GPAP, así como otras partes interesadas.
- Presentar en el evento de lanzamiento la metodología de análisis en la que se basa el plan de acción nacional en materia de plásticos.

Se propone una metodología de cuatro pasos para identificar y medir el impacto de las distintas intervenciones a lo largo de la cadena de valor de los plásticos en Ecuador.

PASO

1

Identificar las intervenciones relevantes a lo largo de la cadena de valor de los plásticos de Ecuador

1-2 ejemplos articulados para cada una de las 22 intervenciones propuestas en la herramienta NAM. Las intervenciones caen a su vez en una de las 7 categorías de impacto afectando distintas etapas del sistema.

2

Establecer referencias (*benchmarks*) para el potencial de impacto de cada intervención y definir los factores que lo impulsan. Los 3 tipos de intervenciones están definidas en mayor medida por:

- la legislación,
- el mercado,
- la infraestructura pública.

Tabla de potenciales estimados (%) a partir de la investigación documental para cada intervención; se proponen valores para distintos niveles de ambición, además de los distintos impulsores de este potencial.

3

Definir el potencial de impacto más representativo para cada intervención con base en el contexto de Ecuador.

Se consideran las categorías de plástico y zonas geográficas relevantes para cada intervención.

Potencial de impacto derivado (%) por intervención para 2030 y 2040. Se definen y validan con apoyo de actores locales.

4

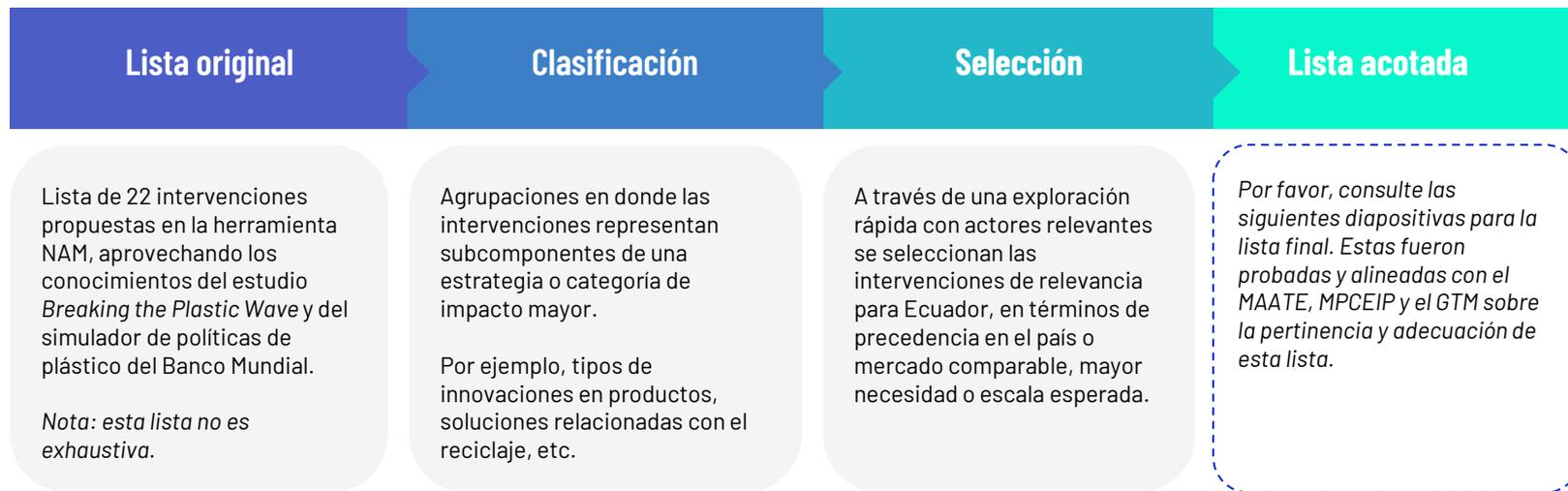
Se modelan cuatro escenarios a futuro que consideran distintas combinaciones de las intervenciones aplicables.

Análisis del impacto total acumulado al aplicar un conjunto definido de intervenciones. Se comparan los resultados de los distintos escenarios.

RESULTADO

1 PASO 1

El primer paso consiste en seleccionar intervenciones aplicables a partir de una “lista madre” y elegir aquellas más relevantes para Ecuador.



Fuentes: World Bank, [CHOOSING POLICY INSTRUMENTS: Plastics Policy Simulator \(PPS\)](#), 2022

Intervenciones

La lista original contiene 22 intervenciones agrupadas en 7 categorías, las cuales han sido prediseñadas en la herramienta NAM del GPAP con base en la metodología de *Breaking the Plastic Wave*.

Categorías		Preguntas clave de interés (no exhaustivas)	Tipo
1	Reducir y sustituir	¿Qué porcentaje del total de residuos plásticos podría evitarse mediante la eliminación de plástico innecesario, sustitución, reúso o nuevos modelos de entrega?	Aguas arriba
2	Rediseñar	¿Qué porcentaje del consumo total de plástico podría cambiarse a un formato más reciclable?	
3	Recolección y separación	¿Qué porcentaje de los residuos plásticos generados podría recolectarse o clasificarse mejor?	Aguas abajo
4	Controles comerciales	¿Qué proporción de los residuos plásticos importados podría evitarse por medio de controles aduanales, incluidas las medidas para mejorar la calidad del plástico importado?	
5	Reciclaje	¿Cuál es el potencial para fortalecer el reciclaje mecánico de ciclo cerrado y de conversión química, y aumentar la eficiencia de los procesos?	
6	Disposición final	¿Cuál es el potencial para aumentar la proporción de los residuos no diferenciados enviados a sitios de disposición final gestionada?	
7	Gestión inadecuada	¿Qué posibilidades hay de reducir la quema al aire libre de residuos y de aumentar la recuperación de plásticos en botaderos?	

Lista de intervenciones

Lista detallada de las 22 intervenciones propuestas en la herramienta NAM:

Categoría	Intervención	Descripción
1 Reducir y sustituir	Eliminación de plástico	1. Acciones locales que eliminan envases, incluidos los productos libres de envases y la reducción del sobrediseño de envases y productos.
	Reúso (consumidor)	2. Aumentar el uso de productos y envases reutilizables a nivel de consumidor o institucional.
	Nuevos modelos de entrega*	3. Modelos de negocio en servicios de devolución, retorno, recarga, suscripción o paquetería reutilizable.
	Sustituir con papel	4. Sustituir por papel reciclable u otro material a base de pulpa o fibra.
	Sustituir con compostables	5. Sustituir con materiales compostables, así como desarrollar sistemas de recolección para el compostaje industrial (tecnología, tratamiento de la composta).
	Sustituir con biobasados*	6. Sustituir con materiales de origen biológico.
2 Rediseño	Cambiar multimateriales o multicapa	7. Innovaciones técnicas para convertir los productos multimateriales en monomateriales (flexibles o rígidos).
	Diseñar para reciclar	8. Esfuerzos de la industria por rediseñar sus productos para aumentar el potencial de reciclabilidad (p. ej., mejorando el etiquetado, eliminando tintes, pigmentos plásticos y aditivos).

Nota: En las intervenciones “aguas arriba” suponemos que las legislaciones sirven para sentar condiciones favorables en los cambios de comportamiento empresarial. En esta sección, no se cuantifica el potencial de la legislación, pero se toma como base necesaria y guía para permitir la implementación de las intervenciones descritas.

* Las filas en gris muestran intervenciones consideradas en el estudio de *Breaking the Plastic Wave* que no son aplicables al contexto local de Ecuador, por lo que no se consideran en el modelado de escenarios de cambio.

Lista de intervenciones

Lista detallada de las 22 intervenciones propuestas en la herramienta NAM:

Categoría	Intervención	Descripción
3 Recolección y separación	Recolección de residuos	9. Mejorar la infraestructura de recolección, los vehículos y la capacidad del personal.
	Recolección para reciclaje (formal)	10. Aumentar la recolección formal diferenciada mediante acciones como: (i) la instalación de contenedores para el reciclaje, (ii) la regulación de los colores de las bolsas de recolección de residuos, y (iii) la mejora de las capacidades de segregación en los camiones de recolección.
	Recolección para reciclaje (informal)	11. Formalización e integración de los recicladores informales, lo que incluye vías para mejorar la generación de ingresos.
	Eficiencia de separación	12. Reducción de las pérdidas de clasificación en las instalaciones de recuperación de materiales (MRF), mediante el desarrollo de tecnologías y de personal.
4 Controles comerciales	Importaciones	13. Reducción de la importación y exportación de residuos plásticos.
	Importaciones a disposición final	14. Reducción de la cantidad de residuos importados que terminan en sitios de disposición final por llegar en condiciones inadecuadas para su reciclaje.

Lista de intervenciones

Lista detallada de las 22 intervenciones propuestas en la herramienta NAM:

Categoría	Intervención	Descripción
5 Reciclaje	Reciclaje de ciclo cerrado	15. Mantener el plástico en el mismo sistema de RSM al reciclarlo en productos que mantengan la misma calidad que la materia prima original y entren dentro de una de las cinco categorías plásticas.
	Pérdidas en el reciclaje mecánico	16. Mejorar la capacidad de reciclaje mediante la inversión y el desarrollo de capacidades externas a la planta (recolección, clasificación) y optimizar los procesos de reciclaje (inversión y desarrollo de tecnología).
	Pérdidas en el reciclaje químico*	17. Desarrollar el reciclaje químico a escala junto con técnicas avanzadas de clasificación que sean eficientes para tratar residuos plásticos de baja calidad.
	Conversión química plástico a plástico*	18. Aumentar la conversión de productos plásticos a polímeros, mediante el desarrollo del reciclaje químico a escala.
6 Disposición final	Enviados a disposición controlada	19. Aumentar la cantidad de residuos plásticos gestionados adecuadamente, por medio de la inversión en el desarrollo de sitios de disposición controlada, multas por vertidos ilegales, campañas de limpieza y el mantenimiento de los rellenos sanitarios.
	Envío a incineración*	20. Porcentaje de residuos que se envían a plantas de incineración controlada en vez de a rellenos sanitarios.
7 Gestión inadecuada	Quema a cielo abierto	21. Mejorar la infraestructura de recolección y sitios de disposición final para minimizar la quema al aire libre
	Recuperación de botaderos	22. Mejora de los métodos de gestión de botaderos (por ejemplo, mediante campañas de limpieza).

* Las filas en gris muestran intervenciones consideradas en el estudio de *Breaking the Plastic Wave* que no son aplicables al contexto local de Ecuador, por lo que no se consideran en el modelado de escenarios de cambio.

2 PASO 2

Una investigación posterior conduce a puntos de referencia de potenciales estimados para distintos niveles de ambición.

#	Intervención	Descripción	Impacto potencial teórico a partir de la investigación de intervenciones o casos similares						
			Unidad de potencial estimado	2030 (en todos los tipos de plástico)			2040 (en todos los tipos de plástico)		
				Alto	Moderado	Conservador	Alto	Moderado	Conservador
1.	Eliminar los artículos de plástico	Prohibir artículos de un solo uso	% reducción en consumo de plástico	10 %	7 %	3 %	20 %	15 %	8 %
2.		Impuestos sobre las bolsas	% reducción en consumo de plástico	8 %	4 %	2 %	16 %	8 %	5 %
3.	Reutilizar los objetos de plástico	Aumentar el uso de reutilizables a nivel de consumidor o institucional	% reducción en consumo de plástico	9 %	6 %	0.5 %	12 %	12 %	1 %
4.	Nuevos modelos de entrega	Modelos de negocio/innovación en servicios de devolución, recarga o suscripción	% reducción en consumo de plástico	8 %	6 %	1 %	17 %	13 %	1 %
5.	Sustitución por papel	Sustituir por papel u otro material a base de fibra	% reducción en consumo de plástico	10 %	5 %	2 %	20 %	15 %	4 %
6.	Sustitución por compostables	Sustituir con materiales existentes y nuevos formatos	% reducción en consumo de plástico	10 %	5 %	1 %	20 %	10 %	3 %
Continúa para las 22 intervenciones...									

Estos valores son ilustrativos

3 PASO 3

Se define el potencial de impacto más representativo para cada intervención, así como los factores locales que lo impulsan.

	1 Legislación	2 Condiciones de mercado	3 Infraestructura pública
Descripción	Intervenciones impulsadas por la legislación, es decir, diseñadas por el sector público, pero que permiten aplicar cambios en la industria.	Intervenciones impulsadas por el mercado, a través de cambios voluntarios en las empresas o industria. Dependen del potencial de penetración en el mercado.	Intervenciones posibles gracias a la inversión pública y el gasto presupuestario en infraestructura o mejora de la capacidad técnica o del personal.
Ejemplos de intervenciones	Contenido mínimo de material reciclado posconsumo en ciertos productos plásticos. Control de precios a partir de impuestos a ciertos materiales.	Modelos empresariales en los servicios de entrega. Sustitución por papel o materiales compostables. Esfuerzos de rediseño, por ejemplo, aumentar la reciclabilidad o eliminar plástico innecesario.	Mejorar la infraestructura de recolección. Aumentar la cantidad de rellenos sanitarios.
Impulsores del impacto potencial de las intervenciones	<ul style="list-style-type: none"> Capacidad de aplicación: ¿Existe capacidad suficiente para la regulación (por ejemplo, fijación de precios, rendición de cuentas)? Adopción: ¿Qué precedentes de éxito existen en la región o en otras zonas geográficas de políticas similares? 	<ul style="list-style-type: none"> Tecnología: ¿Existen soluciones a escala? Rendimiento: ¿Satisfacen las necesidades de rendimiento, calidad y salud? Conveniencia: ¿Es aceptable para el estilo de vida de los consumidores? Asequibilidad: ¿Son razonables los costos en comparación con las soluciones tradicionales? 	<ul style="list-style-type: none"> Inversión prevista en infraestructura: ¿Cubre el presupuesto gubernamental la infraestructura/capacidad humana necesaria? Alcance geográfico: ¿Puede ampliarse la intervención a zonas rurales o de ingresos bajos?
Implicaciones en la metodología	Las respuestas a estas preguntas dependen de los planes previstos por los gobiernos. Se modelan los potenciales de impacto estimados para diferentes niveles de ambición de la mano de los Ministerios de Ambiente y Producción.	Las respuestas a estas preguntas se basan en las condiciones y expectativas del mercado. Se les asigna una calificación a partir de una investigación documental para calcular el potencial de adopción de cada intervención.	Las respuestas a estas preguntas dependen del compromiso y el presupuesto previstos por los gobiernos. Se modelan los potenciales de impacto estimados para diferentes niveles de ambición de la mano de los Ministerios de Ambiente y Producción.

3 PASO 3

Nos aseguramos de que el potencial estimado se ajuste a las categorías de plástico pertinentes.

Procedimiento

Este paso toma en cuenta la aplicabilidad de cada intervención en las cinco categorías plásticas de la herramienta NAM:

- Botellas PET
- Plástico flexible
- Plástico rígido
- Multicapa y multimaterial
- Productos del hogar

En otras palabras, algunas intervenciones solo se aplicarán a tipos específicos de plásticos (por ejemplo, solo flexibles), mientras que otras serán transversales. El potencial estimado se ajusta para cada categoría.

- Determinar la aplicabilidad de la intervención en las cinco categorías principales de plástico modeladas en la herramienta NAM.
- Investigar casos de estudio específicos para cada categoría de plástico que permitan responder a las preguntas presentadas en la tabla anterior.
- Ajustar o estimar el potencial máximo de adopción (a 2030 y 2040) de cada intervención para cada una de las categorías plásticas a partir de los resultados obtenidos.

Consulte el siguiente anexo para ver la lista completa de puntos de referencia y su justificación para cada tipo de plástico. Este presenta el promedio ponderado del potencial impacto de todas las intervenciones.

PASO 4

Escenarios de cambio

1. Escenario "aguas arriba"

Supone que solo se aplican las intervenciones relacionadas al rediseño, reducción y sustitución de los productos plásticos.

2. Escenario "aguas abajo"

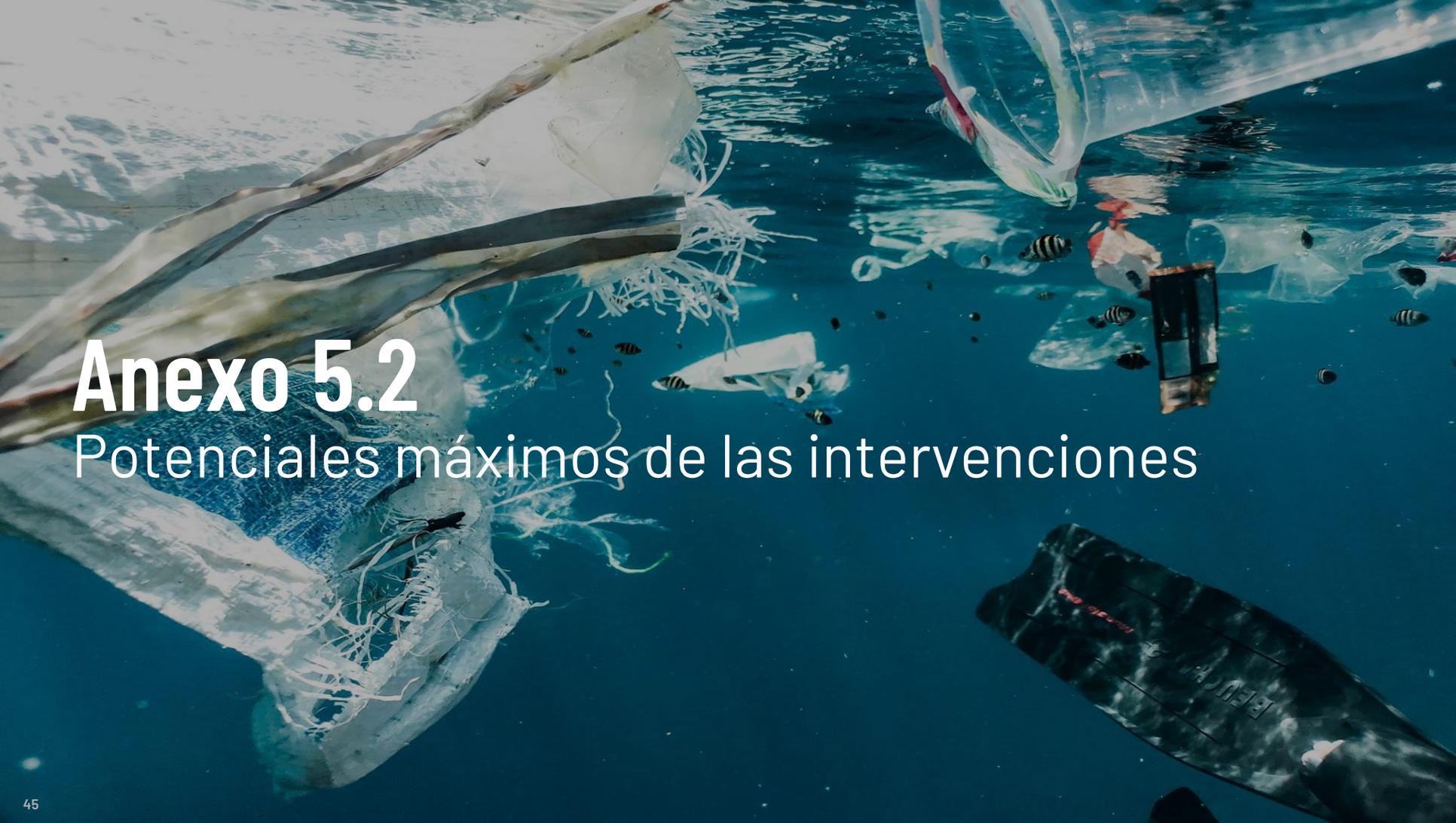
Supone que solo se aplican las intervenciones relacionadas al sistema de gestión de residuos, una vez que los plásticos se desechan.

3. Sistema de cambio

(aguas arriba + aguas abajo)

Selección personalizada de intervenciones, tanto aguas arriba como aguas abajo, diseñada para responder a situaciones específicas del contexto en Ecuador.

El **escenario de sistema de cambio** se utilizará para el desarrollo de la hoja de ruta de acción.

An underwater photograph showing significant plastic pollution in the ocean. Large pieces of white and clear plastic bags and debris are visible, along with a black diving fin in the lower right. Small fish are swimming around the trash. The water is clear blue.

Anexo 5.2

Potenciales máximos de las intervenciones

Selección de intervenciones

Para construir el escenario de sistema de cambio, se realizó una selección de intervenciones clave, tanto aguas arriba como aguas abajo, diseñada para responder a situaciones específicas del contexto en Ecuador.

Custom scenario	
Your Scenario	
Reduce & Substitute	
Eliminate Plastic Items	<input checked="" type="checkbox"/>
Reuse models	<input checked="" type="checkbox"/>
New Delivery Models	<input type="checkbox"/>
Substitute Paper	<input checked="" type="checkbox"/>
Substitute Compostables	<input checked="" type="checkbox"/>
Substitute Bio Based	<input type="checkbox"/>
Redesign	
Switching of multi-layer, multi-materials	<input checked="" type="checkbox"/>
Design for recycling	<input checked="" type="checkbox"/>
Collection & Sorting	
Collected waste	<input checked="" type="checkbox"/>
Collection for recycling (formal)	<input checked="" type="checkbox"/>
Collection for recycling (informal)	<input checked="" type="checkbox"/>
Sorting losses	<input checked="" type="checkbox"/>

Custom scenario	
Your Scenario	
Trade control	
Plastic waste imports	<input checked="" type="checkbox"/>
Imports to disposal	<input checked="" type="checkbox"/>
Recycle	
Sent to closed loop	<input checked="" type="checkbox"/>
Mechanical recycling losses	<input checked="" type="checkbox"/>
Chemical losses	<input type="checkbox"/>
Chemical to polymers	<input type="checkbox"/>
Disposal	
Sent for managed disposal	<input checked="" type="checkbox"/>
Sent for incineration	<input type="checkbox"/>
Mismanaged	
Open burn	<input checked="" type="checkbox"/>
Dumpsite recovery	<input checked="" type="checkbox"/>

Potenciales de intervención (aguas arriba)

En cuanto a las intervenciones aguas arriba, impulsadas principalmente por el mercado y la industria, obtuvimos los siguientes resultados en términos de impacto por tipo de plástico:

	Intervención	Nivel de ambición	Año base 2022	Potencial 2030	Potencial 2040	Aspectos clave
Reducir y sustituir	Eliminación de plástico	Alto	--	5 %	12 %	Alto potencial en rediseño de productos para minimizar el uso de plástico. Puede ser apoyado por implementación de política pública.
	Reúso (consumidor)	Alto	--	4 %	11 %	Diseño de productos que puedan usarse varias veces en su misma aplicación. Creación de infraestructura e incentivos que garanticen el reúso.
	Nuevos modelos de entrega	Medio	--	3 %	8 %	Alcance medio debido a la alta inversión en desarrollo de infraestructura adicional, como logística, limpieza y entrega.

Nota: No se muestran valores para el año base, ya que las intervenciones aguas arriba implementadas a la fecha determinan implícitamente el sistema actual de residuos plásticos. El potencial estimado para 2030 y 2040 muestra el porcentaje de penetración adicional en el mercado como un indicador del potencial de reducción en el uso o consumo de plásticos. El valor que se muestra en esta tabla es la media ponderada de todas las categorías plásticas (véase la sección "aguas arriba" con los potenciales específicos).

Potenciales de intervención (aguas arriba)

En cuanto a las intervenciones aguas arriba, impulsadas principalmente por el mercado y la industria, obtuvimos los siguientes resultados en términos de impacto por tipo de plástico:

	Intervención	Nivel de ambición	Año base 2022	Potencial 2030	Potencial 2040	Aspectos clave
Reducir y sustituir	Sustituir con materiales a base de fibras de papel	Medio	--	3 %	6 %	Adopción media debido a un mayor costo y posible impacto en cadenas de suministro de fuentes sostenibles.
	Sustituir con materiales compostables	Medio	--	3 %	8 %	Adopción media debido al costo adicional y desarrollo de infraestructura de compostaje industrial.
	Sustituir con materiales biobasados	Bajo	--	1 %	3 %	Prestar especial atención al impacto en cadenas de reciclaje y recuperación, pues estos productos pueden alterar la calidad del material destinado a reciclaje o compostaje.

Nota: No se muestran valores para el año base, ya que las intervenciones aguas arriba implementadas a la fecha determinan implícitamente el sistema actual de residuos plásticos. El potencial estimado para 2030 y 2040 muestra el porcentaje de penetración adicional en el mercado como un indicador del potencial de reducción en el uso o consumo de plásticos. El valor que se muestra en esta tabla es la media ponderada de todas las categorías plásticas (véase la sección “aguas arriba” con los potenciales específicos).

Potenciales de intervención (aguas arriba)

En cuanto a las intervenciones aguas arriba, impulsadas principalmente por el mercado y la industria, obtuvimos los siguientes resultados en términos de impacto:

Intervención	Nivel de ambición	Año base 2022	Potencial 2030	Potencial 2040	Aspectos clave
Rediseño	Alto	--	13 %	32 %	Alto potencial para sustituir productos multicapa o multimaterial por categorías plásticas más reciclables (p. ej., bolsas flexibles monomaterial para alimentos no perecederos).
	Alto	--	6 %	16 %	Potencial de implementación a gran escala donde se usa plástico transparente con alto valor en el mercado local del reciclaje (p. ej., PET) y contenido de plástico reciclado.

Nota: No se muestran valores para el año base, ya que las intervenciones aguas arriba implementadas a la fecha determinan implícitamente el sistema actual de residuos plásticos. El potencial estimado para 2030 y 2040 muestra el porcentaje de penetración adicional en el mercado como un indicador del potencial de reducción en el uso o consumo de plásticos. El valor que se muestra en esta tabla es la media ponderada de todas las categorías plásticas (véase la sección "aguas arriba" con los potenciales específicos).

Potenciales de intervención (aguas abajo)

En cuanto a las intervenciones aguas abajo, impulsadas principalmente por políticas públicas y desarrollo de infraestructura, obtuvimos los siguientes resultados en términos de impacto:

Intervención		Nivel de ambición	Año base 2022	Potencial 2030	Potencial 2040	Aspectos clave
Recolección y separación	Recolección de residuos	Alto	87 %	92 %	94 %	Aumento moderado debido a retos en la implementación de rutas de recolección en zonas de difícil acceso.
	Eficiencia de la recolección para reciclaje (recolección diferenciada del servicio público)	Alto	14.7 %	21 %	24 %	Datos históricos muestran tendencia a la baja. Ambición alta concentra esfuerzos en población que cuenta con rellenos sanitarios.
	Eficiencia de la recolección para reciclaje (recicladores de base)	Alto	98 %	98 %	98 %	Alta eficiencia. Nivel de ambición ligado a la expansión de programas de apoyo para los recicladores de base.
	Eficiencia de separación	Medio	37.5 %	45 %	53 %	Mejoras técnicas, ya sea para incrementar eficiencia por la compra de equipo o por cambios en la configuración de la planta.

Nota: El potencial estimado para 2030 y 2040 que se muestra en esta tabla es la media ponderada de todas las categorías plásticas, tanto de las zonas rurales como de las zonas urbanas (consúltese la sección “aguas abajo” para ver los potenciales específicos).

Potenciales de intervención (aguas abajo)

En cuanto a las intervenciones aguas abajo, impulsadas principalmente por políticas públicas y desarrollo de infraestructura, obtuvimos los siguientes resultados en términos de impacto por tipo de plástico:

Intervención		Nivel de ambición	Año base 2022	Potencial estimado 2030	Potencial estimado 2040	Aspectos clave
Controles comerciales	Importaciones	Alto	4,344 ton	-99 %	-99 %	Aplicación inmediata de la Ley de Plásticos que prohíbe la importación de plásticos usados para procesamiento de reciclaje. Se otorgan permisos para casos excepcionales.
	Importaciones a disposición final	Alto	65 %	80 %	97 %	Mecanismos de control que garantizan que los cargamentos excepcionales que entran al país cumplen con estrictos criterios de calidad, de manera que puedan utilizarse en su totalidad para procesos de reciclaje.

Nota: El potencial estimado para 2030 y 2040 que se muestra en esta tabla es la media ponderada de todas las categorías plásticas, tanto de las zonas rurales como de las zonas urbanas (consúltese la sección “aguas abajo” para ver los potenciales específicos).

Potenciales de intervención (aguas abajo)

En cuanto a las intervenciones aguas abajo, impulsadas principalmente por políticas públicas y desarrollo de infraestructura, obtuvimos los siguientes resultados en términos de impacto por tipo de plástico:

Intervención		Nivel de ambición	Año base 2022	Potencial 2030	Potencial 2040	Aspectos clave
Reciclaje	Reciclaje de ciclo cerrado	Alto	30 %	47 %	65 %	Crecimiento del reciclaje de ciclo cerrado para alcanzar metas legales y voluntarias de contenido mínimo reciclado.
	Pérdidas en el reciclaje mecánico	Alto	40 %	34 %	29 %	Mayor potencial de reciclaje por mejoras en el diseño de productos, separación en la fuente e inversión en tecnología.
	Pérdidas en el reciclaje químico	Bajo	--	--	30 %	No existe reciclaje químico en Ecuador. En 2040 solo existen proyectos a escala piloto. Los volúmenes procesados no son significativos, por lo tanto, tampoco las pérdidas.
	Conversión química plástico a plástico	Bajo	--	--	50 %	Proyectos piloto de conversión a combustible y conversión a plástico en igual medida.

Nota: El potencial estimado para 2030 y 2040 que se muestra en esta tabla es la media ponderada de todas las categorías plásticas, tanto de las zonas rurales como de las zonas urbanas (consúltese la sección “aguas abajo” para ver los potenciales específicos).

Potenciales de intervención (aguas abajo)

En cuanto a las intervenciones aguas abajo, impulsadas principalmente por políticas públicas y desarrollo de infraestructura, obtuvimos los siguientes resultados en términos de impacto por tipo de plástico:

	Intervención	Nivel de ambición	Año base 2022	Potencial 2030	Potencial 2040	Aspectos clave
Disposición final	Residuos recolectados que se envían a disposición controlada	Medio	65.6 %	73 %	90 %	Creación acelerada de rellenos sanitarios. Considera retos e inversión en mantenimiento para garantizar que operen técnicamente.
	Enviados a incineración	Bajo	0 %	0 %	0 %	No se envían residuos plásticos a incineración. Control y monitoreo por parte de las autoridades.

Nota: El potencial estimado para 2030 y 2040 que se muestra en esta tabla es la media ponderada de todas las categorías plásticas, tanto de las zonas rurales como de las zonas urbanas a nivel nacional (consúltese la sección “aguas abajo” para ver los potenciales específicos).

Potenciales de intervención (aguas abajo)

En cuanto a las intervenciones aguas abajo, impulsadas principalmente por políticas públicas y desarrollo de infraestructura, obtuvimos los siguientes resultados en términos de impacto por tipo de plástico:

Intervención	Nivel de ambición	Año base 2022	Potencial 2030	Potencial 2040	Aspectos clave	
Gestión inadecuada	Quema a cielo abierto de residuos no recolectados	Medio*	66 %	66 %	66 %	Se reduce la quema total por el aumento en la cobertura de recolección de residuos. Un porcentaje de la población que no cuenta con servicios de recolección quema sus residuos por no contar con opciones de disposición final adecuada.
	Quema a cielo abierto de residuos en botaderos	Medio*	26.5 %	26.5 %	26.5 %	Se reduce la quema total en botaderos por el cierre técnico de los mismos. Aún hay quema en los pocos sitios no controlados.
	Recuperación de botaderos	Alto	3.8 kton	3.8 kton	3.8 kton	Se mejoran las condiciones laborales de los recicladores de base que operan en estos sitios.

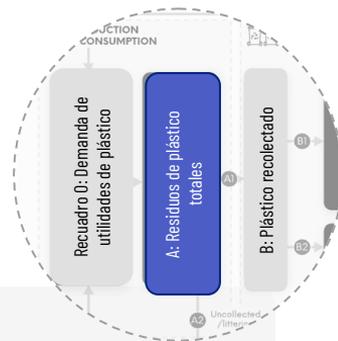
* Nota: La mejora en la quema a cielo abierto se estima a partir de las mejoras en la recolección de residuos y en el porcentaje de residuos enviados a rellenos sanitarios. Por lo tanto, el nivel de ambición es equivalente al de esas intervenciones. Los residuos no recolectados y los botaderos son rutas de eliminación final, por lo que prohibir la quema sin proporcionar alternativas solo aumentará la cantidad de residuos que terminan como contaminación plástica. Lo más importante es desarrollar soluciones para evitar que los residuos plásticos lleguen a este punto.



Intervenciones "aguas arriba"

1 Eliminación

¿Qué porcentaje del total de residuos plásticos podría evitarse mediante la eliminación o reducción de plásticos innecesarios?



Definición y ejemplos

Esta intervención incluye la eliminación de los plásticos evitables y la minimización de empaques innecesarios a partir de estrategias de rediseño y optimización.

Áreas impactadas:

Reducción en el total de los residuos plásticos generados y, en consecuencia, en el resto del sistema.

Ejemplos:

-  Políticas (p. ej., prohibición de ciertas aplicaciones de plástico)
-  Innovación (p. ej., productos concentrados)
-  Mejora de diseño (eliminación de sobreenvasado, productos a granel)

Potencial de adopción

Los niveles de ambición varían entre las distintas categorías de plástico. El potencial máximo de adopción de mercado se evalúa a través de los siguientes criterios clave: rendimiento, madurez tecnológica, precio y conveniencia.

Aplicabilidad por categoría:

-  Botellas - **baja**
-  Plásticos flexibles - **alta**
-  Plásticos rígidos - **media**
-  Multicapa y multimaterial - **baja**
-  Domésticos - **baja**

Condiciones favorables

Principales agentes de acción: marcas de bienes de consumo, minoristas y gobiernos.

Estrategias clave:

-  Cambio de mentalidad y compromiso por parte de diseñadores y marcas para reducir su huella plástica.
-  Directrices claras a partir de una lista de recomendaciones aprobadas que permita tomar medidas de reducción.
-  Crear soluciones que involucren a los consumidores para generar conciencia y facilitar su adopción.

1 Eliminación

¿Qué porcentaje del total de residuos plásticos podría evitarse mediante la eliminación o reducción de plásticos innecesarios?

Potencial de adopción	
2030	2040
5 %	12 %
Categoría	Máx. potencial
 Botellas	10 %
 Plásticos flexibles	15 %
 Plásticos rígidos	13 %
 Multicapa y multimaterial	2 %
 Productos domésticos	2 %

Ejemplo



Green Savone

Ubicación - **Ecuador (Nacional)**

Detergente biodegradable producido por la empresa ecuatoriana Hogar Verde. Su presentación en tabletas permite la eliminación de 97 % del plástico en comparación con otros paquetes de detergente. Con 60 tabletas, cada una rinde para el lavado de 18 kg de ropa.

T	4
R	3
C	3
P	4

Ejemplo



Compra a granel en Jüsto

Ubicación - **México (Regional)**

Existen supermercados en línea como Jüsto, que incorporan la compra a granel de sus productos. Una amplia variedad de productos se pueden adquirir sin necesidad de empaque, lo que incluye frutas y verduras, granos, cereales, nueces, frutos secos, sal, etc.

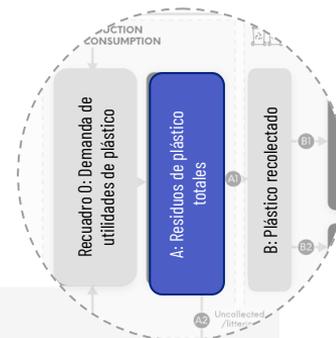
T	3
R	4
C	3
P	4

T = Tecnología, R = Rendimiento, C = Comodidad, P = Precio

Nota: El potencial está definido por las calificaciones asignadas a los distintos casos de estudio encontrados a nivel país o región.

2 Reúso

¿Qué porcentaje del total de residuos plásticos podría evitarse mediante modelos de reúso por parte del consumidor?



Definición y ejemplos

Sustituir productos y envases de un solo uso por artículos reutilizables. En este modelo, los consumidores utilizan el envase varias veces en su aplicación original.

Áreas impactadas:

Reducción en la generación total de residuos plásticos y, en consecuencia, en el resto del sistema.

Ejemplos:

-  Reutilizables propiedad de los consumidores (p. ej., botellas de agua)
-  Reutilizables propiedad de instituciones (p. ej., cubiertos, palés)

Potencial de adopción

Esta intervención puede aplicarse con relativa rapidez, por lo que un escenario ambicioso incluiría objetivos más elevados a corto plazo. Sin embargo, la mayoría de las estrategias requieren de una infraestructura de reutilización, limitando el potencial de los consumidores a reusar sus productos si esta no existe.

Aplicabilidad por categoría:

-  Botellas - **media**
-  Plásticos flexibles - **baja**
-  Plásticos rígidos - **media**
-  Multicapa y multimaterial - **baja**
-  Domésticos - **alta**

Condiciones favorables

Principales agentes de acción:

Consumidores, marcas de bienes de consumo, minoristas y gobiernos.

Estrategias clave:

-  Educar a los consumidores e involucrarlos en la adopción de estas soluciones.
-  Crear infraestructura e incentivos para los consumidores.
-  Diseñar políticas que creen condiciones habilitantes.

2 Reúso

¿Qué porcentaje del total de residuos plásticos podría evitarse mediante modelos de reúso por parte del consumidor?

Potencial de adopción	
2030	2040
4 %	11 %
Categoría	Máx. potencial
 Botellas	27 %
 Plásticos flexibles	8 %
 Plásticos rígidos	10 %
 Multicapa y multimaterial	5 %
 Productos domésticos	1 %

Ejemplo



Productos femeninos OVA

Ubicación - **Ecuador (Nacional)**

Productos femeninos como copas, calzones y toallas menstruales que son biodegradables y reusables. Estos productos reducen el consumo de plásticos multimateriales de un solo uso en Ecuador. La copa OVA dura hasta 10 años y reduce hasta 127 kg de desechos por persona.

T	4
R	4
C	3
P	3

Ejemplo



Refill Ecuador

Ubicación - **Ecuador (Internacional)**

Fundado por Fundación Circular, este proyecto promueve la reducción de botellas de plástico de un solo uso. A través de una aplicación móvil, se puede acceder a una red de más de 15 estaciones en Ecuador en donde se pueden recargar las botellas reutilizables sin costo.

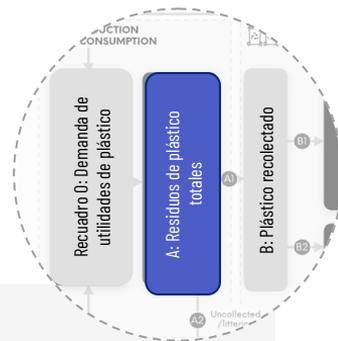
T	3
R	4
C	4
P	4

T = Tecnología, R = Rendimiento, C = Comodidad, P = Precio

Nota: El potencial está definido por las calificaciones asignadas a los distintos casos de estudio encontrados a nivel país o región.

4 Sustituir por papel

¿Qué porcentaje del consumo total de plástico podría evitarse al reemplazarlo por materiales basados en fibras de papel?



Definición y ejemplos

Esta intervención engloba la sustitución por papel de un solo uso, papel estucado u otros materiales a base de pulpa/fibra de origen sostenible. Estos productos están en constante innovación, mejorando las propiedades de barrera y la relación costo/peso.

Áreas impactadas:

Reducción en la generación total de residuos plásticos y, en consecuencia, en el resto del sistema.

Ejemplos:



Cestas de papel para frutas y verduras, recipientes para comida o envolturas retráctiles para bebidas.

Potencial de adopción

Puede constituir una alternativa realista, sin embargo, cada caso requiere un examen y una evaluación cuidadosa para determinar su conveniencia, costo y las posibles consecuencias e impactos asociados no deseados.

Aplicabilidad por categoría:



Botellas - **baja**



Plásticos flexibles - **alta**



Plásticos rígidos - **media**



Multicapa y multimaterial - **alta**



Domésticos - **baja**

Condiciones favorables

Principales agentes de acción: marcas de consumo y minoristas.

Estrategias clave:



Comunicación y etiquetado claro para distinguir los materiales e informar sobre su disposición adecuada.



Apoyar las inversiones directas en reciclaje de papel y cartón para acelerar la recolección y reciclaje.



Innovación de los envases de papel para garantizar que los revestimientos y las barreras sean reciclables.



Abastecimiento de papel certificado y de origen sostenible.

4 Sustituir por papel

¿Qué porcentaje del consumo total de plástico podría evitarse al reemplazarlos por materiales basados en fibras de papel?

Potencial de adopción	
2030	2040
3 %	6 %
Categoría	Máx. potencial
 Botellas	2 %
 Plásticos flexibles	12 %
 Plásticos rígidos	4 %
 Multicapa y multimaterial	6 %
 Productos domésticos	1 %

Ejemplo



Empaques Alitecto

Ubicación - **Ecuador (Nacional)**

Alitecto cuenta con recipientes de comida que sustituyen el poliestireno expandido por materiales provenientes de fuentes sustentables de origen vegetal, renovables y que se degradan en un año bajo las condiciones requeridas.

T	4
R	3
C	4
P	2

Ejemplo



AmFiber™, Amcor

Ubicación - **Alcance internacional**

Con presencia en Ecuador, AmFiber™ ofrece soluciones de envases de papel de alta barrera para una variedad de productos, lo que incluye alimentos, cuidado personal, salud, materiales de construcción y jardinería, que comúnmente se entregan en empaques flexibles o multicapa.

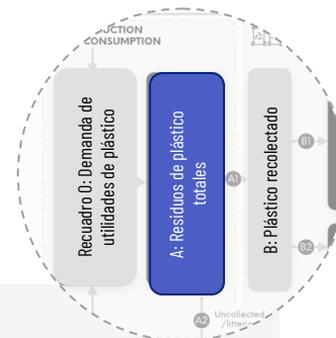
T	4
R	4
C	4
P	2

T = Tecnología, R = Rendimiento, C = Comodidad, P = Precio

Nota: El potencial está definido por las calificaciones asignadas a los distintos casos de estudio encontrados a nivel país o región.

5 Sustituir por compostables

¿Qué porcentaje del total de residuos plásticos podría evitarse al reemplazarlos por materiales compostables?



Definición y ejemplos

Sustituir los plásticos de un solo uso por materiales capaces de desintegrarse en elementos naturales a través de compostaje doméstico o industrial, en un número determinado de semanas, sin dejar toxicidad en el suelo.⁽¹⁾

Áreas impactadas:

Reducción en la generación total de residuos plásticos y, en consecuencia, en el resto del sistema.

Ejemplos:



Bolsas compostables para la recolección de residuos orgánicos, fundas plásticas o utensilios de comida.

Potencial de adopción

Depende de la existencia de infraestructura, así como del grado de contaminación e índice de reciclaje del plástico. Cuando se carece de la infraestructura apropiada, podría llegar a obstaculizarse el proceso de reciclaje de plástico al contaminar este canal residual.

Aplicabilidad por categoría:



Botellas - **baja**



Plásticos flexibles - **alta**



Plásticos rígidos - **alta**



Multicapa y multimaterial - **media**



Domésticos - **baja**

Condiciones favorables

Principales agentes de acción: marcas de consumo, minoristas y gobiernos.

Estrategias clave:



Infraestructura, orientación y comunicación.



Seguir las normas aceptadas internacionalmente con orientaciones adicionales para los mercados locales.



Definición de términos como "biodegradable" y la categorización de los materiales compostables aceptables.



Incentivos económicos (p. ej., impuestos sobre el plástico virgen).

5 Sustituir por compostables

¿Qué porcentaje del total de residuos plásticos podría evitarse al reemplazarlos por materiales compostables?

Potencial de adopción

2030		2040
3 %		8 %
Categoría	Máx. potencial	
 Botellas	2 %	
 Plásticos flexibles	12 %	
 Plásticos rígidos	6 %	
 Multicapa y multimaterial	1 %	
 Productos domésticos	2 %	

Ejemplo



BIOFÁBRIC

Ubicación - **Ecuador (Nacional)**

Producción industrializada de envases de hongos comestibles y residuos agroindustriales que reemplazan el poliestireno expandido por envases 100 % orgánicos y biodegradables (en 6 meses). La empresa ganó la categoría "Residuos Sólidos" en los Premios Latinoamérica Verde.

T	3
R	4
C	4
P	2

Ejemplo



Blue Matter

Ubicación - **Ecuador (Nacional)**

Fabricación de bolsas, empaques y utensilios hechos a base de almidón de maíz que se degrada de forma natural en 90 días. Están disponibles para alimentos y bebidas calientes o frías, son adecuados para el uso de microondas y congelador, y son resistentes al agua.

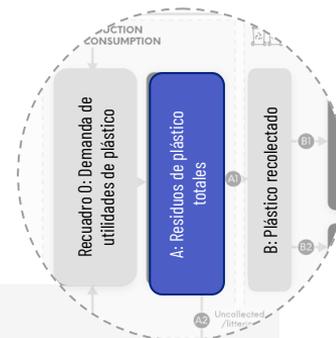
T	4
R	3
C	4
P	2

T = Tecnología, R = Rendimiento, C = Comodidad, P = Precio

Nota: El potencial está definido por las calificaciones asignadas a los distintos casos de estudio encontrados a nivel país o región.

7 Cambiar multicapa y multimateriales

¿Qué porcentaje del consumo total de plástico podría reemplazarse por un formato más reciclable?



Definición y ejemplos

Cuando las empresas migran de los multimateriales o multicapa no reciclables a productos rígidos o flexibles. Esta estrategia también puede consistir en evitar determinados polímeros o aditivos que dificulten la reciclabilidad.

Áreas impactadas:

Reducción en la generación total de residuos plásticos y, en consecuencia, en el resto del sistema.

Ejemplos:

Implementar opciones reciclables para algunas bolsas de alimentos, empaques como la pasta de dientes y otros envases para líquidos.



Potencial de adopción

Se puede aplicar un alto nivel de ambición al reemplazo de productos multimaterial o multicapa por plásticos flexibles o rígidos que ofrezcan la misma funcionalidad, pero tasas de reciclaje mucho mayores.

Aplicabilidad por categoría:

-  Botellas - **no aplica**
-  Plásticos flexibles - **no aplica**
-  Plásticos rígidos - **no aplica**
-  Multicapa y multimaterial - **alto**
-  Domésticos - **no aplica**

Condiciones favorables

Principales agentes de acción: marcas de consumo, minoristas y gobiernos.

Estrategias clave:

-  Incentivos y objetivos claros, así como incremento de I+D, para acelerar la eliminación de los materiales multicapa y multimaterial.
-  Compromisos y transparencia (p. ej., integrarse al Compromiso Mundial del CEM, o de las "Reglas de Oro del Diseño").
-  Comunicación e información para que los consumidores identifiquen qué envases son reciclables.

7 Reemplazar multicapa y multimateriales

¿Qué porcentaje del consumo total de plástico podría cambiarse por un formato más reciclable?

Potencial de adopción	
2030	2040
13 %	32 %
Categoría	Máx. potencial
 Botellas	--
 Plásticos flexibles	--
 Plásticos rígidos	--
 Multicapa y multimaterial	32 %
 Productos domésticos	--

Ejemplo



 **Gualapak**

Ubicación - **Latam (Alcance regional)**

Gualapak desarrolló bolsas reciclables monomaterial de PP ideales para reemplazar a los actuales envases de productos no perecederos. Cumplen con las normas para alimentos de UE y FDA, incluso para comida de bebés.

T	3
R	4
C	4
P	4

Ejemplo



 **Tubo de HDPE**

Ubicación - **Latam (Alcance regional)**

Huhtamaki y Milliken desarrollaron un aditivo para productos de PE que elimina la capa metalizada en productos como los tubos para pasta de dientes, cosméticos y artículos de cuidado personal. El producto mejora las propiedades de barrera hasta en un 50 %.

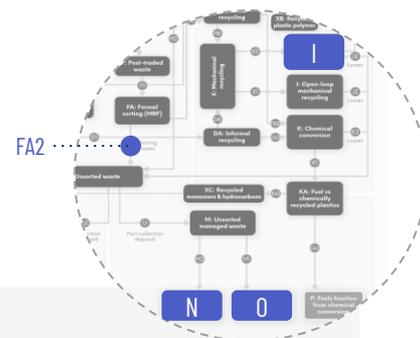
T	4
R	4
C	4
P	4

T = Tecnología, R = Rendimiento, C = Comodidad, P = Precio

Nota: El potencial está definido por las calificaciones asignadas a los distintos casos de estudio encontrados a nivel país o región.

8 Diseñar para el reciclaje

¿Qué parte de la utilidad total del plástico podría diseñarse para mejorar la reciclabilidad?



Definición y ejemplos

Cuando los productos y envases se diseñan para aumentar tanto la proporción de plásticos que se reciclan en general, como el valor económico de los materiales.

Áreas impactadas:

Aumento del reciclaje de ciclo cerrado y reducción de las pérdidas en la separación, reduciendo la demanda de plástico virgen y la cantidad de residuos que van a disposición final.

Ejemplos:



Eliminar pigmentos (p. ej., botellas sin color), evitar materiales difíciles de reciclar (p. ej., adhesivos, aditivos) e impresión directa en productos.

Potencial de adopción

Puede aplicarse a plásticos rígidos y botellas compuestas por una mezcla de polímeros, etiquetas, aditivos e impresiones que complican el proceso de reciclaje.

Aplicabilidad por categoría:



Botellas - **alta**



Plásticos flexibles - **media**



Plásticos rígidos - **alta**



Multicapa y multimaterial - **baja**



Domésticos - **baja**

Condiciones favorables

Principales agentes de acción: marcas de consumo, minoristas y gobiernos.

Estrategias clave:



Compromisos por parte de las marcas y minoristas para aumentar los niveles de ambición y transparencia.



Políticas que promuevan un mejor diseño y ambición para el reciclaje, así como la inclusión de criterios clave en el diseño de las tasas de REP.



Realizar pruebas de estrés de reciclaje de los envases en función de las directrices e incorporación de principios de diseño (p. ej., la guía de diseño APR).

8 Diseñar para el reciclaje

¿Qué parte de la utilidad total del plástico podría diseñarse para mejorar la reciclabilidad?

Potencial de adopción	
2030	2040
6 %	16 %
Categoría	Máx. potencial
 Botellas	30 %
 Plásticos flexibles	13 %
 Plásticos rígidos	24 %
 Multicapa y multimaterial	3 %
 Productos domésticos	4 %

Ejemplo



Botella universal de Coca-Cola

Ubicación - **Ecuador (Regional)**

Diseñar para el reciclaje es una intervención que puede utilizarse en paralelo con otras intervenciones, como la de reúso. La botella PET estandarizada está diseñada para utilizarse por distintas marcas, tiene una tasa de retorno de >90 % (garantizando su recolección) y se recicla al final de su vida útil.

T	4
R	4
C	4
P	4

Ejemplo



Empaques PET de PRONACA

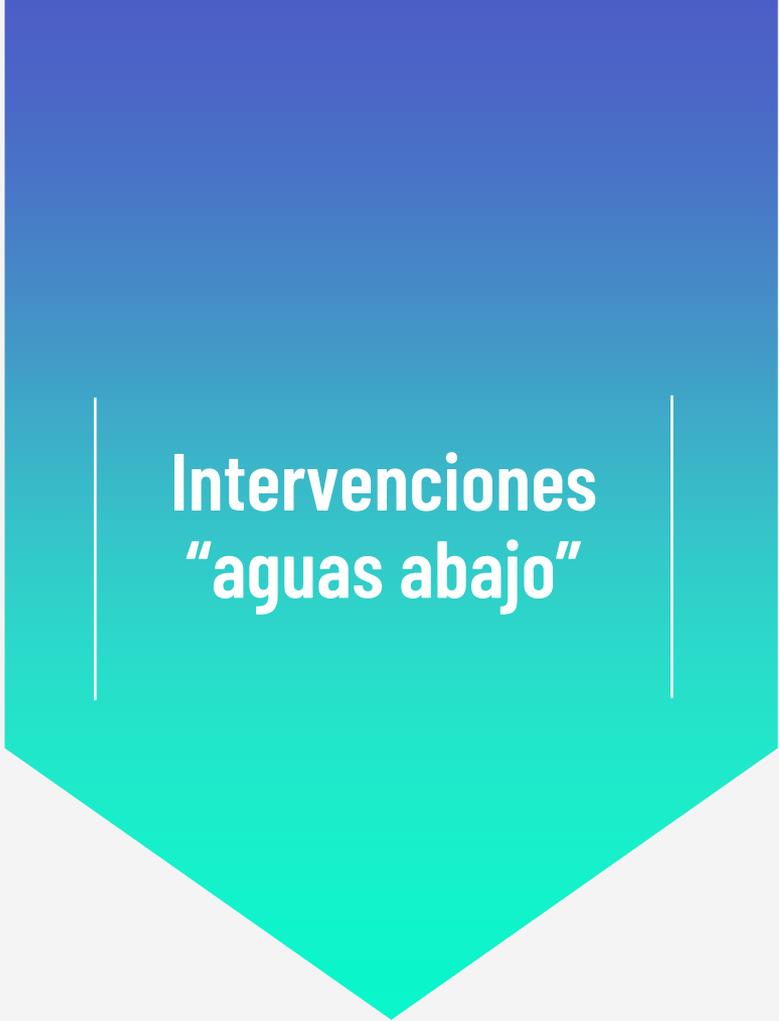
Ubicación - **Ecuador (Nacional)**

PRONACA migra algunos de sus empaques a plástico PET. Esta estrategia acelera la incorporación de productos diseñados para reciclarse, ya que el PET es el material plástico más reciclado de Ecuador. Estos productos también incorporan materiales reciclados.

T	4
R	4
C	4
P	4

T = Tecnología, R = Rendimiento, C = Comodidad, P = Precio

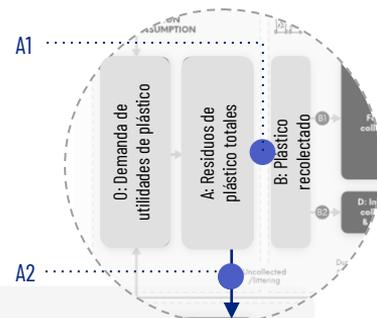
Nota: El potencial está definido por las calificaciones asignadas a los distintos casos de estudio encontrados a nivel país o región.



Intervenciones “aguas abajo”

9 Recolección de residuos plásticos

¿Qué porcentaje de los residuos plásticos generados podría recolectarse mediante la expansión de actividades de recolección?



Definición y ejemplos

El aumento en la proporción total de residuos plásticos que se recolectan, ya sea de manera formal o informal.

Áreas impactadas:

Esta intervención influye en la cantidad de residuos que se recolectan formal o informalmente, aumentando la proporción de plástico recolectado y reduciendo la proporción de plástico no recolectado.

Ejemplos:

-  Ampliar los servicios de recolección formal de residuos a hogares y empresas.

Potencial de adopción

Importante para reducir la contaminación y mejorar la circularidad. Los productos multicapa y de consumo doméstico son conflictivos en países dependientes de la recolección informal, al no haber demanda en los mercados de reciclaje. Los sistemas de recolección requieren de tiempo y recursos.

Aplicabilidad por categoría:

-  Botellas - **alta**
-  Plásticos flexibles - **alta**
-  Plásticos rígidos - **alta**
-  Multicapa y multimaterial - **alta**
-  Domésticos - **alta**

Condiciones favorables

Principales agentes de acción: gobiernos locales, a menudo a nivel municipal.

Estrategias clave:

-  Financiación de infraestructura ampliando la asignación global de fondos (p. ej., tasas EPR).
-  Aumentar el valor de los residuos para que el valor del material sea superior al costo de producción (p. ej., contenido mínimo reciclado).
-  Mecanismos innovadores como: financiación basada en resultados, nuevos modelos descentralizados de recolección, almacenamiento y procesado, sistemas de depósito e incentivos a la población para recolectar y diferenciar sus residuos.

9 Recolección de residuos plásticos

¿Qué porcentaje de los residuos plásticos generados podría recolectarse mediante la expansión de actividades de recolección?

Nivel de ambición seleccionado **A**

	● Ambicioso		● Intermedio		● Negocio habitual	
	Urbano	Rural	Urbano	Rural	Urbano	Rural
2030	96.5 %	75 %	95 %	72.5 %	93.8 %	69.3 %
2040	99 %	84 %	96.5 %	75 %	93.8 %	69.3 %

La metodología *Breaking the Plastic Wave* asume que los países de ingresos medio-altos alcanzarán una cobertura de recolección similar a los países de ingresos altos cuando alcancen el mismo nivel de PIB per cápita. De acuerdo con el Proyecto GRECI, se estima que en Ecuador se recolecta el 93.8 % de los residuos en zonas urbanas y el 69.3 % en zonas rurales. Esto significa que la cobertura de recolección en Ecuador está por arriba del promedio en los países de ingreso medio-altos. No obstante, aún existen oportunidades de mejora.

Es fundamental que la expansión de los servicios de recolección se enfoque tanto en las comunidades rurales como en las urbanas, ya que las áreas rurales generan una parte desproporcionada de plástico que ingresa al océano, representando el 53 % de la contaminación por plásticos en 2022, pero solo el 32 % del total de residuos plásticos generados.

Escenario ambicioso: siguiendo la misma tendencia al alza de los últimos diez años, se calcula que, para 2040, la tasa de recolección alcanzará los mismos valores que la cobertura que había en zonas urbanas entre el periodo 2010-2015. Se considera que el incremento en la cobertura de recolección en zonas rurales es más alto debido a que existe una mayor área de oportunidad.

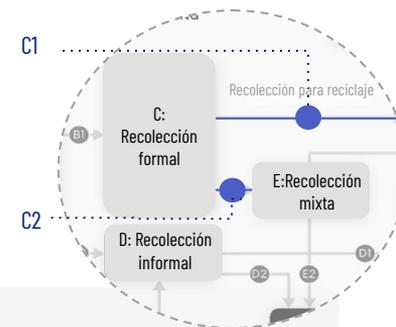
Escenario Intermedio: se considera un aumento en la recolección de residuos a mitad de camino entre el escenario ambicioso y el escenario de negocio habitual, debido a los posibles retos en la implementación de rutas de recolección en zonas de difícil acceso.

Escenario de negocio habitual: se proyecta un aumento en la generación de residuos plásticos y se espera que la cantidad de residuos plásticos recolectados también aumente con el tiempo. Sin embargo, es probable que la proporción del presupuesto gubernamental destinado a la gestión de residuos se mantenga constante. En otras palabras, el crecimiento del PIB sirve como un indicador para estimar el crecimiento del gasto en servicios de recolección. En este caso, una intervención no tiene la capacidad de mejorar considerablemente los valores de recolección del año base, por lo tanto, se mantienen los valores de recolección del año base.

Fuente: Proyecto GRECI - Diagnóstico de la GIRS del Ecuador (2023), PNGIDS, *Breaking the Plastic Wave*.

10 Recolección para reciclaje (formal)

¿Qué proporción de los residuos plásticos recolectados formalmente podría recolectarse para reciclar?



Definición y ejemplos

La proporción de residuos plásticos separados en la fuente que son recolectados por el sector formal para ser enviados a procesos de reciclaje (recolección diferenciada).

Áreas impactadas:

Aumento de la proporción de plástico recolectado formalmente que se destina a reciclaje, y reducción de la proporción de plástico recolectado en los residuos mixtos.

Ejemplos:



Los municipios ofrecen bolsas de reciclaje a los hogares para facilitar la clasificación y recolección.

Potencial de adopción

Suele ser una ambición de largo plazo, siendo más fácil en entornos urbanos. Se deben considerar los posibles impactos en el sector informal por potenciales competencias. Los productos multicapa y de consumo doméstico tienen menor potencial para esta intervención.

Aplicabilidad por categoría:



Botellas - **alta**



Plásticos flexibles - **media**



Plásticos rígidos - **alta**



Multicapa y multimaterial - **baja**



Domésticos - **media**

Condiciones favorables

Principales agentes de acción: gobierno local, empresas e iniciativas locales de gestión de residuos.

Estrategias clave:



Inversión en infraestructura nueva o mejorada (p. ej., sistemas de contenedores, recolección en la acera).



Educación, incentivos y mejora de las normas de etiquetado para que la población separe y disponga correctamente los residuos.

10 Recolección para reciclaje (formal)

Nivel de ambición seleccionado



¿Qué proporción de los residuos plásticos recolectados formalmente podría recolectarse para reciclar?

	Ambicioso		Intermedio		Negocio habitual	
	Urbano	Rural	Urbano	Rural	Urbano	Rural
2030	28 %	2 %	25 %	0 %	21 %	0 %
2040	32 %	4 %	25 %	0 %	16 %	0 %

La separación en la fuente se traduce en mayor facilidad para la recuperación de materiales. En Ecuador, la separación en la fuente es posible y legalmente obligatoria. Sin embargo, no existen metas específicas a alcanzar en periodos de tiempo a mediano y largo plazo.

Existe una mayor tasa de recolección diferenciada en la región sierra posiblemente debido a la presencia de rellenos sanitarios en esta zona. Invertir en sitios de disposición controlada puede aumentar el valor en la recolección diferenciada al crear condiciones para la gestión adecuada de residuos. Adicionalmente, incrementar el porcentaje de recolección diferenciada en zonas urbanas permite una mayor economía de escala para el reciclaje. Se espera que el éxito de esta intervención se impulse mediante iniciativas que consideren a todos los actores involucrados (sector público y privado, informal, población civil, etc.), por ejemplo:

- El programa de Recolección Diferenciada "Quito a Reciclar".
- El programa de recolección diferenciada de Cuenca por medio de una funda celeste, como un claro ejemplo de cooperación entre la municipalidad, la población civil, la EMAC y los recicladores de base.
- La ciudad de Lago Agrio (Sucumbíos) que requiere que los locales comerciales entreguen sus residuos separados a los recicladores de base.

El proyecto GRECI considera para el periodo 2022 - 2025 un porcentaje de meta del 1 % en el aprovechamiento de residuos inorgánicos para que las localidades los comercialicen en el mercado. Este porcentaje se estima como ya recuperado (y superado), por lo que la meta no implica mayores cambios a futuro respecto al año base.

Escenario ambicioso: considera un incremento en la recolección diferenciada para los municipios que cuentan con rellenos sanitarios. Este caso considera que algunas zonas rurales, sobre todo aquellas cuyos residuos se depositan en rellenos sanitarios, comiencen a implementar proyectos piloto de separación en la fuente.

Escenario intermedio: considera un valor en la recolección diferenciada a mitad del camino entre el escenario ambicioso y el escenario de negocio habitual. En este caso, el porcentaje de recolección diferenciada se mantiene constante en comparación con el año base debido al incremento en la generación de residuos y considerando que se invierte en esfuerzos adicionales para incrementar la cantidad de residuos que se separan en la fuente.

Escenario de negocio habitual: la calificación "roja" indica que una intervención no puede mejorar considerablemente los valores de recolección diferenciada del año base. Por lo tanto, las tasas de recolección diferenciada siguen la evolución histórica a la baja de los últimos cinco años (periodo 2017-2021). Esta tendencia puede deberse a la dificultad de implementar actividades de planificación, educación ciudadana y la disponibilidad de infraestructura en áreas urbanas al mismo ritmo que el aumento de la generación y recolección de residuos.

Fuente: Libro Blanco de Economía Circular, Proyecto GRECI, INEC - Boletines técnicos 2017-2021, EMASEO EP, EMAC, Plan de creación de oportunidades (2021-2025).

11 Recolección para reciclaje (informal)

Nivel de ambición seleccionado **A**

¿Qué porcentaje de los plásticos recolectados por recicladores de base podría enviarse a reciclaje?

	Ambicioso	Intermedio	Negocio habitual
	Nacional	Nacional	Nacional
2030	98 %	98 %	98 %
2040	98 %	98 %	98 %

La metodología *Breaking the Plastic Wave* asume que las pérdidas en la clasificación por parte de los recicladores de base son menores que en el servicio público, ya que los recicladores de base recolectan selectivamente los residuos plásticos más valiosos desde el inicio. En este sentido, el porcentaje de pérdida que se modela para el escenario de referencia se mantiene estable con el tiempo.

El nivel de ambición para esta intervención está en realidad ligado a la expansión de actividades de apoyo al sector informal. La cooperación entre entidades gubernamentales y asociaciones de reciclaje permite generar programas con una serie de beneficios sociales y económicos, como un incremento en los niveles de ingresos y la dotación de infraestructura e insumos necesarios para mejorar el desarrollo técnico de actividades de recolección y clasificación de residuos.

Además, la expansión de iniciativas ciudadanas de fomento al reciclaje inclusivo contribuirá en gran medida a fortalecer las condiciones laborales de los recicladores de base. A la fecha, existen diversas iniciativas alrededor del reciclaje inclusivo como:

- El Proyecto GRECI, que tiene como meta formalizar a 80 recicladores en el periodo 2020-2030.
- El programa "Quito a Reciclar" benefició a 228 recicladores de base por medio de la colaboración con el municipio, donde se brindó equipo, capacitación y estrategias conjuntas.
- La estación de Transferencia Norte de Quito colabora con una asociación de 257 recicladores de base en la separación de residuos que se destinan a reciclaje.

Escenario ambicioso: para los escenarios ambicioso e intermedio, se espera que la cantidad de residuos plásticos recolectados por el sector informal mejore solo marginalmente, a menos que se creen las condiciones de mercado para incentivar la recolección de plásticos de bajo valor. En este sentido, el impuesto redimible a las botellas PET y el impuesto progresivo a las fundas plásticas sirven como ejemplos claros donde se aumenta el porcentaje de recolección al asignar un valor considerable a los residuos.

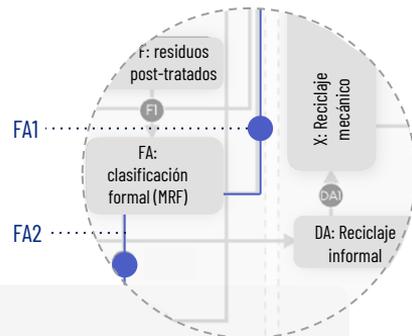
Escenario intermedio: en este escenario, se asume que las mejoras se atribuyen en especial a los esfuerzos para apoyar al sector. Sin embargo, se reconoce una resistencia por parte de los actores del sector informal a unirse a los programas gubernamentales. Esta resistencia se ha observado en programas anteriores a nivel mundial debido a temores de impuestos, entre otros factores.

Escenario de negocio habitual: una calificación de "rojo" indica que una intervención no puede generar mejoras significativas respecto al valor de referencia, por lo tanto, se mantiene el valor de referencia.

Fuente: Proyecto GRECI, Reciclaje inclusivo y Recicladores de Base en el Ecuador (2015), Sistematización de experiencias de reciclaje inclusivo en el Distrito Metropolitano de Quito (2022).

12 Pérdidas en la separación formal

¿Cuál es el potencial para reducir las pérdidas en la clasificación formal de residuos plásticos?



Definición y ejemplos

La cantidad de residuos que permanecen en el sistema de flujo de materiales debido a las mermas del proceso de clasificación.

Áreas impactadas:

Reducción de las pérdidas del proceso de clasificación formal en las MRF y aumento del porcentaje de plástico enviado a reciclaje.

Ejemplos:

- Mejora del proceso de clasificación para incrementar la calidad y cantidad del material reciclado.
- Nuevas tecnologías que mejoran la eficiencia de la clasificación.

Potencial de adopción

Las pérdidas dependen de la calidad de los residuos recolectados y del proceso de clasificación. Si se consiguen residuos plásticos más limpios o concentrados, y se implementan nuevas tecnologías, las pérdidas por clasificación se reducirán (potencialmente a la mitad).

Aplicabilidad por categoría:

- Botellas - **alta**
- Plásticos flexibles - **baja**
- Plásticos rígidos - **alta**
- Multicapa y multimaterial - **baja**
- Domésticos - **baja**

Condiciones favorables

Principales agentes de acción: empresas de gestión de residuos y administraciones locales.

Estrategias clave:

- Educación, incentivos y mejora del etiquetado para informar a los consumidores y simplificar el proceso de clasificación.
- Inversiones en I+D por parte de agentes públicos y privados para adoptar nuevas tecnologías como detección por infrarrojo, reconocimiento de imagen por IA y aplicación de marcadores en productos.

12 Eficiencia de separación formal

¿Cuál es el potencial para aumentar la eficiencia en la clasificación formal de residuos plásticos?

Nivel de
ambición
seleccionado



	Ambicioso	Intermedio	Negocio habitual
	Nacional	Nacional	Nacional
2030	53 %	45 %	37.5 %
2040	68 %	53 %	37.5 %

En la actualidad, expertos en gestión de residuos están de acuerdo en que es necesario actualizar las plantas de clasificación y separación de residuos sólidos urbanos (RSU). Esta apuesta implica invertir en tecnologías o sistemas avanzados para el tratamiento, separación y valorización de los RSU en las nuevas instalaciones.

Casi el 60% de los cantones de Ecuador realiza algún tipo de actividad de aprovechamiento de residuos inorgánicos, entre ellos, plásticos. Sin embargo, un 59,3% de estos GADM clasifica los residuos manualmente y un 40,7% lo hace de forma semiautomática, es decir, con el uso de bandas de separación, compactadoras hidráulicas, montacargas y otros equipos mecánicos, pero conservando la clasificación de los residuos con mano de obra. Actualmente, no existen plantas automatizadas de separación en Ecuador.

Las plantas de separación automatizadas tienen una tasa de recuperación de entre el 70% y el 95%. Sin embargo, deben considerarse los efectos asociados a este tipo de tecnología, pues puede tener efectos sobre la generación de empleo para operadores manuales o recicladores de base. Este escenario considera la adopción de algunas plantas automatizadas para grandes urbes.

Escenario ambicioso: según la metodología propuesta en *Breaking the Plastic Waste*, las pérdidas durante la clasificación se modelan para reducirse a la mitad al 2040. Esto se debe a un aumento en la proporción de plástico técnicamente reciclable, facilitado por mejoras en el diseño para el reciclaje, la separación en la fuente, las etiquetas de reciclaje y la tecnología de las plantas de separación.

Escenario intermedio: en este escenario, se realizan mejoras técnicas para incrementar la eficiencia en las plantas de clasificación existentes, ya sea por la compra de equipo o por cambios en la configuración de la planta (se estima que esto puede aumentar la eficiencia del 34% al 50%). La inversión en plantas de clasificación crece de manera proporcional a los servicios de recolección y el aumento en la cantidad de residuos separados en la fuente para lograr manejar una mayor cantidad de residuos.

Escenario de negocio habitual: este escenario considera que todas las plantas de separación del país (tanto manuales como semiautomatizadas) tienen una eficiencia similar a las propuestas por los estudios técnicos de Quero y Latacunga. Asimismo, se asume que todos los residuos que se recolectan de manera diferenciada pasan por procesos de clasificación formal.

Fuente: Proyecto GRECI, [Giovanni Gadaleta et. al. \(2023\)](#), [Maria Laura Mallestone et. al. \(2017\)](#), [Yrushali Sule et. al. \(2021\)](#), Ecoticias (2020), *Breaking the Plastic Wave*.

13 Importaciones

¿Cuál es el porcentaje de cambio esperado en las importaciones de residuos plásticos?



Definición y ejemplos

La cantidad de residuos plásticos que importa un país cada año. Aunque oficialmente los residuos se "importan para reciclar", esto no siempre sucede o existen pérdidas de rendimiento. Esta intervención, junto con la siguiente respecto a las mermas, regulan el flujo y la gestión detrás de las importaciones de residuos.

Áreas impactadas:

Repercute en el volumen total de residuos plásticos importados en un país.

Supuestos:

Las importaciones de residuos suelen tener su origen en países de ingresos altos.

Potencial de adopción

El nivel de ambición depende de la política gubernamental y de la infraestructura de gestión de residuos.

En muchos países, las botellas y los plásticos rígidos pueden reciclarse, pero los flexibles, los multimateriales y los productos de consumo doméstico terminan en sitios de disposición final y, a menudo, se gestionan inadecuadamente.

En los países que carecen de infraestructura de reciclaje y gestión de residuos, restringir el comercio de residuos plásticos puede reducir la contaminación. Reducir las importaciones de residuos plásticos también puede "liberar" la infraestructura local para procesar los residuos locales.

Condiciones favorables

Principales agentes de acción: gobiernos nacionales.

Estrategias clave:

-  Medidas estrictas, como la prohibición de las importaciones, pueden reducir las importaciones de residuos a corto plazo.
-  Establecimiento de normativas de importación de residuos que definan si se pueden importar residuos, los tipos y calidades de residuos importados permitidos.

13 Importaciones

¿Cuál es el porcentaje de cambio esperado en las importaciones de residuos plásticos?

Nivel de ambición seleccionado **A**

	Ambicioso	Intermedio	Negocio habitual
	Nacional	Nacional	Nacional
2030	- 99 %	- 45 %	0 %
2040	- 99 %	- 50 %	0 %

Según datos del SENA, se observa una tendencia a la alza en la importación de residuos plásticos al Ecuador. En 2017, se importaron 4,006 toneladas de residuos plásticos y, en 2021, esta cifra aumentó a 7,639 toneladas. En Ecuador, se duplicaron las importaciones de residuos plásticos del 2017 al 2018, año en el que China restringió ese tipo de importaciones. Desde entonces, América Latina se ha convertido en uno de los destinos emergentes de la basura plástica mundial.

La Ley Orgánica para la Racionalización, Reutilización y Reducción de Plásticos de un Solo Uso establece en el artículo 12 que está prohibida la importación de plásticos usados (partida 3915) para procesamiento de reciclaje. Esta ley entró en vigor en el 2022 y se espera que cese este tipo de importaciones.

El éxito en la implementación de esta medida se verá reflejado en función del material plástico recolectado y separado localmente para su procesamiento, así como en la aplicación efectiva de los mecanismos de control y vigilancia. Las categorías de plástico más importadas corresponden a los plásticos flexibles y rígidos (71 % y 15 % del total de importaciones). Concentrar esfuerzos para abastecer los mercados locales de estos materiales elimina casi por completo la necesidad de importarlos. No obstante, mientras la demanda de plástico aumente, se debe garantizar el suministro de material posconsumo para cumplir con los requerimientos mínimos de plástico reciclado por ley.

Escenario ambicioso: se estima que la medida podrá implementarse al 99 % en 2040, donde se eliminará por completo la entrada de plásticos multicapa, multimaterial y productos del hogar debido a la falta de demanda local para su reciclaje, y solo existirán casos excepcionales para botellas PET, plásticos rígidos y flexibles.

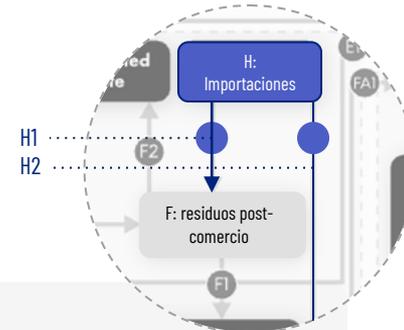
Escenario intermedio: se comienzan a aplicar progresivamente medidas de control en las importaciones de residuos y se aumenta significativamente la recolección de residuos plásticos para su procesamiento, estimulando el mercado de reciclaje local y, por ende, disminuyendo la demanda externa de materia prima. Este escenario estima que se continuará importando cierta cantidad controlada de plásticos (principalmente botellas PET, plásticos rígidos y flexibles) para complementar los volúmenes que se recolectaron localmente, mientras que los plásticos no aptos para reciclaje (multicapa, multimaterial, productos de consumo domésticos y mixtos) se importan en menor medida a Ecuador.

Escenario de negocio habitual: de no aplicarse mecanismos de control efectivos en la aplicación de la Ley de Plásticos de un Solo Uso, se estima que las importaciones de residuos plásticos seguirán la tendencia alcista o se mantendrán al menos constantes hacia 2030 y 2040.

Fuente: Ley de Plásticos (2020), *Breaking the Plastic Wave*, SENA.

14 Importaciones a disposición final

¿Qué porcentaje de residuos plásticos importados podrían reciclarse al fortalecer los controles aduanales?



Definición y ejemplos

Las restricciones y controles de calidad impuestos a los residuos plásticos importados en un país para evitar mermas.

Áreas impactadas:

Aumento en la proporción de residuos importados destinados a procesos formales de clasificación y reducción de la proporción de los que se envían a disposición final dada su baja calidad para el reciclaje.

Ejemplos:



Requisitos estrictos para que la calidad de los residuos importados aumente y que, de esta manera, puedan enviarse directamente a las instalaciones de clasificación o reciclado del país importador.

Potencial de adopción

Se puede aplicar una gran ambición a todas las categorías plásticas, con requisitos estrictos de clasificación previa. Los residuos de plástico de menor calidad tienden a tener un menor rendimiento de reciclado, convirtiéndose en una mayor generación de residuos locales.

Aplicabilidad por categoría:



Botellas - **alta**



Plásticos flexibles - **media**



Plásticos rígidos - **alta**



Multicapa y multimaterial - **baja**



Domésticos - **baja**

Condiciones favorables

Principales agentes de acción: gobiernos nacionales.

Estrategias clave:



Los gobiernos pueden establecer normativas, protocolos y estándares de importación de residuos que especifiquen un nivel mínimo de calidad y el nivel de preclasificación exigido.



Inversión en infraestructura de clasificación y reciclaje en el país importador.



14 Importaciones a disposición final

¿Qué porcentaje de residuos plásticos importados podrían reciclarse al fortalecer los controles aduanales?

	Ambicioso	Intermedio	Negocio habitual
	Nacional	Nacional	Nacional
2030	80 %	73 %	65 %
2040	97 %	83 %	65 %

Se estima que del 20 % al 50% de los residuos plásticos importados deben enviarse al sistema municipal de gestión de residuos, debido a que estos se encuentran contaminados con tierra, arena o son materiales distintos a los declarados. A partir del 2021, el Ministerio de Ambiente en conjunto con el SENAE comenzaron a realizar inspecciones arbitrarias de los cargamentos importados por vía terrestre para comprobar si estos desechos presentan riesgos o vienen en condiciones inadecuadas. Sin embargo, el 94 % de los residuos importados llegan por vía marítima, donde no han existido inspecciones de los cargamentos por falta de notificación.

Se debe garantizar que los cargamentos excepcionales que entran al país puedan utilizarse en su totalidad para procesos de reciclaje. Para lograrlo, se tiene que cumplir con estrictos criterios de calidad de manera que se minimicen las mermas o pérdidas y se elimine la importación de cantidades no aprovechables. Se podrían aplicar mecanismos de vigilancia y control como:

- Cooperación, coordinación y comunicación efectiva entre el Ministerio de Ambiente y el SENAE.
- Inspecciones regulares en los puntos de entrada, tanto terrestres como marítimos.
- Capacitación del personal en sitio para mejorar la identificación y detección de cargamentos irregulares.
- Requerir certificados y documentación para cumplir con estándares, implementación de sistemas de trazabilidad y monitoreo.
- Establecer sanciones y medidas de cumplimiento efectivas para aquellos importadores que no cumplan con las regulaciones.

Escenario ambicioso: se aplican inmediatamente y con todo rigor los mecanismos de vigilancia y control, y se garantiza que los cargamentos excepcionales que entran al país cumplan con estrictos criterios de calidad, de manera que puedan utilizarse en su totalidad para procesos de reciclaje y se elimine la importación de cantidades no aprovechables.

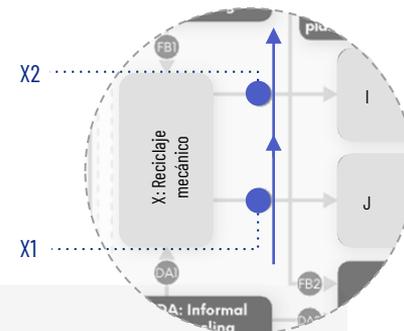
Escenario intermedio: este escenario considera una aplicación intermedia entre el escenario ambicioso y de negocio habitual. Esto puede deberse a la aplicación paulatina en la prohibición y/o estandarización de la importación de residuos plásticos. Se implementan requisitos estrictos a los envíos entrantes, se emiten permisos a operadores que cumplen con los nuevos criterios y se delimitan pautas de calidad, aunque se otorga un periodo de gracia en la aplicación de los nuevos protocolos.

Escenario de negocio habitual: no se establecen medidas de vigilancia y control adicionales para los cargamentos que se importan excepcionalmente a Ecuador. No se realizan inspecciones regulares en los puertos más utilizados para la importación de residuos plásticos, ni se establecen sanciones para las importaciones que no cumplan con las regulaciones ambientales.

Fuente: Ley de Plásticos (2020), [Malaysia outlines new plastic import criteria \(2018\)](#), “Los desechos plásticos aún ingresan al Ecuador sin control”, Susana Morán (2022), La Partida 3915 (2020).

15 Reciclaje de ciclo cerrado

¿Qué porcentaje del reciclaje mecánico podría resultar en procesos de ciclo cerrado?



Definición y ejemplos

Reciclaje de ciclo cerrado se refiere a cualquier producto de plástico reciclado que al final de su vida útil se convierte en residuo sólido municipal. Este tipo de reciclaje, en contraposición al de ciclo abierto, conserva una alta calidad del plástico reciclado.

Áreas impactadas:

Aumento de los residuos plásticos destinados a procesos de reciclaje mecánico de ciclo cerrado y disminución en el reciclaje de ciclo abierto.

Ejemplos:



Reciclaje de cualquier categoría de plásticos, en contraposición al "down-cycling" (p. ej., reciclar botellas para convertirlas en macetas).

Potencial de adopción

Las botellas y los plásticos rígidos tienen un alto potencial para el reciclaje de ciclo cerrado. En el caso de los multimateriales y artículos de consumo doméstico de menor calidad, es más adecuado destinarlos a reciclaje de ciclo abierto o químico.

Aplicabilidad por categoría:

-  Botellas - **alta**
-  Plásticos flexibles - **media**
-  Plásticos rígidos - **alta**
-  Multicapa y multimaterial - **baja**
-  Domésticos - **baja**

Condiciones favorables

Principales agentes de acción: empresas de gestión de residuos y gobiernos.

Estrategias clave:

-  Una mayor estandarización de los productos plásticos puede incrementar la eficiencia del reciclaje de ciclo cerrado.
-  Mejoras en infraestructura y tecnología locales de recolección y clasificación aumentan la calidad del plástico a reciclar.
-  Apoyo a los productos reciclados (p. ej., impuestos sobre el plástico virgen y contenido mínimo reciclado) para estimular la demanda e inversiones en infraestructura y eficiencia.

15 Reciclaje de ciclo cerrado

¿Qué porcentaje del reciclaje mecánico podría resultar en procesos de ciclo cerrado?

Nivel de ambición seleccionado **A**

	Ambicioso	Intermedio	Negocio habitual
	Nacional	Nacional	Nacional
2030	47 %	38 %	30 %
2040	65 %	47 %	30 %

Al destinar los residuos plásticos recolectados a otros sectores, es común que la calidad del polímero reciclado sea más baja que la original y que el mercado de reciclaje genere competencia entre las distintas actividades económicas. Los países que han implementado sistemas de depósito y reembolso obligatorios (DRS) para envases de un solo uso se encuentran entre los países con las tasas de reciclaje más altas.

Según la Ley de Plásticos de un Solo Uso, adoptada en 2020, las bolsas, envases y productos de plástico que se comercialicen en el territorio nacional deberán contener un mínimo de plástico reciclado posconsumo. Cabe mencionar que los productos regulados representan casi el 50 % de los residuos plásticos municipales generados. En Ecuador, existen instrumentos como el impuesto redimible a las botellas no retornables, y el impuesto a las fundas plásticas que sustentan en la actualidad la aplicación de la Ley de Plásticos. El impuesto redimible a las botellas PET incrementó la recolección de un 30 % a un 80 % en un año. No obstante, estas medidas también presentan sus propios retos y dificultades.

Por otro lado, algunas empresas multinacionales están comenzando a invertir en esquemas de depósito y contenido reciclado mínimo por razones de marca, por lo que se prevé que se cumplirán ciertos criterios de reciclabilidad y reúso para 2030. Respecto a los plásticos flexibles, gracias a las entrevistas con expertos, se ha comprobado que existen modelos de negocio exitosos donde es posible recuperar y reciclar empaques flexibles B2B al aplicar modelos de logística inversa entre corporaciones. Es necesario reproducir y escalar estos modelos, fomentando la inversión privada, para lograr un alto impacto en el país.

Escenario ambicioso: se espera que para 2030 se alcancen las metas establecidas en la Ley de Plásticos de un Solo Uso, de manera que la mayoría de las botellas PET, plásticos flexibles y más de la mitad de los plásticos rígidos recolectados se enviarán a procesos de reciclaje mecánico de ciclo cerrado. Además, se suman las metas voluntarias de compañías multinacionales para el año 2030, por lo que se considera un porcentaje adicional para botellas PET y plásticos rígidos.

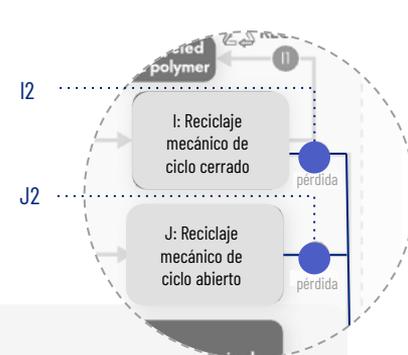
Escenario intermedio: este escenario considera que las principales empresas recicladoras utilizan los residuos plásticos como materia prima para manufacturar productos que quedan fuera del sistema municipal de gestión de residuos como tuberías, colchones, textiles, mobiliario urbano, entre otros. En consecuencia, para lograr cumplir con los requisitos de la Ley de Plásticos de un Solo Uso, se deberá compensar aumentando el nivel de ambición de las intervenciones de recolección y separación, y se abre la posibilidad de continuar importando residuos plásticos o resinas recicladas posconsumo.

Escenario de negocio habitual: de manera conservadora, asumimos que la tendencia actual continuará impactando en el escenario de negocio habitual, aumentando la proporción destinada al ciclo cerrado en un 10 % adicional al valor propuesto inicialmente del 20 %, considerando los retos en la aplicación de la ley de plásticos a nivel nacional.

Fuente: Ley de Plásticos de un Solo Uso, Entrevistas con expertos, compromisos de sostenibilidad Arca Continental Coca-Cola, Nestlé y PepsiCo, Hassi y Pietikäinen (2011), BtPW, MAATE.

16 Pérdidas en el reciclaje mecánico

¿Cuál es el potencial para reducir las pérdidas en los procesos de reciclaje mecánico?



Definición y ejemplos

Se refiere a la cantidad de material que se pierde durante el proceso de reciclaje mecánico. Esto se produce debido a ineficiencias en procesos, las impurezas del material y las mermas. Nota: este dato se refiere al porcentaje absoluto de pérdidas (p. ej., reducir pérdidas del 50 % al 30 %).

Áreas impactadas:

Reducción de las pérdidas en el proceso de reciclaje mecánico, tanto para los procesos de ciclo abierto como los de ciclo cerrado.

Ejemplos:



Las nuevas tecnologías de reciclaje mecánico, clasificación y separación en la fuente, limitan las fugas de residuos durante el proceso.

Potencial de adopción

En general, el nivel de ambición puede ser alto para botellas PET y plástico rígido, y medio para flexibles. Los plásticos difíciles de reciclar, como multimateriales y los artículos de consumo doméstico, son un reto para los sistemas de reciclaje y tienen un potencial de ambición bajo.

Aplicabilidad por categoría:

-  Botellas - **alta**
-  Plásticos flexibles - **media**
-  Plásticos rígidos - **alta**
-  Multicapa y multimaterial - **baja**
-  Domésticos - **baja**

Condiciones favorables

Principales agentes de acción: empresas de gestión de residuos y gobiernos

Estrategias clave:



Los gobiernos y las marcas pueden impulsar la armonización de materiales al reducir la variedad de polímeros o aditivos.



I+D e inversiones para mejorar la tolerancia de las materias primas y la economía general del reciclado (p. ej., aceptar aditivos, pigmentos y polímeros, y materias ligeramente contaminadas).



Demanda creciente y previsible a través de fuertes compromisos y acuerdos de compra a largo plazo.

16 Pérdidas en el reciclaje mecánico

¿Cuál es el potencial para reducir las pérdidas en los procesos de reciclaje mecánico?

Nivel de ambición **A** seleccionado

	Ambicioso	Intermedio	Negocio habitual
	Nacional	Nacional	Nacional
2030	34 %	37.5 %	40 %
2040	29 %	35 %	40 %

Se estima que en Ecuador cada año se reciclan alrededor de 45,000 toneladas de botellas y 10,000 toneladas de plástico flexible. Alcanzar el verdadero potencial del reciclaje de plástico contribuirá a la expansión de la recolección de residuos plásticos. Mejorar la economía del reciclaje puede impulsar una mayor recuperación de materiales. El éxito de esta intervención se ve impulsado por otras intervenciones como el diseño de productos para su reciclaje, una mayor calidad en la separación en la fuente y mejoras en la tecnología de clasificación y reciclaje:

- Productos hechos de material reciclado donde todos sus componentes están hechos de un mismo tipo de plástico, sin aditivos ni pigmentos, de manera que también sean 100 % reciclables. Esto permite mejorar los procesos de reciclaje al tener que procesarse un material homogéneo.
- El sector industrial debe asegurar que el etiquetado de sus productos reciclables sea intuitivo para disminuir la complejidad durante los procesos de clasificación. La mejora en el etiquetado de los plásticos facilita el proceso de clasificación, resultando en flujos de material de mayor calidad. Un ejemplo de ello es Alemania, uno de los países con mayores tasas de reciclaje (55 %), donde los productores colocan un punto verde en los envases para indicar que son reciclables. Esto anima a los consumidores a separar y reciclar tanto como sea posible, etc.

Escenario ambicioso: se asume que la cantidad de plásticos rígidos y flexibles destinados al reciclaje mecánico de ciclo cerrado aumentará para el año 2040, produciendo pellets de alta calidad o productos terminados. Así como en el escenario de referencia, no se enviará ningún residuo plástico multicapa ni doméstico a procesos de reciclaje mecánico. Por lo tanto, la disminución en las pérdidas se debe a una mejora considerable en los procesos de reciclaje para botellas PET, plásticos rígidos y flexibles. Los porcentajes de pérdidas de reciclaje en 2030 y 2040 se basaron en los valores propuestos en *Breaking the Plastic Wave*.

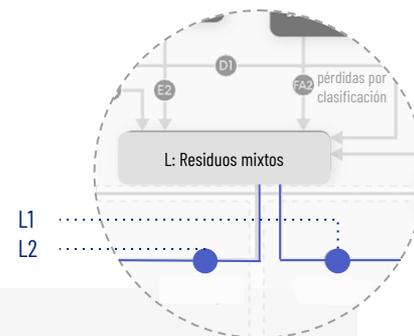
Escenario intermedio: este escenario considera un punto medio entre el escenario ambicioso y el escenario de negocio habitual.

Escenario de negocio habitual: aunque se estima un crecimiento de la industria de reciclaje, en este escenario una intervención no puede mejorar significativamente la eficiencia del reciclaje. Existen procesos de reciclaje para producir escamas de botellas PET y plásticos rígidos. Para aumentar la homogeneidad de estos productos, las plantas recicladoras segregan los plásticos por tipo de resina o color, aunque no siempre se obtiene la misma calidad que el producto original. También existen algunos ejemplos de reciclaje de ciclo cerrado donde se producen pellets de PET de grado alimenticio o se incorpora material reciclado a nuevas fundas plásticas. Algunos de estos procesos son más eficientes de lo estimado, sin embargo, deben considerarse las pérdidas de material relacionadas con la manufactura de los productos finales y la diferencia de tecnologías disponibles para cada reciclador.

Fuente: *Breaking the Plastic Wave*, [Countries Recycling The Most Plastic](#), Enkador, Grupo Gira, Productos Paraiso.

19 Enviado a disposición gestionada

¿Qué proporción de residuos plásticos podría enviarse a sitios de disposición controlada?



Definición y ejemplos

La proporción de residuos no diferenciados que se envían a un sitio de disposición controlada (p. ej., rellenos sanitarios e incineración). Se suman las pérdidas durante los procesos de separación (formal o informal) y los residuos del proceso de reciclaje.

Áreas impactadas:

Aumento de la proporción de residuos plásticos mixtos que se envían a disposición gestionada, disminución de los residuos plásticos recolectados que se gestionan de manera inadecuada.

Ejemplos:



Fortalecer la capacidad de gestión de residuos al cerrar botaderos e inaugurar rellenos sanitarios.

Potencial de adopción

Existe una alta ambición para todas las categorías de plástico. A nivel mundial, *Breaking the Plastic Wave* indica que cerca del 40 % de los residuos plásticos que llegan al océano proceden de residuos recolectados mal gestionados, por lo que es necesario fijar objetivos ambiciosos a corto y largo plazo.

Aplicabilidad por categoría:



Botellas - **alta**



Plásticos flexibles - **alta**



Plásticos rígidos - **alta**



Multicapa y multimaterial - **alta**



Domésticos - **alta**

Condiciones favorables

Principales agentes de acción: empresas de gestión de residuos y gobiernos nacionales y locales.

Estrategias clave:



Tirar residuos al ambiente es ilegal en muchos países. Se debe fortalecer la capacidad de cumplimiento de la ley.



Invertir en nuevos rellenos sanitarios y modernizar los que no cumplen con criterios de manejo adecuado.



Financiación basada en resultados para mejorar la calidad de la recolección y evitar botaderos ilegales.



Innovación y tecnología junto con la aplicación de la normativa.

19 Enviado a disposición gestionada

¿Qué proporción de residuos plásticos podría enviarse a sitios de disposición controlada?

Nivel de ambición seleccionado **M**

	Ambicioso	Intermedio	Negocio habitual
	Nacional	Nacional	Nacional
2030	85 %	73 %	65.6 %
2040	99 %	90 %	65.6 %

Una cantidad significativa de la contaminación plástica proviene del plástico recolectado que se ha manejado de manera inadecuada. Fortalecer la capacidad de los sitios de disposición controlada contribuye a disminuir las fugas al medio ambiente.

En Ecuador, debido al bajo porcentaje de los residuos que eran dispuestos en rellenos sanitarios en 2010, una de las metas propuestas por el PNGIDS consistía en cerrar los 144 botaderos existentes para el 2017. Se estima que en 2022 la cifra de botaderos disminuyó a 50. A pesar de que la meta no se cumplió en el plazo establecido, es posible que el planteamiento de los objetivos funcionara como un mecanismo para acelerar esta transición, permitiendo concentrar esfuerzos en el cierre técnico de sitios no controlados.

Según cifras del Proyecto GRECI, en 2022, el 51 % de los cantones de Ecuador depositaban sus residuos en rellenos sanitarios. De acuerdo con las series históricas publicadas, se estima que cada año 5 cantones comienzan a depositar sus residuos en rellenos sanitarios. Esto equivale a una tasa de adopción del 2.3 % anual en la gestión adecuada de residuos.

Cabe mencionar que no todas las celdas emergentes y botaderos reciben la misma cantidad de residuos, por lo que un acercamiento estratégico enfocado a concentrar esfuerzos en los sitios que reciben mayor cantidad de residuos puede potenciar el impacto de esta estrategia.

Escenario ambicioso: se estima que para 2040 el 99 % de los cantones depositan sus residuos en rellenos sanitarios, considerando las tendencias históricas y asumiendo que todos los rellenos operarán acorde a las normativas técnicas y ambientales.

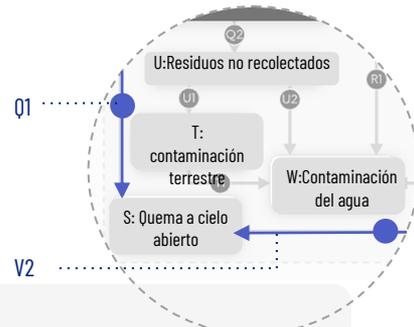
Escenario intermedio: si los esfuerzos por realizar el cierre técnico de botaderos y celdas emergentes continúan, se espera que para el 2030 el 73 % de los cantones cuenten con sitios de disposición final controlada y, para el 2040, este valor sea del 90 %, considerando un crecimiento de los rellenos sanitarios moderado por las dificultades técnicas y financieras para asegurar que estos operen técnicamente.

Escenario de negocio habitual: se considera que la velocidad en la que crecen los sitios de disposición final gestionada es menor o igual al crecimiento de los residuos plásticos. Por lo tanto, no se generan mejoras significativas respecto al valor de referencia.

Fuente: MAATE: Proyecto GRECI - Estadísticas de la GIRS (2022), Programa Nacional para la Gestión Integral de Desechos Sólidos-PNGIDS (2010).

21 Quema a cielo abierto

¿Cuál es el potencial para reducir la proporción de los residuos que se queman a cielo abierto?



Definición y ejemplos

Se refiere a la quema a cielo abierto de los residuos plásticos que no se recolectaron o que terminaron en botaderos por una mala gestión. Esto forma partículas nocivas para la salud humana y medioambiental.

Áreas impactadas:

Proporción de la quema de residuos no recolectados y de los residuos en botaderos. Prohibir la quema abierta sin ofrecer alternativas solo aumentará la cantidad de residuos que acaban en la naturaleza o se acumulan en los botaderos.

Ejemplos:



Expandir la cobertura de recolección disminuye la cantidad de residuos quemados.

Potencial de adopción

Dadas las graves implicaciones para la salud y las negativas consecuencias ambientales de la quema de residuos al aire libre, lo ideal sería eliminarla por completo con el tiempo.

Para ello es necesario ofrecer soluciones alternativas para los residuos, ya que las personas que hoy queman residuos suelen hacerlo porque no tienen otra opción, a menudo porque viven en zonas rurales o donde no llega el servicio de recolección.

Condiciones favorables

Principales agentes de acción: gobiernos nacionales y locales, y comunidades locales.

Estrategias clave:



Primero, políticas que ofrezcan soluciones alternativas de disposición final. Después, medidas más estrictas para hacer cumplir una legislación que frene la quema al aire libre.



Innovaciones en la recolección de residuos: sistemas descentralizados de gestión y depósito, mejora de la comunicación y logística entre productores y recolectores.



Almacenamiento, procesamiento y tratamiento descentralizados de los residuos.

21 Quema a cielo abierto

¿Cuál es el potencial para reducir la proporción de residuos (no recolectados y que terminan en botaderos) que se queman a cielo abierto?

Nivel de
ambición
seleccionado

M

	Ambicioso	Intermedio	Negocio habitual
	Nacional	Nacional	Nacional
2030	36 %	40.9 %	40.9 %
2040	30 %	40.9 %	40.9 %

Reducir la cantidad de botaderos a cielo abierto en el mundo es una ambición fundamental de muchos gobiernos, no solo debido a que generan una importante contaminación plástica, sino también por sus emisiones de GEI y sus consecuencias negativas para la salud. En muchas partes del mundo, incluyendo Ecuador, la quema a cielo abierto de los residuos sólidos es una práctica prohibida. Sin embargo, estas regulaciones han demostrado ser ineficientes: en comunidades con sistemas de gestión insuficientes, los residuos pueden quemarse deliberadamente para eliminar residuos que no se recolectan. En rellenos no controlados y botaderos, esta práctica suele utilizarse para liberar espacio, facilitar la recolección de materiales reciclables no combustibles (como metales) o utilizarlos como fuente de calor. Los residuos también pueden incendiarse espontáneamente como resultado de una combinación de factores, lo que incluye la emisión de gases inflamables provenientes de la descomposición de los residuos orgánicos.

Los residuos no recolectados y los botaderos son rutas de eliminación final, por lo que prohibir la quema sin proporcionar alternativas solo aumentará la cantidad de residuos que terminan en el medio ambiente. Por lo tanto, es importante desarrollar soluciones aguas arriba para evitar que los residuos plásticos lleguen a este punto. Las soluciones más efectivas para mejorar la quema a cielo abierto son:

- a) mejorar la recolección y gestión de residuos,
- b) apoyar la gestión de rellenos sanitarios para prevenir incendios espontáneos,
- c) sensibilización y educación comunitaria.

Cuando las alternativas mencionadas no se pueden implementar de manera oportuna, los gobiernos pueden optar por educar a los ciudadanos sobre formas de reducir los impactos de esta actividad. Se puede empezar por reconocer las realidades de la quema abierta y enfocarse en sensibilizar a la población.

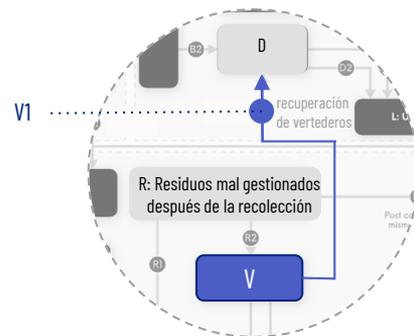
Para **todos los escenarios** se espera un porcentaje de mejora específico para los servicios de recolección y una reducción en la cantidad de residuos que se gestionan de manera inadecuada (véanse las intervenciones 9 y 19). Por lo tanto, aunque el porcentaje de quema a cielo abierto para los escenarios intermedio y de negocio habitual no cambie, la cantidad final de residuos quemados variará. En el **escenario ambicioso** se propone un porcentaje de quema menor por acciones de sensibilización a la población y control de quema en sitios de disposición; sin embargo, al no proponer alternativas de manejo, este escenario resulta contraproducente en términos de contaminación terrestre y acuática.

***Nota:** Los porcentajes mostrados en los tres escenarios son un promedio de la quema de los residuos no recolectados y los recolectados que se envían a botaderos a cielo abierto. Es necesario realizar estudios específicos para mejorar las estimaciones aquí presentadas.

Fuente: Climate and Clean Air Coalition, UNIDO – Open burning of waste, Ley de Prevención y Control de la Contaminación Ambiental, *Breaking The Plastic Wave*, Gauri Pathak et. al.(2023).

22 Recuperación en botaderos

¿Qué cantidad de residuos plásticos que llegan a los botaderos podría recuperarse por el sector informal?



Definición y ejemplos

Se refiere a la cantidad total de residuos plásticos que el sector informal recupera de los botaderos o sitios de disposición no controlada.

Áreas impactadas:

Aumento en la cantidad de plástico que se recupera y reducción del plástico que termina en botaderos y sitios no controlados.

Ejemplos:



Recicladores informales recuperan plástico de los botaderos para venderlo a las empresas recicladoras.

Potencial de adopción

La recuperación en botaderos se centra en el plástico que aún puede reciclarse. En general, esto significa que las botellas PET y los plásticos rígidos constituirán la mayor parte del plástico recuperado, así como una menor cantidad de plástico flexible.

Aplicabilidad por categoría:



Botellas - **alta**



Plásticos flexibles - **media**



Plásticos rígidos - **alta**



Multicapa y multimaterial - **baja**



Domésticos - **baja**

22 Recuperación en botaderos

¿Qué cantidad de residuos plásticos que llegan a los botaderos podría recuperarse por el sector informal?

Nivel de
ambición
seleccionado



	Ambicioso	Intermedio	Negocio habitual
	Nacional	Nacional	Nacional
2030	3.8 kton	3.8 kton	3.8 kton
2040	3.8 kton	3.8 kton	3.8 kton

La metodología *Breaking the Plastic Wave* asume que la cantidad de recicladores de base que opera en el país representa una pequeña fracción de la población nacional (aproximadamente el 0.33 % para países de ingresos medio-altos) y, por lo tanto, su crecimiento responde a la misma velocidad que el crecimiento poblacional. Según estimaciones locales, existen alrededor de 20,000 recicladores de base en Ecuador. De acuerdo con el censo de recicladores realizado por el MIES en 2023, aproximadamente el 44 % de los recicladores de base en Ecuador realiza sus actividades en botaderos y escombreras, por lo que gran parte del plástico recolectado por el sector informal proviene de estos sitios. Sin embargo, estos sitios suelen ser insalubres y presentan altos riesgos para los recicladores de base.

Respecto a las proyecciones futuras, se espera que la cantidad de recicladores de base que operan en sitios no controlados se mantenga relativamente constante. Debido a que los procesos de recuperación de residuos en estos sitios suele ser manual, hay poco o nulo potencial para optimizarlos. Por lo tanto, **se espera que la cantidad total de residuos plásticos recolectados en botaderos y sitios no controlados se mantenga constante en cualquier escenario**, incluso a pesar de que se disminuya la cantidad de residuos que terminan depositados aquí. Por el contrario, este valor puede aumentar si no se implementan medidas de cierre técnico de botaderos o si se incrementa el valor de los residuos plásticos (p. ej., por medio de impuestos), pero no se realizan mejoras a lo largo de la cadena de gestión de residuos.

Nota 1: De manera predeterminada, la herramienta NAM estima que el volumen total de recolección informal (botaderos, a pie de vereda, etc.) se mantendrá constante desde el año base hasta 2040. De ser necesario, esta intervención se puede utilizar alternativamente para variar la cantidad futura de residuos recolectados por el sector informal. Se debe considerar que el valor especificado tendrá implicaciones sobre los residuos que llegan a botaderos, pudiendo generar escenarios a futuro que no representen fielmente esta sección del análisis.

Nota 2: Tan solo para botellas PET, se estima que el sector informal recolecta aproximadamente 45 kton. Se cree que la cantidad total de plástico recolectado es mucho mayor que el valor propuesto por “*Breaking the Plastic Wave*” (3.8 kton) debido al alto porcentaje de recicladores de base que realizan actividades en sitios no controlados. Sin embargo, no se encontraron fuentes de información suficientes para calcular valores más cercanos a la realidad local. Se mantiene el valor predeterminado propuesto para botaderos y se asignan las cantidades restantes a la Flecha B2: recolección y separación informal.

Fuente: *Breaking the Plastic Wave*, MIES - Censo de Recicladores de Base (2023).



Shaping a more sustainable
and inclusive world through the
eradication of plastic pollution
globalplasticaction.org