

1. Resumen ejecutivo





1. Resumen Ejecutivo

Cambios recientes en la legislación ambiental de Uruguay establecieron nuevos objetivos en lo que refiere al alcance de la responsabilidad extendida al productor (REP) y los resultados de valorización de los residuos de envases y materiales de envasado. Estos cambios, sumados a tasas de recuperación del actual plan de gestión de envases (PGE) inferiores al 5%, generaron la necesidad por parte de los fabricantes e importadores nacionales de diseñar y presentar ante el Ministerio de Ambiente (MA) un nuevo plan de gestión de envases que asegure el cumplimiento de las nuevas exigencias legales. El presente estudio, realizado por un equipo de expertos nacionales e internacionales de las empresas VENTUS y ReAcción (con el apoyo de VEOLIA y TOMRA) a pedido de la Cámara de Industrias del Uruguay (CIU), constituye el proceso de diseño del nuevo plan de generación de valor para envases y materiales de envasado posconsumo (plan VALE).

La recopilación de información respecto al estado de situación de la gestión de residuos a nivel nacional, departamento por departamento, en entrevistas con las autoridades ambientales de las intendencias departamentales y representantes de otras varias organizaciones vinculadas al sector (como ser el MA, el MIDES, el MIEM, CEMPRE, PIT-CNT, UCRUS, entre otros), ofrecieron un punto de partida para el proceso de diseño del plan VALE. Se contactaron también diferentes actores internos del PGE para conocer sus opiniones y valoraciones, así como referentes externos vinculados tanto a la operativa como a la rama de conocimiento en materia ambiental. Sin duda el universo de opiniones y visiones coinciden en la necesidad de replantear aspectos clave del funcionamiento del PGE, los cuales fueron contemplados a la hora de diseñar el plan VALE.

Una vez relevada la línea de base, se construyeron una serie amplia de posibles escenarios basados en la combinación de distintas tecnologías disponibles y aplicables al país que abarcan las etapas de recolección, recepción, clasificación y tratamiento de materiales. Los escenarios analizados incluyen soluciones de circuito limpio (que abarcan la fracción de residuos reciclables) en todo el país así como soluciones de circuito sucio (que abarcan todos los residuos mezclados) en Montevideo y Canelones. Dentro de las soluciones de circuito limpio se estudiaron diversos sistemas de recolección selectiva (desde los sistemas menos densos con mayores distancias al hogar a los más densos que requieren una atención puerta



a puerta - PaP) así como el sistema depósito, devolución y reembolso (SDD R ¹). Mientras que en las soluciones de circuito sucio se analizó la implantación de una planta de tratamiento de materiales y el procesamiento para combustible derivado de residuos (CDR).

Figura 1: Escenarios analizados

COMBINACIÓN TECNOLOGÍAS	Bloque 1	Bloque 2	Bloque 3	Bloque 4	Bloque 5	Bloque 6
Recolección selectiva Escenario Base (EB)	 SISTEMA ACTUAL EXISTENTE + CR EN RESTO DEL PAÍS	 SISTEMA ACTUAL EXISTENTE + INV. PLANIFICADA + CR EN RESTO DEL PAÍS	 CR EN TODO EL PAÍS	 PEV EN TODO EL PAÍS	 CVP EN TODO EL PAÍS	 PaP EN TODO EL PAÍS
I.						
EB con clasif. manual	1	12	23	34	45	56
EB con clasif. semiaut.	2	13	24	35	46	57
EB + SDDR	3	14	25	36	47	58
II. TM / CDR CANELONES						
EB + TM	4	15	26	37	48	59
EB + TM + CDR	5	16	27	38	49	60
EB + SDDR + TM	6	17	28	39	50	61
EB + SDDR + TM + CDR	7	18	29	40	51	62
III. TM / CDR MONTEVIDEO						
EB + TM	8	19	30	41	52	63
EB + TM + CDR	9	20	31	42	53	64
EB + SDDR + TM	10	21	32	43	54	65
EB + SDDR + TM + CDR	11	22	33	44	55	66

Fuente: Elaboración propia

Los primeros 11 escenarios (bloque 1) se construyeron sobre la base del PGE actual optimizado y la implantación de centros de recepción en aquellos departamentos que el PGE no se encuentra operativo. El siguiente bloque de escenarios (bloque 2, escenarios 12-22) se construyó con la misma base del bloque 1 más las mejoras de los sistemas de recolección selectiva y clasificación planificadas por las intendencias de Montevideo, Canelones, Paysandú y Salto. Los demás escenarios (bloques 3 a 6, escenarios 23 a 66) no consideran los sistemas de recolección selectiva existentes y operativos hoy, ni los planes de mejora propuestos por los gobiernos departamentales. Estos escenarios fueron contruidos con la idea de incluir en la comparación soluciones independientes a lo realizado hasta el momento, con la ventaja

¹ Sistema mediante el cual se cobra un pequeño depósito al consumidor final del producto en el momento de su compra, que le será devuelto al momento de retornar el envase vacío en uno de los puntos destinados a tal efecto.



de no arrastrar errores de diseño e implementación ni vicios operativos de los sistemas actuales.

Para dar cumplimiento a las exigencias de alcance territorial del plan establecidas en la resolución ministerial 271/021 del MA (RM 271/021), todos los escenarios considerados cuentan con operaciones de recuperación de materiales en todos los departamentos del país y en todas las localidades de más de 5.000 habitantes al 2025.

Se realizó una primera selección de escenarios en base al cumplimiento de las metas de valorización de residuos de envases exigidas por la RM 271/021 para el año 2025 (alcanzar el 50% de valorización en peso global de materiales y el 35% de valorización en peso por material) y sugeridas en el plan nacional de gestión de residuos (PNGR) para el año 2032 (alcanzar el 85% de valorización en peso global de materiales). Aquellos escenarios que no se acercan al cumplimiento de estas metas (50) fueron descartados.

Luego de esta primera selección de escenarios, se utilizó la metodología de Análisis Multicriterio (AMC) para alcanzar una priorización de los 16 escenarios y seleccionar el escenario recomendado. A diferencia de otras metodologías que contemplan únicamente el aspecto económico, el AMC permite un abordaje del problema con una mirada multidimensional. En el presente estudio se definieron cuatro dimensiones que permiten obtener una visión integral del problema de la gestión de residuos de envases: la ambiental, la económica, la operativa y la social. En cada una de estas dimensiones se consideraron una serie de criterios en base a los cuales evaluar los escenarios. Otra bondad del AMC es la incorporación de la opinión de los diversos actores y especialistas involucrados en la gestión de residuos de todos los departamentos del país que participaron en la definición de los ponderadores de los criterios. Para el presente estudio se recurrió a la opinión de 70 actores nacionales de organismos públicos, de la academia y del sector privado, obteniendo la respuesta de 43 especialistas (17 de las Intendencias departamentales, 6 del gobierno central, 10 vinculados al PGE y 10 expertos independientes).



Tabla 1: Descripción de los criterios definidos para el AMC

Dimensión	Criterio	Indicador
Ambiental 	Recuperación de recursos	Toneladas de materiales recuperadas ponderadas por calidad
	Emisiones de gases de efecto invernadero	Valoración del nivel de emisiones de CO2 generadas
	Limpieza vía pública	Valoración de la contribución a la limpieza en la vía pública
Económica 	Costos de inversión (CAPEX)	CAPEX total en USD uniformizada por vida útil 10 años
	Costos operativos (OPEX)	OPEX total en USD por año
	Ingresos por valorización	Ventas total en USD por año
Operativa 	Acuerdos institucionales	Grado de dificultad de lograr acuerdos institucionales para operar el sistema (de compra venta, de implementación) en relación a grado de alineación con los planes de los GD.
	Facilidad de gestión tecnológica	Valoración de la disponibilidad y consolidación de la tecnología a emplear
	Facilidad de gestión logística	Valoración de la sencillez/complejidad de la logística para aplicar el plan
	Facilidad de seguimiento	Valoración de la sencillez/complejidad del esquema de seguimiento y del requerimiento en términos de estructura para aplicarlo
Social 	Generación de empleo	Cantidad de empleo generado, aplicando factor 2 para empleo que incluya a ex clasificadores (inclusión)
	Construcción de conducta ambiental	Valoración del grado de aporte del sistema propuesto a la educación y construcción de conducta ambiental en la población.
	Participación de la población	Valoración del grado de aceptación (grado de adhesión) de la población al sistema propuesto y de la sencillez/complejidad de uso del sistema

Fuente: Elaboración propia



Como resultado de la metodología utilizada se seleccionó el escenario 14, que plantea para la recuperación de envases y materiales de envasado, un sistema que combina distintas soluciones tecnológicas en distintas regiones del país:

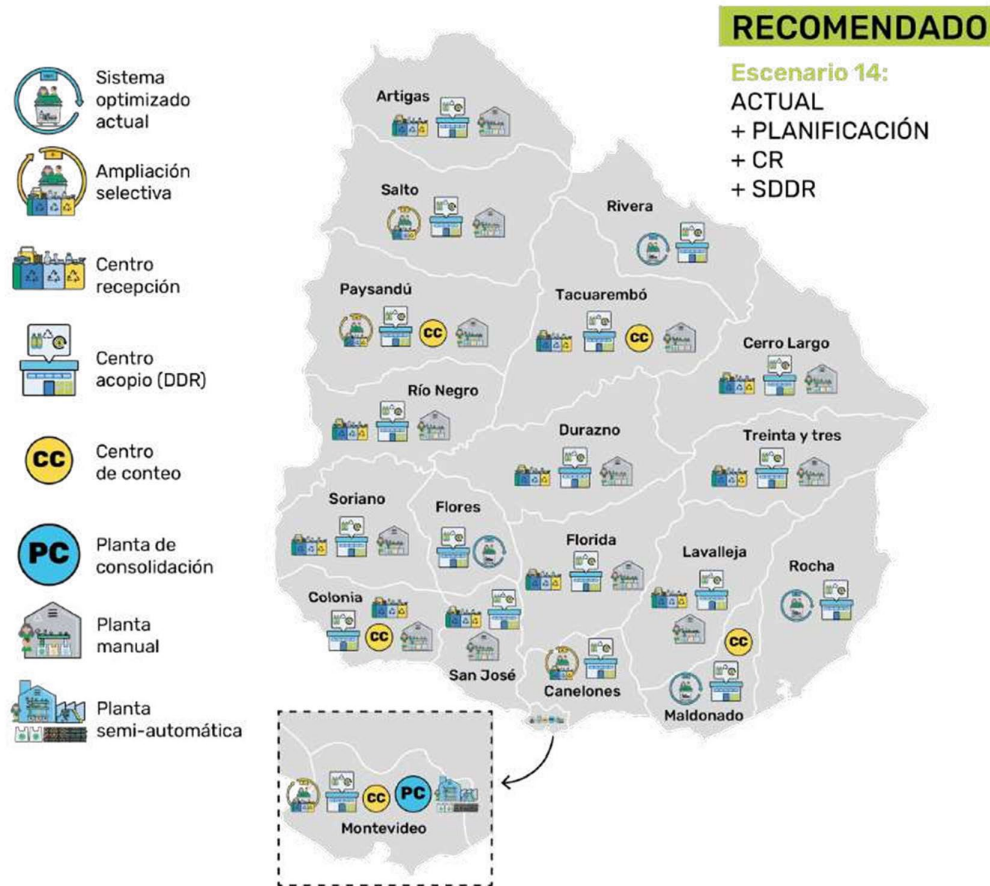
- sistema de recolección selectiva existente (en base a puntos de entrega voluntaria - PE V - y plantas de clasificación manuales optimizadas) en los departamentos con presencia actual del PGE (Canelones, Flores, Montevideo Maldonado, Rivera y Rocha)
- ampliación del sistema de recolección selectiva en base a la inversión planificada en los siguientes departamentos:
 - Montevideo - implementación de un sistema de recolección PaP en algunas zonas, una red de PEV en otras zonas, un centro de recepción (CR) por municipio y la implementación de una planta de clasificación semiautomática
 - Canelones - ampliación del sistema de recolección PaP y la red de ECO Puntos y la incorporación de dos plantas de clasificación manuales
 - Paysandú - ampliación de la red de PE V
 - Salto - implementación de un circuito de recolección PaP en el centro y una red de PE V
- sistema de recolección selectiva con CR y plantas de clasificación manuales en aquellos departamentos que el PGE no se encuentra operativo hoy (Artigas, Cerro Largo, Colonia, Durazno, Florida, Lavalleja, Río Negro, San José, Soriano, Tacuarembó, Treinta y Tres)
- SDDR en todo el país para envases de bebidas de PET, vidrio, MLV y latas de aluminio

El SDDR es un mecanismo para la gestión de una fracción de los residuos de envases de bebidas, que a diferencia de los sistemas voluntarios, utiliza un instrumento económico (incentivo) con fines ambientales que garantiza altas tasas de retorno de envases en un corto plazo. Al momento de adquirir los productos el consumidor paga un depósito por el envase, que luego es reembolsado cuando devuelve el mismo.

Los sistemas de recolección selectiva abarcan aquellos materiales no alcanzados por el SDDR: PEAD, PE B D , hojalata, celulósicos y multilaminados (no MLV).



Figura 2: Síntesis del desarrollo territorial del escenario recomendado



Fuente: Elaboración propia

El escenario escogido se basa en el apoyo a las estrategias de crecimiento de los sistemas de recolección selectiva planificados por los gobiernos departamentales de Montevideo, Canelones, Paysandú y Salto. Esto implica procesos de negociaciones con los gobiernos departamentales para clarificar roles, responsabilidades operativas y de financiamiento compartido.

Es importante resaltar la necesidad de flexibilizar por parte del MA la meta global planteada para el año 2023 (30%), la cual no se estaría cumpliendo debido a que en ese momento el sistema se encontrará en pleno proceso de implementación. Asimismo, si bien el desempeño esperado para el año 2025, será superior a la meta global planteada por la R M 271/0 21 alcanzando el 57% de recuperación en peso de materiales, también resulta necesario flexibilizar las metas requeridas por material (35%) para ese año.



Tabla 2: Cantidad de materiales recuperados con el escenario recomendado (en gris los tipos de materiales recuperados por el SDDR)

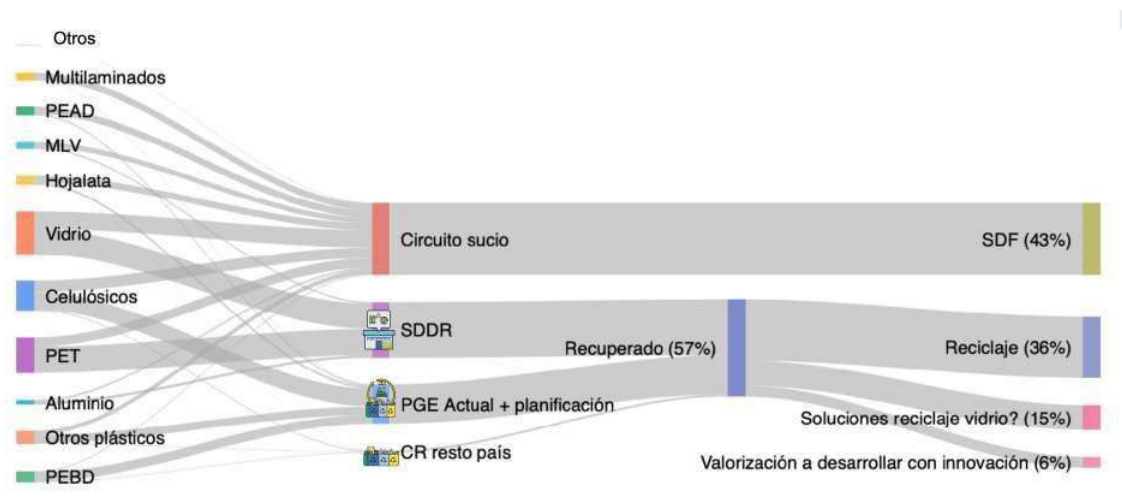
Material	ton/año 20 23	ton/año 20 25	ton/año 20 27	ton/año 20 32	% vertido 20 23	% vertido 20 25	% vertido 20 27	% vertido 20 32
Papel cartón	5,962	10 ,251	13,40 4	20,785	36%	62%	82%	127%
Multilami nados	133	263	355	575	3%	6%	9%	14%
MLV	0	823	852	852	0 %	22%	23%	23%
Metales ferrosos	752	1,326	1,769	2,793	15%	26%	35%	55%
Metales no ferrosos	0	1,469	1,519	1,519	0 %	59%	61%	61%
PE T	0	14,183	14,672	14,672	0 %	72%	74%	74%
PE AD	540	827	1,0 32	1,510	11%	17%	21%	31%
PE BD	2,652	5,455	7,466	12,254	44%	91%	124%	20 4%
Otros plásticos	2,368	4,778	6,506	10 ,615	32%	66%	89%	146%
Vidrio	0	13,658	14,129	14,129	0 %	58%	60 %	60 %
TO TA L	12,40 6	53,033	61,705	79,706	13%	57%	66%	85%

Fuente: Elaboración propia

Considerando las limitaciones y desafíos a los que se enfrentan las soluciones de valorización y recordando que la RM 271/21 define metas globales de valorización y metas por material, el presente proceso de diseño del plan VA LE identificó para cada tipo de material las oportunidades de valorización teniendo en cuenta las empresas de reciclaje instaladas en el país y su capacidad de procesamiento. Se identificaron también oportunidades de minimización en la generación de residuos de envases eliminando materiales innecesarios así como oportunidades de innovación para sustituir envases fabricados con materiales difíciles de reciclar por envases fácilmente reinsertables en la cadena productiva siguiendo los principios de la economía circular.



Figura 3: Materiales y sistemas de recuperación para el escenario escogido



Fuente: Elaboración propia

El presente estudio incluye la elaboración de un plan de implantación del escenario escogido en el cual se identificaron los principales hitos así como los responsables de su cumplimiento y se estimó el tiempo necesario para realizar las actividades que componen cada hito, conformando un cronograma de implantación para el SDDR y para el sistema de recolección selectiva. Ambos cronogramas incluyen una primera fase de elaboración del plan (en curso, incluyendo el presente estudio y que culmina con la aprobación por parte del MA del plan), una segunda fase de diseño de detalle y una tercera fase de construcción que culmina con la puesta en marcha de los sistemas. Hay una serie de hitos que dependen de definiciones de actores públicos que en caso de retraso, el cronograma en su conjunto sufrirá retrasos no atribuibles a la implantación del plan por parte de la CIU. Adicionalmente, dada la complejidad del proceso pueden existir retrasos por razones de fuerza mayor que lleven a modificar el cronograma propuesto. Durante la elaboración del plan de implantación del escenario escogido, se identificaron necesidades regulatorias y definiciones (en lo que refiere a aspectos económico-financieros y aspectos operativos del plan VALE) que debe realizar el gobierno nacional para no comprometer el cumplimiento de los objetivos de recuperación planteados.



Las inversiones (CAPEX) de todo el plan VALE en su conjunto, independientemente de quién y cómo se financie, se estiman en USD 50 millones. Dicho monto incluye todos los componentes del plan: optimización de las plantas manuales del PGE, construcción de los CR y las plantas de clasificación manuales en los departamentos sin PGE, implementación del SDDR, la implantación de la administración y comunicación del plan, además de la inversión planificada por las intendencias.

Por otro lado, los costos de operación (OPEX) de todos los componentes del plan VALE se estiman en USD 35 millones anuales para el año 2029 (como año de referencia con todos los componentes del plan en operación). En relación al SDDR cabe señalar que el OPEX engloba los costos de operación en los centros de conteo, la planta de consolidación y la logística, descontando los ingresos que el sistema genera tanto por la venta de materiales recuperados como por los depósitos no reclamados; el OPEX del SDDR refiere entonces a un OPEX neto de ingresos. Por otro lado, el plan genera ingresos financieros a través de la venta de materiales que son recuperados y valorizados y que se incorporan al flujo de fondos con un valor estimado que va de USD 0,9 millones a 3,5 millones por año, acompañando la evolución creciente de la cantidad de materiales recuperados.

La implementación del plan VALE genera una serie de beneficios para el conjunto de la sociedad que fueron identificados y aquellos cuantificables monetariamente fueron plasmados en un flujo de fondos. Entre los beneficios del plan a la sociedad en su conjunto se identificaron el ahorro a las intendencias por menores costos en la disposición final de residuos, menores costos en la recolección y transporte de residuos, mayor vida útil de los rellenos sanitarios y menores costos de limpieza de las ciudades. Por otro lado, se identifica el beneficio social de la inclusión de clasificadores informales. La valoración positiva de la población por tener una ciudad más limpia y realizar un mejor cuidado del ambiente es otro beneficio social relacionado al plan. Por último, se identificaron los beneficios ambientales y económicos vinculados a la reducción de la generación de emisiones de CO₂ y a la reducción del agotamiento de los recursos naturales vírgenes escasos por utilizar materiales reciclados en la fabricación de envases.

La propuesta de gobernanza del plan VALE se basa en el análisis de las fortalezas y debilidades del actual PGE (como ser la dispersión de responsabilidades entre los actores y la falta de definición en el proceso de toma de decisión) y en el estudio de experiencias internacionales de diferentes modelos de planes de gestión de envases. Se propone la conformación de una administración central con un directorio integrado por representantes de la CIU y de las empresas fabricantes y/o importadoras como actores relevantes, con una integración que le permita tomar definiciones estratégicas de manera ágil. Adicionalmente a la estructura de



conducción estratégica, se sugiere contar con una estructura operativa responsable de dar continuidad y gestionar de manera profesional el día a día de todo el sistema.

El plan de comunicación es un pilar fundamental del plan VALE que hace a lo operativo y está directamente relacionado con los propósitos del plan. La propuesta de comunicación tiene por objetivo principal buscar la validación y adhesión a los sistemas de los diversos actores que lo involucran, para lograr por consecuencia mayor recupero en cantidad y calidad para el reciclaje y valorización de residuos de envases y materiales de envasado. Para elaborar el plan de comunicación se realizó un diagnóstico de antecedentes nacionales e internacionales para obtener una situación de base contundente, relevando la situación país en acercamientos territoriales y las mejores prácticas de comunicación y marketing a nivel global. La búsqueda de un cambio cultural profundo para lograr un cambio sostenible tanto en el espacio institucional como en los ámbitos domésticos, deberá consolidarse como una propuesta clara, unificada, atractiva, creíble y transparente. Algunas de las claves que presenta el plan de comunicación elaborado son la configuración de estrategias de comunicación que consideren a todos los públicos priorizados y con formas de vinculación diferenciales para lograr la convergencia de contenidos asegurando impacto, permanencia y eficiencia de implementación.

Figura 4: Ej estratégicos del plan de comunicación



Fuente: Elaboración propia

Como forma de abordar los desafíos y sinergias de esta materia se propone la construcción de plataformas que permitan lograr los objetivos, siendo estas 1) la construcción de un Sistema integrado de comunicación (SIC) para el desarrollo de materiales 2) una base centralizada de



recursos para la comunicación permanente de soporte y servicio 3) la organización de equipos de asesores y apoyo para la definición de mensajes para la difusión y el diálogo y 4) la configuración de actividades tácticas en forma de campañas o activaciones. Por último, otra definición importante será la configuración de etapas e indicadores que permitan el seguimiento de las acciones, relacionándolas con los objetivos y con las formas de medición que ayuden a comprender los espacios de mejora continua.

Otro aspecto considerado en el plan son los espacios necesarios de innovación, intercambio con los adheridos y la búsqueda de fondos para el desarrollo continuo de eficiencias, incorporación de posibles tecnologías o nuevas posibilidades de valorización.

Finalmente, el presente estudio incluye la identificación de los principales riesgos asociados al plan VALE y una propuesta de acciones de mitigación. Para el SDDR hay dos tipos de riesgos principales: dificultades en la implantación que impidan alcanzar las tasas de recuperación necesarias para dar cumplimiento a las metas y la posibilidad de fraudes en el sistema que afecten su integridad. Para mitigar estos riesgos, el SDDR debe ser conveniente para el usuario y basarse en el manejo de datos y la utilización de tecnología para garantizar la transparencia y maximizar la eficiencia. Para los sistemas de recolección selectiva, los principales riesgos identificados se asocian con la no concreción de las inversiones planificadas por las intendencias (principalmente la de Montevideo y Canelones) así como diferencias en el comportamiento de la población o problemas en la instrumentación que impidan alcanzar las tasas de recuperación de diseño. Para mitigar estos riesgos se propone trabajar en conjunto con las intendencias para implementar otros proyectos de ampliación de selectiva o proyectos que involucren el aprovechamiento de los residuos de la fracción mezclada (por ejemplo con la implementación de una planta de tratamiento de materiales con la posibilidad de integrar una unidad de producción de CDR); estos planes alternativos fueron predimensionados en los denominados escenarios 11, 17 y 18 y obtuvieron un buen puntaje en el A MC .

El presente estudio, fruto del esfuerzo de un amplio equipo de especialistas y basado en la aplicación de una sólida metodología de definición y selección de escenarios que involucra las dimensiones más relevantes del problema así como la opinión de los diversos actores involucrados, nos permite afirmar con plena convicción que el plan VALE representa la mejor configuración de un nuevo plan de gestión de residuos de envases y materiales de envasado para el país teniendo en cuenta las metas perseguidas.