



INSTITUTO TECNOLÓGICO DE BUENOS AIRES – ITBA
ESCUELA DE (TECNOLOGÍA - GESTIÓN)

Economía circular en Argentina.

Análisis de la viabilidad económica e impacto ambiental al sustituir vasos de café descartables por reutilizables en la Ciudad Autónoma de Buenos Aires.

AUTORA: Macario Paula Lucía (Leg. N° 104398)

DIRECTOR: Luzuriaga, Diego

TESIS PRESENTADO/A PARA LA OBTENCIÓN DEL TÍTULO DE MAGÍSTER EN DIRECCIÓN ESTRATÉGICA Y TECNOLÓGICA

BUENOS AIRES
SEGUNDO CUATRIMESTRE, 2023

Agradecimientos

En primer lugar quiero agradecer a Diego Luzuriaga, quién me guio y motivó durante toda la investigación. Su predisposición y entusiasmo, la agudeza en sus aportes y en la definición de líneas a seguir siempre fueron muy inspiradoras.

También quiero agradecer al ITBA y a la Maestría DET, por la calidad de la formación y del programa de postgrado, así como también la calidad y el compromiso del cuerpo de profesores que tuve durante la cursada. Asimismo, quiero agradecer la celeridad en las respuestas que obtuve de las áreas administrativas de la institución y de Jorge Almada como coordinador de tesis de la Maestría.

También quiero agradecer a mis amigas Bárbara Ocho Di Masi; Carolina Mazza y al Dr. Alejandro Cabrera. Agradecerles a mi mamá y a mi familia por acompañarme siempre.

Introducción	1
1. La economía lineal y sus límites	2
1.1. El plástico en la economía de producción lineal	5
2. Antecedentes y orígenes de la economía circular	11
3. La Economía Circular como nuevo paradigma: Soluciones desde una nueva perspectiva:	13
3.1. Señales que muestran la transición hacia una economía circular	21
3.2. Modelos de negocios circulares como factor relevante en una estrategia Environment, Social, Governance (ESG)	24
3.3. Modelos de producto como servicio y modelos de consumo colaborativo en el contexto de la industria 4.0	32
3.4. Economía circular en la economía de los plásticos	38
3.4.1. Rediseño e innovación, reutilización y reciclaje	39
3.4.2. Modelos de reutilización en la economía del plástico	50
3.5. Reglamentaciones y convenciones en el mundo con respecto a los plásticos	53
4. Aspectos de la Economía Circular en la Argentina	58
4.1. Push normativo y gubernamental. Legislación argentina en torno al plástico	58
4.1.1. Cumbres mundiales de economía circular en la Argentina	69
4.2. Push consumidor verde en la Argentina	70
4.3. Nuevos formatos de venta y modelos de negocio post “lockdown” en el sector gastronómico argentino	74
5. Casos de vasos reutilizables	77
5.1. Starbucks; NextGen Cup Challenge: CupClub, Recup, Muuse	77
5.2. Casos Argentinos: Havanna, Café Martínez, Café Circular	82
6. Análisis de la viabilidad económica y el impacto ambiental al sustituir vasos de café descartables por vasos reutilizables	85
6.1. Objetivos específicos	85
7. Análisis Económico	86
7.1. Proyección económica marginal de una cafetería modelo simple	88
7.1.1 Proyección con vasos descartables	88
7.1.2 Proyección con vasos retornables	89
7.1.3 Costos variables	90
7.2. Escenarios y resultados de la proyección económica marginal	94
7.2.1. Escenario 1	95
7.2.1.1. Resultados del Escenario 1	96
7.2.1.2. Variación porcentual del Margen Bruto Total del Escenario 1. Análisis de tablas de sensibilidad	98
7.2.1.2.a. Variación porcentual del MBT en función del precio de venta del café y el costo del vaso descartable	98
7.2.1.2.b. Variación porcentual del MBT en función del precio de venta del café y el costo del vaso retornable	100
7.2.1.2.c. Variación porcentual del MBT en función del precio de venta del café y la cantidad de cafés por kilo	101
7.2.1.2.d. Variación porcentual del MBT en función del costo del kilo de café y	

la cantidad de cafés por kilo	102
7.2.1.2.e. Variación porcentual del MBT en función del costo del kilo de café y el precio de venta del café	103
7.2.1.2.f. Variación porcentual del MBT en función del precio de venta del café y el descuento descuento por el uso de vaso reutilizable	104
7.2.1.2.g. Variación porcentual del MBT en función del precio del vaso reutilizable y del costo del vaso descartable	105
7.2.1.2.h. Variación porcentual del MBT en función del precio del vaso reutilizable y el costo unitario del vaso reutilizable	106
7.2.1.2.i. Variación porcentual del MBT en función del precio del vaso reutilizable y el costo del kilo de café	107
7.2.1.2.j. Variación porcentual del MBT en función del precio del vaso reutilizable y descuento en el café por el uso de vaso reutilizable	108
7.2.1.2.k. Variación porcentual del MBT en función de la cantidad de cafés vendidos y el costo del vaso descartable	110
7.2.1.2.l. Variación porcentual del MBT en función de la cantidad de cafés vendidos y el costo del vaso reutilizable	111
7.2.1.3. Grado de impacto y atracción para el negocio de las variables del Escenario 1	112
7.2.2. Escenario 2	117
7.2.2.1. Resultados del Escenario 2	118
7.2.2.2. Variación porcentual del Margen Bruto Total del Escenario 2. Análisis de tablas de sensibilidad	120
7.2.2.2.a. Variación porcentual del MBT en función del precio de venta del café y el costo del vaso descartable Escenario 2	120
7.2.2.2.b. Variación porcentual del MBT en función del precio de venta del vaso reutilizable y el costo del vaso descartable Escenario 2	121
7.2.3. Escenario 3	123
7.2.3.1. Resultados del Escenario 3	124
7.2.3.2. Variación porcentual del Margen Bruto Total del Escenario 3. Análisis de tablas de sensibilidad	125
7.2.3.2.a. Variación porcentual del MBT en función del precio de venta del café y el costo del vaso descartable Escenario 3	126
7.2.3.2.b. Variación porcentual del MBT en función del precio de venta del vaso reutilizable y el costo del vaso descartable Escenario 3	127
8. Análisis ambiental	129
8.1. Beneficio ambiental: ahorro de huella de carbono (CO2)	129
8.1.1 Resultados beneficio ambiental: ahorro de huella de carbono	134
8.2. Beneficio ambiental: ahorro de emisiones en la producción de vasos de plástico	136
8.2.1. Resultados beneficio ambiental: ahorro de emisiones en la producción de vasos de plástico	137
9. Impactos económicos y ambientales de los 3 Escenarios	138
10. Consideraciones finales y líneas futuras	140
Bibliografía	145

Índice de Figuras

Figura 1: Uso del plástico en nuestra vida cotidiana

Figura 2: Uso del plástico en nuestra vida cotidiana

Figura 3: Flujo mundial de residuos de envases plásticos en el año 2015

Figura 4: Principios de la economía circular

Figura 5: Principios de la economía circular en un contexto de industria 4.0

Figura 6: Características principales de los modelos de negocio circulares

Figura 7: Proporción de inversiones sostenibles por región en el año 2018

Figura 8: Flujo de fondos EGS durante el año 2020

Figura 9: Marcos regulatorios de informes no financieros a nivel internacional

Figura 10: Tecnologías de la industria 4.0 y modelos de crecimiento en este contexto

Figura 11: Sistema ciber físico en el industria 4.0

Figura 12: Estrategias para la transición hacia la nueva economía de los plásticos

Figura 13: Oportunidades para la innovación y el diseño para el 30% (en peso) de envases de plástico

Figura 14: Oportunidades de reutilización para el 20% (en peso) de envases de plástico

Figura 15: Oportunidades de reciclaje para el 50% (en peso) de envases de plástico

Figura 16: Regulaciones en torno al plástico en Argentina

Figura 17: Regulaciones municipales por provincia

Figura 18: Línea de tiempo de las regulaciones municipales desde 2005 hasta 2021

Figura 19: Acciones que implementan las diferentes normativas municipales

Figura 20: Consecuencias que derivan del incumplimiento de lo prescripto por las normativas municipales

Figura 21: Productos plásticos regulados por las normativas municipales

Figura 22: Sectores en los que inciden las normas municipales

Figura 23: Línea de tiempo de las regulaciones provinciales desde 2005 hasta 2021

Figura 24: Acciones que implementan las diferentes normativas provinciales

Figura 25: Consecuencias que derivan del incumplimiento de lo prescripto por las normativas provinciales

Figura 26: Productos plásticos regulados por las normativas provinciales

Figura 27: Variación del Margen Bruto Total de la venta de cafés de la proyección económica marginal del Escenario 1

Figura 28: Variación del Margen Bruto Total de la venta de cafés de la proyección económica marginal del Escenario 2

Figura 29: Comparación de emisiones de CO₂e en kilos del Escenario con vasos desechables y el escenario con vasos reutilizables

Figura 30: Comparación de emisiones de CO₂e en kilos en la producción de vasos de plástico del Escenario con vasos desechables (A) y el Escenario con vasos reutilizables (B)

Índice de Tablas

Tabla 1: Variables independientes o explicativas de la proyección de adopción de vasos reutilizables

Tabla 2: Régimen permanente de clientes

Tabla 3: Variables de la proyección económica marginal de los ANEXOS I, II y III

Tabla 4: Valores de las variables independientes o explicativas del Escenario 1

Tabla 5: Valores de las variables del régimen permanente del Escenario 1

Tabla 6: Valores de las variables de la curva S del Escenario 1

Tabla 7: Valores de las variables de inflación del Escenario 1

Tabla 8: Variación del Margen Bruto Total (MBT) de la proyección económica marginal del Escenario 1

Tabla 9: Variación porcentual del MBT en función del precio de venta del café y el costo del vaso descartable

Tabla 10: Grado de impacto y atracción para el proyecto de las variables precio de venta del café y costo del vaso descartable

Tabla 11: Variación porcentual del MBT en función del precio de venta del café y el costo del vaso retornable

Tabla 12: Grado de impacto y atracción para el proyecto de las variables precio de venta del café y el costo del vaso retornable

Tabla 13: Variación porcentual del MB en función del precio de venta del café y la cantidad de cafés por kilo

Tabla 14: Grado de impacto y atracción para el proyecto de las variables precio de venta del café y la cantidad de cafés por kilo

Tabla 15: Variación porcentual del MBT en función del costo del kilo de café y la cantidad de cafés que entran por kilo

Tabla 16: Grado de impacto y atracción para el proyecto de las variables costo del kilo de café y la cantidad de cafés que entran por kilo

Tabla 17: Variación porcentual del MBT en función del costo del kilo de café y el precio de venta del café

Tabla 18: Grado de impacto y atracción para el proyecto de las variables costo del kilo de café y el precio de venta del café

Tabla 19: Variación porcentual del MBT en función del precio de venta del café y el porcentaje de descuento por el uso de vaso reutilizable

Tabla 20: Grado de impacto y atracción para el proyecto de las variables del precio de venta del café y el descuento

Tabla 21: Variación porcentual del MBT en función del precio del vaso reutilizable y del costo unitario del vaso descartable

Tabla 22: Grado de impacto y atracción para el proyecto de las variables del precio del vaso reutilizable y del costo unitario del vaso descartable

Tabla 23: Variación porcentual del MBT en función del precio del vaso reutilizable y el costo unitario del vaso reutilizable

Tabla 24: Grado de impacto y atracción para el proyecto de las variables precio del vaso reutilizable y el costo unitario del vaso reutilizable

Tabla 25: Variación porcentual del MBT en función del precio del vaso reutilizable y el costo del kilo de café

Tabla 26: Grado de impacto y atracción para el proyecto de las variables precio del vaso reutilizable y el costo del kilo de café

Tabla 27: Variación porcentual del MBT en función del precio del vaso reutilizable y descuento en el café por el uso de vaso reutilizable

Tabla 28: Grado de impacto y atracción para el proyecto de las variables precio del vaso reutilizable y descuento en el café por el uso de vaso reutilizable

Tabla 29: Variación porcentual MBT en función de la cantidad de cafés vendidos y el costo del vaso descartable

Tabla 30: Grado de impacto y atracción para el proyecto de las variables cantidad de cafés vendidos y el costo del vaso descartable

Tabla 31: Variación porcentual del MBT en función de la cantidad de cafés vendidos y el costo del vaso reutilizable

Tabla 32: Grado de impacto y atracción para el proyecto de las variables cantidad de cafés vendidos y el costo del vaso reutilizable

Tabla 33: Grado de impacto y atracción para el proyecto de las variables de las tablas de sensibilidad del Escenario 1

Tabla 34: Valores de variables independientes o explicativas Escenario 2

Tabla 35: Valores de las variables del régimen permanente de clientes del Escenario 2

Tabla 36: Valores de las variables de la Curva S del Escenario 2

Tabla 37: Valores de las variables de inflación del Escenario 2

Tabla 38: Variación porcentual del Margen Bruto Total (MBT) del Escenario 2 al introducir la venta de cafés en vasos reutilizables

Tabla 39: Variación porcentual del MBT en función del precio de venta del café y el costo del vaso descartable Escenario 2

Tabla 40: Grado de impacto y atracción para el proyecto de las variables precio de venta del café y costo del vaso descartable Escenario 2

Tabla 41: Variación porcentual del MBT en función del precio de venta del vaso reutilizable y el costo del vaso descartable Escenario 2

Tabla 42: Grado de impacto y atracción para el proyecto de las variables del precio del vaso reutilizable y del costo unitario del vaso descartable Escenario 2

Tabla 44: Valores de las variables del régimen permanente de clientes del Escenario 3

Tabla 45: Valores de las variables de la Curva S del Escenario 3

Tabla 46: Valores de las variables de inflación Escenario 3

Tabla 47: Variación porcentual del Margen Bruto Total (MBT) del Escenario 3 al introducir la venta de cafés en vasos reutilizables

Tabla 48: Variación porcentual del MBT en función del precio de venta del café y el costo del vaso descartable Escenario 3

Tabla 49: Grado de impacto y atracción para el proyecto de las variables precio de venta del café y costo del vaso descartable Escenario 3

Tabla 50: Variación porcentual del MBT en función del precio de venta del vaso reutilizable y el costo del vaso descartable Escenario 3

Tabla 51: Grado de impacto y atracción para el proyecto de las variables del precio del vaso reutilizable y del costo unitario del vaso descartable Escenario 3

Tabla 52: Ahorro en kilos y porcentual de CO₂e al implementar el servicio de reutilización de vasos en una cafetería modelo.

Tabla 53: Ahorro en kilos y porcentual de CO₂e al implementar el servicio de reutilización de vasos en una cafetería modelo en las cafeterías de CABA.

Tabla 54: Ahorro en kilos y porcentual de CO₂e en la producción de vasos de plástico al implementar el servicio de reutilización de vasos en una cafetería modelo.

Tabla 55: Ahorro en kilos y porcentual de CO₂e en la producción de vasos de plástico al implementar el servicio de reutilización de vasos en una cafetería modelo en las cafeterías de CABA.

Tabla 56: Comparación de impactos económicos y ambientales de los 3 Escenarios

ANEXOS

ANEXO I. Proyección económica marginal y tablas de sensibilidad del Escenario 1

ANEXO II. Proyección económica marginal y tablas de sensibilidad del Escenario 2

ANEXO III. Proyección económica marginal y tablas de sensibilidad del Escenario 3

ANEXO IV. Análisis ambiental del Escenario 1

ANEXO V. Análisis ambiental del Escenario 2

ANEXO VI. Análisis ambiental del Escenario 3

Introducción

En un mundo en constante transformación, la economía circular emerge como un paradigma fundamental que desafía el modelo lineal: "extraer-producir/consumir-desechar", que está agotando las fuentes de recursos naturales, poniendo en jaque mate los ecosistemas naturales y en riesgo la salud y la vida humana. La economía circular, es un sistema diseñado para ser restaurativo y regenerativo por intención y diseño, y busca redefinir nuestra relación con los recursos, convirtiendo lo que hoy son desechos en activos valiosos.

A nivel mundial se han obtenido avances significativos en ciertos sectores e industrias, con desarrollos normativos importantes en varios países europeos, norteamericanos y asiáticos que impulsan un mayor equilibrio y armonía entre la economía, el medio ambiente y la sociedad; al mismo tiempo que se reduce la presión ambiental asociada al crecimiento económico. Asimismo, la innovación reciente, los avances de la tecnología y de la industria 4.0 y de la creciente conciencia ambiental - tanto en gobiernos, empresas y consumidores-, están redefiniendo la demanda del mercado, presentando oportunidades para soluciones más sostenibles.

El panorama actual en Argentina refleja una notable evolución en los patrones de consumo y la percepción social en torno a los productos de un solo uso, como los vasos de café desechables. En este contexto, esta tesis se adentra en un enfoque concreto: el análisis de la viabilidad económica y el impacto ambiental de la sustitución de los vasos de café desechables por una alternativa sostenible y creativa: los vasos reutilizables. En este sentido, la investigación explora cómo los modelos de reutilización pueden satisfacer las demandas del mercado actual, generar un negocio rentable con beneficios económicos y al mismo tiempo, reducir la contaminación derivada de los desechos plásticos como así también la reducción de la emisión de gases de efecto invernadero.

Esta tesis se sumerge en un viaje hacia la economía circular. El apartado primero, destaca los inconvenientes y los desafíos de la economía lineal actual en general y de las externalidades negativas de la economía de los plásticos, en particular los plásticos de un solo uso. En el apartado segundo, revisa brevemente las principales escuelas de pensamiento que confluyen en el paradigma de la economía circular. El apartado tercero, destaca las características principales y los principios básicos de la economía circular como un nuevo paradigma pujante, necesario y que

presenta escenarios de oportunidades en donde la creatividad, la tecnología y la colaboración entre actores de las diferentes cadenas de valor juegan un rol fundamental en la modelización de negocios circulares. Destaca, cómo estos modelos encajan en una estrategia ESG (Environmental, Social, and Governance); el push normativo, empresarial y del consumidor como dimensiones relevantes a la hora de analizar las señales y de promover la transición a la economía circular. Sumado a ello, menciona la importancia de la tecnología (Industria 4.0) y los modelos de producto como servicio y del consumo colaborativo en este nuevo paradigma de producción y consumo. Asimismo, menciona las posibilidades que brindan los conceptos y las prácticas del rediseño, la innovación, la reutilización y el reciclaje en la economía de los plásticos. También revisa algunas reglamentaciones a nivel mundial en torno a los plásticos de un solo uso. El apartado cuarto, se adentra en aspectos de la Argentina: el push consumidor verde; los antecedentes normativos en torno a los plásticos en el país; y los nuevos formatos de venta y modelos de negocios en el sector gastronómico. El apartado quinto, menciona casos de vasos reutilizables a nivel mundial y en Argentina.

Finalmente, en los apartados sexto, séptimo, octavo y noveno se exponen los objetivos, metodología y resultados del análisis de la viabilidad económica y el impacto ambiental de la sustitución de los vasos de café desechables por los vasos reutilizables, en cafeterías de la Ciudad Autónoma de Buenos Aires.

A medida que exploramos las oportunidades y desafíos en este camino, nos adentramos en un territorio donde la colaboración y la innovación juegan un papel crucial en la creación de sistemas económicos más resilientes y sostenibles.

1. La economía lineal y sus límites

En las últimas décadas, ha surgido un creciente interés mundial en el concepto y modelo de desarrollo de la economía circular como alternativa al modelo de desarrollo económico vigente que se basa en un sistema de producción lineal de consumo de recursos: “take-make-waste” (“extraer-producir/consumir-desechar” (Ellen MacArthur Foundation, 2013a; Ness, 2008). Bajo este sistema lineal los bienes se producen a partir de materias primas, luego son vendidos para ser utilizados y consumidos y finalmente eliminados como residuos, ocasionando no sólo el agotamiento de los recursos naturales sino también la generación de toneladas de

desechos. Estos efectos negativos inherentes al modelo lineal atentan contra la estabilidad de las economías y la integridad de los ecosistemas naturales esenciales para la supervivencia humana (Ellen MacArthur Foundation, 2013a; European Commission, 2014; Lett, 2014; Preston, 2012).

Según el informe de Ellen MacArthur Foundation (2014), en el 2010 entraron alrededor de 65 mil millones de toneladas de materias primas al sistema económico y dicha cifra crecería a 82 mil millones de toneladas para el año 2020. Es probable que el escenario mundial se agrave por la creciente demanda de la clase media global que se multiplicará para el año 2030 (Dobbs et al., 2011). Cada vez que la población ha aumentado tres veces ha generado la necesidad de recursos naturales en ocho veces (Ostojic, 2020).

Algunos factores que han contribuido al desarrollo y a la continuidad del sistema lineal son: la disponibilidad y los bajos precios de los recursos que facilitan la entrada de nuevos materiales (inputs), la disposición de basura a bajo costo y, en relación a esto último, la existencia de una amplia gama de costos indirectos que permanecen en paradero desconocido, en las llamadas "externalidades", como resultado de la falta de regímenes fiscales y de reglas legales y contables que los regulen y/o restrinja (Ellen MacArthur Foundation, 2013a, 2019a; United Nations Environment Programme, 2021).

Bajo este paradigma de "take-make-waste" es posible identificar varias limitaciones y efectos negativos que están generando desequilibrios significativos en varios aspectos y dimensiones de la economía global: 1) *Pérdidas de valor, residuos estructurales y tasas bajas de reciclaje*: La economía actual produce residuos en toda la cadena de producción y al final de la vida útil del producto; los porcentajes de reciclaje son muy bajos y sólo son importantes para algunos residuos, sobre todo los que ocurren en grandes volúmenes homogéneos; la eliminación de los productos en los vertederos significa que todos sus componentes de energía se pierden. En este modelo lineal, se generan cantidades desproporcionadas de desechos y su uso y tratamiento como recursos es extremadamente ineficiente. En el 2016 el mundo produjo 45 millones de toneladas de desechos electrónicos, con un valor estimado de 55 mil millones de euros en materias primas, una parte considerable de este valor nunca se recuperó, dado que solo el 20% de estos residuos se recolecta y recicla de manera adecuada. El sistema alimentario mundial produce alimentos más que suficientes para alimentar a la población mundial pero un 30% aproximadamente se

pierde en toda la cadena de suministro y durante el consumo (Ellen MacArthur Foundation, 2019a, 2019b). Además, muy pocas compañías consideran lo que sucede con sus productos después de que se compran, la suposición tácita es que las personas eventualmente los tiran y compran otros nuevos y los recolectores locales de residuos se encargan de los ellos (Ellen MacArthur Foundation, 2013a; McKinsey & Company, 2016). Los problemas de producción y gestión de residuos aumentan y más aún en sociedades en vías de desarrollo económico, con crecimiento poblacional, y por lo tanto, aumento del consumo (Engel et al., 2016; Ghisellini et al., 2016). 2) *Crecimiento de precios*: hacia finales del milenio los precios de los recursos naturales comenzaron a ascender, mientras crece la demanda de los mismos por el aumento de la población mundial y el crecimiento de los centros urbanos, así como los costos de su extracción; esto genera desequilibrios en el crecimiento económico dado que este se basa en el de aumento exponencial de flujo de recursos naturales que son limitados. 3) *Riesgos de suministro*: muchas regiones del mundo poseen pocos depósitos naturales de recursos no renovables propios, por lo que dependen de las importaciones (y de las relaciones políticas y comerciales entre países y regiones). 4) *Deterioro de los ecosistemas naturales*: Dentro de los impactos ambientales se pueden mencionar, el agotamiento de las reservas naturales, la disminución de la biodiversidad, la degradación del suelo, la contaminación de los océanos, la reducción de la capa de ozono, el cambio climático, entre otros (Ellen MacArthur Foundation, 2019a; Ellen MacArthur Foundation et al., 2016).

En el año 2018 el Grupo Intergubernamental de Expertos sobre el Cambio Climático, “Intergovernmental Panel on Climate Change” (IPCC), alertó sobre el calentamiento global, el cambio climático y sobre la importancia de no superar los 1,5 grados celsius (IPCC, 2019). El informe del mismo organismo de agosto de 2021 señaló que todos los parámetros negativos del informe anterior se han intensificado y que el mundo está casi fuera de tiempo para limitar el calentamiento a 1,5 grados celsius y, enfatizó, que es inequívoco que la actividad humana está calentando el planeta y que es la culpable de la crisis climática y, además, destaca que si no se reducen drásticamente las emisiones de gases de efecto invernadero en la próxima década y si no se alcanzan emisiones netas cero a nivel mundial para el 2050, la temperatura seguirá aumentando de manera preocupante (IPCC, 2021; Ministerio de Ciencia, Tecnología e Innovación, 2021).

Cumplir con los objetivos de COP21 (Conferencia de las Naciones Unidas sobre el Calentamiento Climático del año 2021), a los que la gran mayoría de los países del planeta se han comprometido a conseguir, implica desarrollar una matriz energética de energías limpias para que sea factible no superar 3 C, pero el objetivo real es no superar 1,5 C; aquí es donde reside el gran desafío ingenieril, emprendedor e innovador: cómo pasar de los 3 C a los 1,5 C (Ostojic, 2020).

En este contexto, un número creciente de voces se unen para exigir una transformación en el modelo industrial. Esta transformación busca ofrecer sistemas económicos y modelos de negocios resilientes que desvinculen cada vez más los ingresos de consumo de materias primas, uno de los objetivos primordiales de la economía circular.

1.1. El plástico en la economía de producción lineal

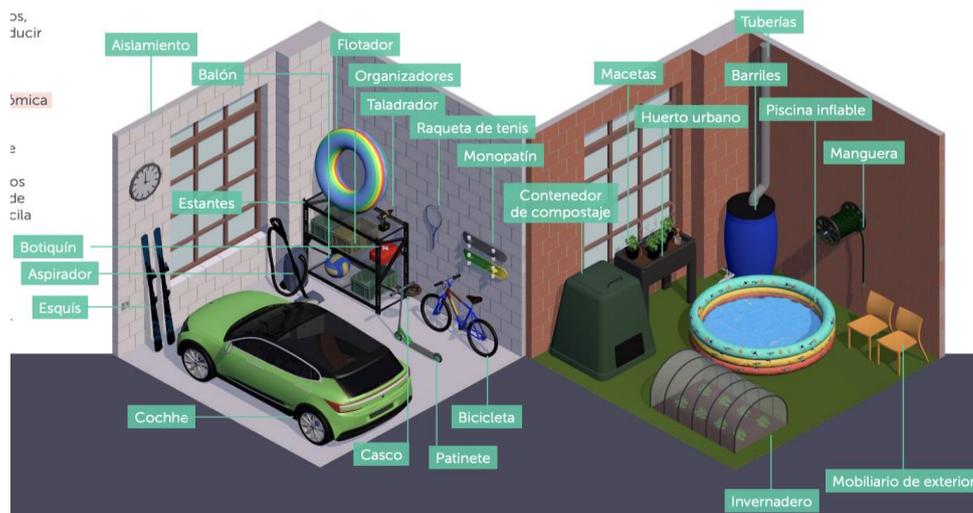
En el último medio siglo, los plásticos se han convertido en el caballo de batalla omnipresente en la economía moderna, combinando propiedades funcionales inigualables y a un bajo costo (Ellen MacArthur Foundation, 2017; PlasticsEurope, 2022a; Tecnología del plástico, 2023). El plástico tiene muy poca competencia por su versatilidad, durabilidad, alta relación resistencia-peso, bajo costo y su éxito se refleja en su crecimiento exponencial. Su uso y producción aumentó veinte veces en los últimos 50 años y se espera que vuelva a duplicarse en los próximos 20 años (Ellen MacArthur Foundation, 2017; Greenpeace España, 2016; United Nations Environment Programme, 2018)¹. El estudio de Greenpeace España (2016), establece que entre los años 2002-2013 la producción de plástico aumentó un 50%: pasó de 204 millones de toneladas en 2002, a 299 millones de toneladas en el 2013, y afirma que para el año 2020 se superarían los 500 millones de toneladas anuales, lo que supondría un 900% más que los niveles de 1980 (Greenpeace España, 2016). Números similares arroja el estudio de Ellen MacArthur Foundation (2017), que dice que en el año 2014 la producción de plástico había alcanzado las 311 millones de toneladas y que se espera que se duplique en los próximos 20 años. El estudio de

¹China es el principal productor de plásticos seguido de Europa, Norte América y Asia (excluyendo China). Dentro de Europa, más de dos tercios de la demanda de plásticos se concentran en cinco países: Alemania (24,9%), Italia (14,3%), Francia (9,6%), Reino Unido (7,7%) y España (7,4%). (Greenpeace España, 2016)

PlasticsEurope (2022b), señala que en 2021 la producción de plásticos a escala mundial aumentará hasta los 390,7 millones de toneladas.

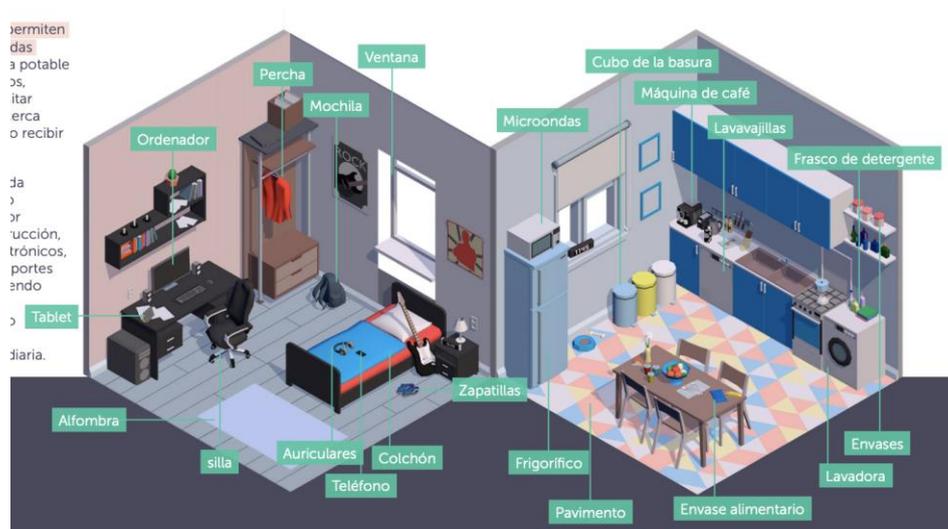
Actualmente, casi todo el mundo, en todas partes y todos los días entra en contacto con plásticos, dado que nos permiten satisfacer una amplia variedad de demandas estéticas y funcionales (PlasticsEurope, 2022a). Así lo muestran las siguientes ilustraciones del estudio PlasticsEurope 2022 (Figura 1 y Figura 2):

Figura 1: Uso del plástico en nuestra vida cotidiana



Fuente: PlasticsEurope. (2022). *La economía circular de los plásticos. Una visión europea*. PlasticsEurope, p.15. <https://plasticseurope.org/es/knowledge-hub/la-economia-circular-de-los-plasticos-una-vision-europea-2/>

Figura 2: Uso del plástico en nuestra vida cotidiana



Fuente: PlasticsEurope. (2022). *La economía circular de los plásticos. Una visión europea*. PlasticsEurope, p.14. <https://plasticseurope.org/es/knowledge-hub/la-economia-circular-de-los-plasticos-una-vision-europea-2/>

El plástico se utiliza en una gran variedad de industrias, productos y servicios. Varios estudios señalan que un porcentaje importante de la producción mundial de plástico se destina a la fabricación de envases y embalajes debido a sus características de buena resistencia y performance, ser liviano y especialmente barato. Según Ellen MacArthur Foundation (2017), el 26% de la producción mundial de plástico en el 2014 se destina para el sector envases y, de acuerdo al estudio de Greenpeace España (2016), en Europa la demanda de plásticos para envases fue del 39% en 2013, y en España ascendió al 45%. El estudio de United Nations Environment Programme (2018) señala que en el 2015, del total de la producción de plástico (400 millones de toneladas), el sector industrial de mayor alcance fue el del “packaging” con el 36%, material de un solo uso diseñado para la disposición inmediata². Mientras que el informe de PlasticsEurope (2022b), destaca que en el 2021, el 44% del total de la producción de plástico mundial corresponde a la industria de los envases.

² Transporte 7%; Edificación y construcción 16%; Eléctrico/electrónico 4%; Productos de consumo e institucionales 10%; Maquinaria industrial 1%; Textiles 14%; Otros 12% (United Nations Environment Programme, 2018).

Actualmente, si bien la “economía de los plásticos” brinda muchos beneficios también presenta varios *inconvenientes y externalidades negativas* que cada día se vuelven más evidentes (Ellen MacArthur Foundation, 2017).

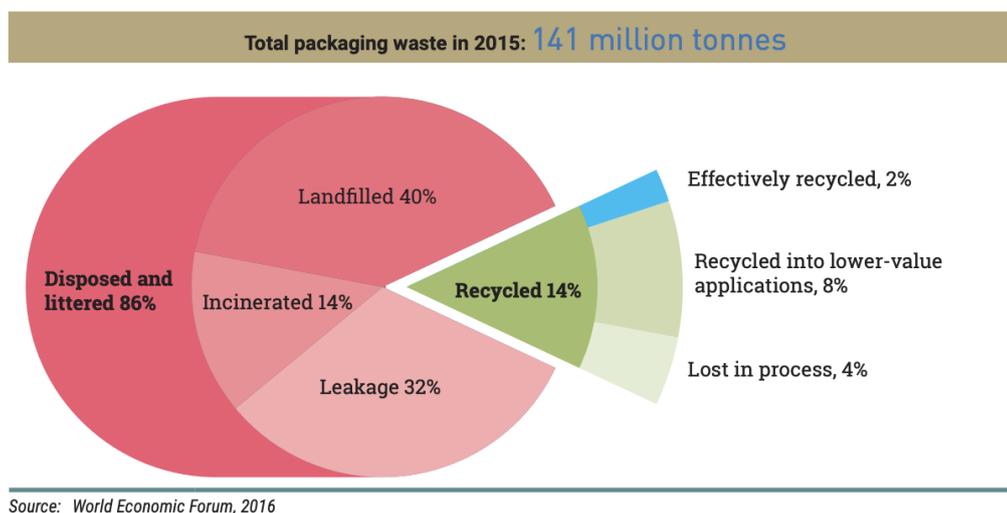
Inconvenientes de los envases de plástico: Uno de los inconvenientes mayores de los envases de plástico es que son casi exclusivamente de un solo uso, también denominados desechables (United Nations Environment Programme, 2018), especialmente en aplicaciones de empresa a consumidor, B2C; artículos tales como bolsas, bandejas, contenedores, película de envasado de alimentos, botellas de bebidas, envases de artículo de limpieza personal, envases de helado, cubiertos, platos, tazas, vasos, entre muchos otros (United Nations Environment Programme, 2018).

Otro de los inconvenientes es que es muy baja la tasa de reciclaje del plástico para envases, solo el 14% del plástico de este sector se recolecta para reciclar a nivel mundial; otro 14% que se usa para recuperar energía; y un 72% no se recupera en absoluto (el 40% es vertido en vertederos, y el 32% se filtra fuera del sistema recolección³ (Ellen MacArthur Foundation, 2017). Además, los plásticos que se reciclan son reciclados principalmente en aplicaciones de menor valor que no vuelven a ser reciclables después de su uso. A esto se le agrega que la tasa de reciclaje para los plásticos en general es incluso más baja que para envases de plástico, y ambos están muy por debajo de las tasas mundiales de reciclaje de papel, 58%, y hierro y acero, 70–90% (Ellen MacArthur Foundation, 2017).

A continuación se presenta un gráfico (Figura 3) que representa el flujo mundial de residuos de envases plásticos de 2015, extraído de United Nations Environment Programme (2018):

³ “Este análisis de los flujos globales de plástico de los materiales de embalaje se basa en una agregación de conjuntos de datos fragmentados, a menudo, con diferentes definiciones y alcance” (Ellen MacArthur Foundation, 2017, p.20). (La traducción es propia).

Figura 3: Flujo mundial de residuos de envases plásticos en el año 2015



Fuente: United Nations Environment Programme. (2018). *Single-use plastics, a roadmap for sustainability*. United Nations Environment Programme, p.7. <https://www.unenvironment.org/resources/report/single-use-plastics-roadmap-sustainability>

El flujo mundial de residuos de envases plásticos da cuenta de que es una aplicación netamente lineal. Después de un breve ciclo de primer uso, el 95% del valor del plástico para envases, es decir, de 80 a 120 mil millones de dólares anuales, se pierde para la economía (Ellen MacArthur Foundation, 2017).

Un tercer inconveniente es que la industria del plástico depende en gran medida del petróleo y gas, que constituyen más del 90% de su materia prima. Se estima que entre el 4% y el 8% de la producción mundial de petróleo se utiliza para fabricar plásticos (no sólo para packaging), lo que equivale al consumo de petróleo de la industria de la aviación a nivel mundial. Se espera que el uso de petróleo por parte de la industria del plástico aumente en línea con la producción de plásticos (entre un 3,5% y un 3,8% anual); esto es mucho más rápido que el crecimiento de la demanda global de petróleo, que se espera que aumente sólo un 0,5% anualmente (Ellen MacArthur Foundation, 2017).

Externalidades negativas: En línea con los inconvenientes recién planteados, cada vez son más notables y preocupantes las externalidades negativas del flujo

global de producción y uso de plásticos. Una de ellas, la degradación de los sistemas naturales por los residuos que se depositan especialmente en el mar y océanos. Cada año, al menos 8 millones de toneladas de plásticos se filtran en el océano, lo que equivale a desechar en el océano el contenido de un camión de basura por minuto (Ellen MacArthur Foundation, 2017; Greenpeace España, 2016; The Ocean Cleanup, s. f.). Se estima que hay más de 150 millones de toneladas de residuos plásticos en el océano hoy (Ellen MacArthur Foundation, 2017; The Ocean Cleanup, s. f.). De no realizar ninguna acción, los desechos en el mar aumentarán al doble por minuto para 2030 y cuatro veces por minuto para 2050 (Ellen MacArthur Foundation, 2017). Además, las estimaciones sugieren que el packaging representa la mayor parte de la fuga, los formatos de tamaño pequeño y su bajo valor residual también lo hacen especialmente propenso a fugas. Los plásticos pueden permanecer en el océano durante cientos de años en su forma original e incluso convirtiéndose en pequeñas partículas (microplásticos), lo que significa que la cantidad de plástico en el océano se acumula con el tiempo (Ellen MacArthur Foundation, 2017; The Ocean Cleanup, s. f.).

Otra externalidad negativa son las *emisiones de efecto invernadero*. Casi todas las piezas de plástico comienzan como combustible fósil y emiten gases de efecto invernadero en cada una de las etapas del ciclo de vida del plástico: 1) extracción y transporte de combustibles fósiles, 2) refinación y fabricación de plástico, 3) gestión de desechos plásticos y 4) su impacto continuo en océanos, vías fluviales y paisajes (Center for International Environmental Law, 2019). Si la producción y el uso de plástico crecen como se estima, para 2030, las emisiones podrían alcanzar 1,34 gigatoneladas por año, equivalente a las emisiones liberadas por más de 295 nuevas centrales eléctricas alimentadas con carbón de 500 megavatios. Para 2050, la acumulación de estas emisiones de gases de efecto invernadero procedentes del plástico podría alcanzar más de 56 gigatoneladas, entre el 10 y el 13 por ciento de todo el presupuesto de carbono restante (Center for International Environmental Law, 2019). Es crucial abordar el efecto invernadero del gas que se genera tanto en la etapa de su producción y en la de su tratamiento de post utilización (Center for International Environmental Law, 2019; Ellen MacArthur Foundation, 2017).

Una tercera externalidad negativa son los *efectos adversos para la salud y el medio ambiente*. Los plásticos están compuestos por polímeros mezclados con una variedad de aditivos, incluyendo estabilizantes, plastificantes y pigmentos, y pueden

contener impurezas y contaminantes no deseados. Estas preocupaciones han llevado a la acción por parte de reguladores y empresas para abordar este problema (Ellen MacArthur Foundation, 2017).

La producción de residuos plásticos, su destino final en mares y océanos y la emisión de gases de efecto invernadero que resultan de su uso y disposición final está captando la atención tanto de organizaciones internacionales y nacionales, de gobiernos, de empresas y de consumidores, por su notable efecto contaminante y daños significativos para la salud, la economía, la biodiversidad y el clima (DKV Instituto de Vida Saludable et al., 2019; Ellen MacArthur Foundation, 2017; Feber et al., 2019; Greenpeace España, s. f.; United Nations Environment Programme, 2021).

2. Antecedentes y orígenes de la economía circular

A continuación, se mencionan las principales escuelas de pensamiento, que anteceden, confluyen y contribuyen a configurar el paradigma de la economía circular. Las mismas son elaboraciones de académicos y líderes empresarios quienes comenzaron a pensar en nuevas formas y aspectos distintos a la producción lineal.

El *Diseño Regenerativo*: John T. Lyle, profesor de la Universidad de Pomona, propuso que cualquier sistema, incluyendo la agricultura, podría organizarse de manera regenerativa, imitando los procesos de los ecosistemas donde los productos se crean e interactúan sin generar residuos (Lyle, 1994). Sus ideas sentaron las bases para el concepto de economía circular, que ganó prominencia gracias a McDonough, Braungart y Stahel.

La *Economía del Rendimiento*: Walter Stahel, arquitecto y economista, esbozó la visión de una economía circular, economía en bucles, en 1976. Su enfoque se centra principalmente en prolongar la vida de los productos, promover bienes duraderos, fomentar el reacondicionamiento y prevenir residuos. También aboga por la venta de servicios en lugar de productos (Stahel, 2010).

El concepto "*De la Cuna a la Cuna*" (C2C) desarrollado por Michael Braungart y William McDonough propone un enfoque revolucionario para la producción y el diseño sostenible (McDonough & Braungart, 2002). A diferencia del modelo lineal de "De la Cuna a la Tumba", C2C busca rediseñar productos y procesos desde la raíz

para eliminar residuos y minimizar el consumo de energía. Su filosofía se basa en considerar los materiales como nutrientes, promoviendo el reciclaje. Los pilares clave son la eliminación de residuos, el uso de energía renovable y la gestión sostenible del agua. De la cuna a la cuna, aspira a una sociedad más sostenible y avanzada, trascendiendo la sostenibilidad convencional.

La *Ecología Industrial (IE)*, se originó en un artículo de 1998 titulado "Strategies for Manufacturing" de Robert Frosch y Nicholas Gallopoulos. Este enfoque se centra en el diseño de productos y procesos industriales con el objetivo de utilizar los recursos de manera más eficiente, mejorar la calidad de vida tanto humana como ambiental, y promover la equidad social. La ecología industrial busca una organización más equilibrada de los sistemas industriales actuales, produciendo bienes y sustancias que satisfagan las necesidades sin poner en peligro la supervivencia del sistema. Adopta un enfoque sistémico, diseñando procesos de producción considerando las restricciones ecológicas y buscando que se asemejen a sistemas vivos. Este enfoque no solo se preocupa por cuestiones de contaminación y medio ambiente, sino que también destaca la importancia de las tecnologías, la economía de los procesos y las relaciones entre los negocios, la financiación y la política gubernamental (Rosemberg, 2008).

La *Biomimética (Biomimicry)*: Esta disciplina se inspira en la naturaleza como fuente de diseño sostenible. No se trata solo de imitar la naturaleza, sino de imitar y aprehender su eficiencia y sostenibilidad, minimizando residuos y consumo de energía (Fundación Melior, s. f.).

La *Economía Azul*, desarrollada por Gunter Pauli, se inspira en la naturaleza y comparte similitudes con el Cradle to Cradle y la biomímesis. La Economía Azul propone un enfoque empresarial holístico e innovador que imita los ecosistemas naturales para mejorar la eficiencia en la producción de bienes y servicios, con un enfoque en la responsabilidad compartida y el respeto por las generaciones futuras. En 1994, Gunter Pauli inició la red global ZERI (Zero Emissions Research and Initiatives, en español: Iniciativa e Investigación de Emisiones Cero) para difundir sus

ideas⁴. La Economía Azul se destaca por su enfoque práctico y sostenible en la producción y el uso de recursos.⁵

El Capitalismo Natural, impulsado por el Rocky Mountain Institute (RMI) y desarrollado por Paul Hawken y Amory Lovins, propone un enfoque empresarial y social que reconoce que el capital no se limita al dinero y los bienes, sino que promueve el uso productivo y la reinversión del capital, incluyendo recursos naturales y humanos. La idea central es que el Capitalismo Natural reemplazará al Capitalismo Industrial, de la misma manera que el Capitalismo Industrial reemplazó al agrarismo en el pasado. Este enfoque sostiene que debemos cambiar de una economía de consumo a una de servicios, reinvertir las ganancias en la conservación de los recursos naturales y aumentar la productividad de los recursos naturales reduciendo el desperdicio y el agotamiento de recursos. También aboga por adoptar modelos de producción inspirados en la naturaleza, enfocarse en soluciones en lugar de productos. Busca que los negocios contribuyan a la reposición, el sostenimiento y la expansión de los ecosistemas del planeta, reconociendo el valor fundamental de la naturaleza en la economía (Lovins et al., 2007).

El marco interdisciplinario, mencionado precedentemente le da sustento histórico y científico a la economía circular y ofrece buenas perspectivas para la mejora gradual de los modelos actuales de producción y consumo, que ya no son adecuados debido a su carga ambiental y a la inequidad social, un claro indicador de la ineficiencia en el uso de recursos.

3. La Economía Circular como nuevo paradigma: Soluciones desde una nueva perspectiva:

La vida misma ha existido durante miles de millones de años y se adapta continuamente para utilizar los materiales de manera eficaz. Es un sistema complejo pero dentro de él no hay desperdicio, todo se metaboliza. No es una economía lineal en absoluto sino circular ⁶. (TED, 2015, 12:20)

⁴ <http://www.zeri.org/>

⁵ Este pensamiento se encuentra resumido en “Bienvenidos a la economía azul”, EcoinTELigencia (2012). Disponible en: <https://www.ecointeligencia.com/2012/05/economia-azul-gunter-pauli/>

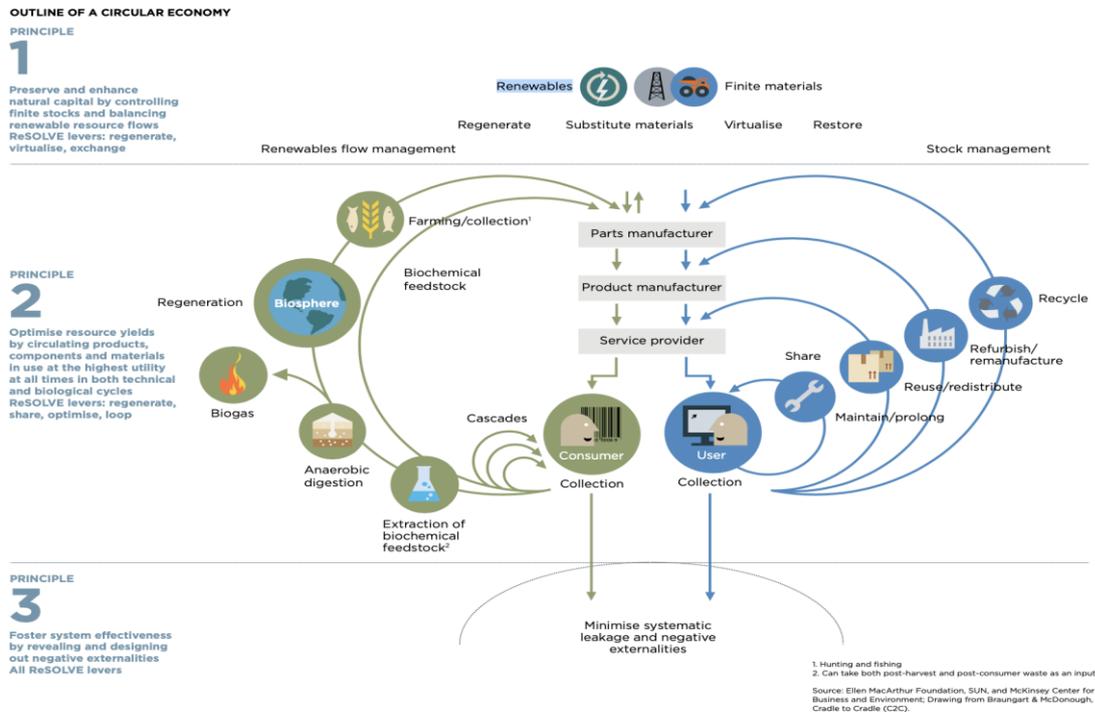
⁶ La traducción es propia. Texto original: “Life itself has existed for billions of years, and is continually adapted to use materials effectively. It’s a complex system but within it there is no waste. Everything is metabolized. It is not a linear economy at all but circular”.

Así dice Ellen MacArthur oriunda de Inglaterra en su charla TED de marzo de 2015, donde relata que después de convertirse, en el año 2005, en la mujer más rápida en dar la vuelta al mundo en velero, lo que le significó reconocimientos en honores reales, tomó conciencia de la naturaleza finita de los recursos de los que depende la economía actual al comparar su experiencia arriba del velero con el funcionamiento de la economía: *¿Por qué construimos una economía que consumirá efectivamente todos los recursos y que además genera desperdicio?*, se preguntó. Inspirada en su experiencia, visión y compromiso a partir de tomar conciencia de que el sistema de producción que la humanidad viene construyendo, está destinado al colapso en el corto plazo, creó la Fundación Ellen Macarthur en el año 2010⁷. Dicha Fundación trabaja para acelerar la transición a una economía circular regenerativa a través de la formación y el desarrollo de proyectos en conjunto con empresas y asociaciones de la sociedad civil. En su visión, la economía circular proporciona un marco coherente para el rediseño a nivel sistémico y ofrece oportunidades para la innovación y la creatividad para permitir una economía positiva y restauradora (Ellen MacArthur Foundation, 2013a).

El trabajo de Ellen Macarthur Foundation 2013, *“Towards the circular economy. Economic and business rationale for an accelerated transition”*, afirma que la economía circular es un sistema industrial reconstituyente y regenerador por intención y diseño. Reemplaza el concepto de "fin de vida" por el de "restauración"; se desplaza hacia el uso de energía renovable, elimina el uso de productos químicos tóxicos que perjudican la reutilización y tiene como objetivo la eliminación de residuos a través de diseños superiores de materiales, productos, sistemas y modelos de negocio. Estos principios de la economía circular se presentan a través del siguiente esquema (Figura 4):

⁷ Página web de la Fundación Ellen MacArthur: <https://ellenmacarthurfoundation.org/>

Figura 4: Principios de la economía circular



Fuente: Ellen MacArthur Foundation. (2017). *The New Plastics Economy: Rethinking the future of plastics & catalysing action*. Ellen MacArthur Foundation, p.25.
<https://www.ellenmacarthurfoundation.org/the-new-plastics-economy-rethinking-the-future-of-plastics-and-catalysing>

La figura 4 muestra una figura con forma de mariposa. El ala izquierda, representa los ciclos naturales de la naturaleza donde no existen los desechos sino que todo se regenera y se reutiliza. El ala derecha, representa los ciclos industriales en una economía circular, donde todos los diseños y productos que se fabrican son restaurados, reparados y remanufacturados, para mantener su valor durante el mayor tiempo posible.

Si se recorre el eje vertical de la figura, en la parte superior se destaca uno de los primeros principios de la economía circular, la preservación y mejora del capital natural, controlando las existencias finitas y equilibrando los flujos de recursos renovables, para ello, las palancas a resolver son las de *regenerar*, *virtualizar/emular* e *intercambiar*. El segundo principio, es el de optimizar el rendimiento de los recursos

haciendo circular los productos, los componentes y los materiales con la máxima utilidad en todo momento, tanto en ciclos técnicos como biológicos, por lo tanto, las palancas a resolver son: *regenerar, compartir, optimizar, hacer bucles (loops)*. Implica también diseñar para refabricar, reacondicionar y reciclar —las tres R— para mantener los componentes técnicos y materias circulando. El tercer principio, es promover la efectividad de los sistemas detectando y eliminando desde el diseño los factores externos negativos, esto requiere resolver todas las palancas de los dos principios anteriores (Ellen MacArthur Foundation, 2017). Cada uno de estos principios aborda varios desafíos en términos de recursos y a nivel sistémico a los que han de hacer frente las economías industriales.

Dicho de otro modo, la economía circular supone: 1) *El diseño de residuos y la contaminación*; esto significa que los productos de hoy pueden convertirse en recursos del mañana eliminando los impactos negativos de la actividad económica que causan daños a la salud humana y a los sistemas naturales; 2) *Mantener los productos y los materiales en su valor más alto*; esto implica favorecer actividades que aumenten la utilización del producto y la reutilización para preservar la energía, la mano de obra y los materiales incorporados: el diseño para la durabilidad, reparación, reutilización, remanufactura y reciclaje; y 3) *Regenerar los sistemas naturales*; desplegar prácticas que eviten la degradación del suelo y que, en todo caso, tiendan a reconstruir la salud del mismo con el tiempo; así como el uso de tecnologías y procesos con recursos renovables o de mayor rendimiento (Ellen MacArthur Foundation, 2019a, 2019b).

En la economía circular, la etapa del diseño es muy importante dado que se toman las decisiones acerca de, por ejemplo, el tipo de materiales que se deben usar para garantizar su reutilización, remanufactura, reciclaje o cualquiera sea el proceso pensado para prolongar el ciclo de vida del producto y por lo tanto el valor del mismo (Ostojic, 2020).

En este sentido, los clásicos principios de las 3 R -reducir, reutilizar y reciclar-, que han dado lugar al surgimiento y a prácticas de la economía circular hace ya varias décadas atrás (Feng & Yan, 2007; Lett, 2014; Preston, 2012; Ren, 2007; Su et al., 2013), son incluidos a un paradigma integral que emula los ciclos de la naturaleza y que incluye otros aspectos fundamentales como el diseño, la consideración de materiales técnicos y consumibles y energías renovables como la principal fuente de energía.

En la economía circular, los productos se diseñan y optimizan para permitir su desmontaje y reutilización. Estos cambios en los componentes y en los ciclos de vida de los productos la distinguen y apartan de los procesos de eliminación e incluso del **reciclaje** (Ellen MacArthur Foundation, 2013a). El reciclaje es parte de la solución pero no es “la solución mágica” dado que no tiene el alcance que requiere el rediseño de los residuos (Unplastify). Aunque a menudo se identifica a la economía circular con el proceso de reciclaje, hay que subrayar que esta puede ser la solución menos sostenible en comparación con otros principios como la reducción y la reutilización en términos de eficiencia de recursos y rentabilidad (Stahel, 2013). Asimismo los procesos de reciclaje están limitados por la naturaleza (ley de la entropía), la complejidad material (muchos materiales de desecho son reciclables hasta cierto punto o incluso no reciclables) (Stahel, 2013), y los sistemas de clasificación y recolección. Por lo tanto, el reciclaje en este paradigma si bien es una parte importante, es solo la punta del iceberg dado que existen otros procesos intensivos en tecnología, en inteligencia y en conocimiento que permiten desarrollar los otros aspectos del modelo circular como la reparación, la reutilización, el rediseño, la remanufactura (Ostojic, 2020).

La diferenciación entre componentes “consumibles” y “duraderos” de un producto es clave para comprender la circularidad que supone los ciclos industriales bajo este paradigma. Los “consumibles” se componen de ingredientes o nutrientes biológicos que al no ser tóxicos, incluso posiblemente beneficiosos, pueden ser devueltos a la biosfera directamente o en cascada de usos consecutivos. Los productos “duraderos”, como motores o computadoras, están hechos de nutrientes técnicos, como metales y plástico, inadecuados para la biosfera, en estos casos, estos deben ser diseñados desde el principio para su desmontaje y reutilización. La energía requerida para alimentar estos ciclos debe ser renovable para disminuir la dependencia de recursos finitos y para aumentar la resiliencia del sistema (Ellen MacArthur Foundation, 2013a).

Otro aspecto de la circularidad es que para los nutrientes técnicos se reemplaza el concepto de “consumidor” por el de “**usuario**”. A diferencia de la actual economía que se basa en "comprar y consumir", la economía circular requiere nuevos contratos entre las empresas y sus clientes en función del rendimiento del producto, por ejemplo el alquiler de productos (Ellen MacArthur Foundation, 2013a). Los modelos de negocio circulares fomentan el concepto de producto como servicio, dado

que predomina el alquiler del producto por el tiempo del uso más que la compra del mismo: prevalece el beneficio del servicio y no el de hacerse de los recursos, de los productos ni de los materiales (Ostojic, 2020). En estos modelos de negocios por ejemplo, una empresa pone a disposición de un conjunto de usuarios, un conjunto de bienes para su uso temporal (Programa de Ciudades de CIPPEC, 2018).

Estos aspectos mencionados, la existencia de recursos (y no de residuos) que se re-utilizan como ingredientes biológicos o técnicos, la energía renovable para el funcionamiento del sistema y el concepto de usuario en vez de consumidor, impulsan a cuatro fuentes de creación de valor y de aumento de la productividad del material que ofrecen oportunidades en comparación con el diseño lineal de productos y usos de materiales.

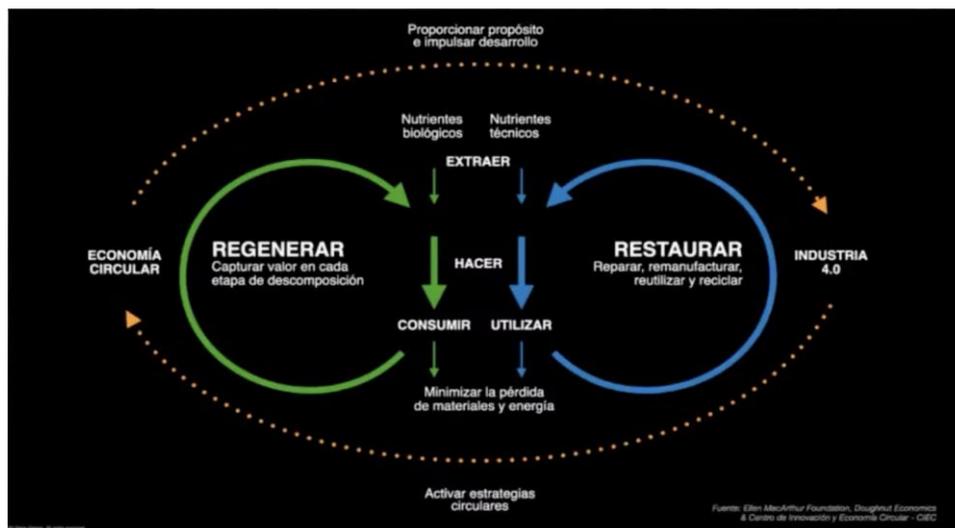
a) El *"poder del círculo interno"* se refiere a minimizar el uso de material. Mientras más estrecho es el círculo, es decir, cuanto menos tiene que ser cambiado un producto para su reutilización, renovación y remanufactura y cuanto más rápido regresa a ser usado nuevamente, mayor será el ahorro potencial en las cuotas de material, trabajo, energía y capital embebidos en el producto y en los efectos asociados a las externalidades (tales como emisiones de gases de efecto invernadero, agua, toxicidad). b) El *"poder de dar vueltas más tiempo"* se refiere a maximizar el número de ciclos consecutivos (ya sea reutilización, remanufactura o reciclaje) y/o el tiempo en cada ciclo. c) El *"poder del uso en cascada"* se refiere a diversificar la reutilización a lo largo de la cadena de valor. Cuando, por ejemplo, la ropa de algodón se re-utiliza primero como ropa de segunda mano, luego se cruza a la industria del mueble como relleno de fibra en tapicería, y luego, el relleno de fibra se reutiliza como lana de roca de aislamiento para la construcción. De esta manera, se sustituye una entrada de materiales vírgenes en la economía, antes de que las fibras de algodón sean devueltas a la biosfera. d) El *"poder de los círculos puros"*, reside en el hecho de que los flujos de material no contaminado aumentan la eficiencia de su recolección y su redistribución manteniendo la calidad, particularmente de materiales técnicos; a su vez extiende la longevidad del producto y, por lo tanto, aumenta la productividad del material (Ellen MacArthur Foundation, 2013a).

Estas cuatro formas de aumentar la productividad del material, no solo afectarán la demanda de recursos por un corto período de tiempo durante la fase inicial de introducción de estas configuraciones circulares sino que su poder radica en cambiar la tasa de ejecución de la ingesta de material requerida. Por lo tanto,

pueden sumar ventajas acumulativas sustanciales sobre un caso lineal de negocios clásico.

La economía circular tiene como gran aliada a la tecnología informática y fundamentalmente a Internet. Petar Ostojic (2020), emprendedor y CEO de Neptuno Pumps, señala la relevancia de las nuevas tecnologías desarrolladas a través de la industria 4.0 para resolver las palancas mencionadas, -regenerar, virtualizar, compartir, optimizar, generar loops-, donde todos los diseños y productos que se fabriquen puedan ser restaurados, reparados, remanufacturados manteniendo el valor de los recursos el mayor tiempo posible. Los modelos de negocio circulares requieren de tecnología e innovación. El esquema a continuación destaca la importancia de este aspecto tecnológico característico del actual contexto en el que se desarrolla la era industrial (Figura 5):

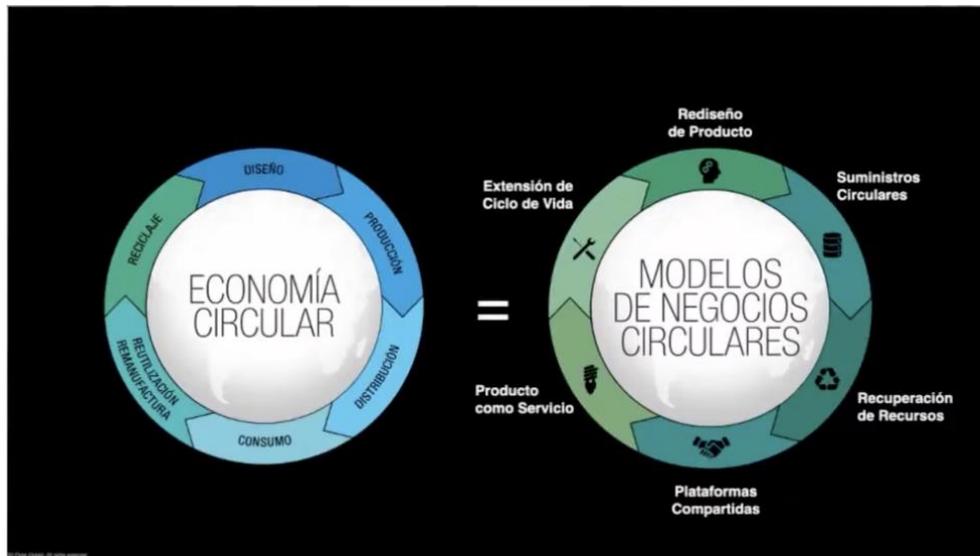
Figura 5: Principios de la economía circular en un contexto de industria 4.0



Fuente: Ostojic, P. (2020, octubre 17). Economía Circular y Cuarta Revolución Industrial, 11:23 [Video]. YouTube. <https://www.youtube.com/watch?v=kECLy4Y4KT8>

El modelo de economía circular implica modelos de negocios circulares cuyas características fundamentales son: el rediseño de producto, suministros circulares, recuperación de recursos, plataformas compartidas, producto como servicio y extensión del ciclo de vida del producto (Ostojic, 2020). El gráfico a continuación destaca estos aspectos (Figura 6):

Figura 6: Características principales de los modelos de negocio circulares



Fuente: Ostoic, P. (2020, octubre 17). Economía Circular y Cuarta Revolución Industrial, 13:14 [Video]. YouTube. <https://www.youtube.com/watch?v=kECLy4Y4KT8>

La economía circular se está configurando en la actual era industrial en la que está teniendo lugar un importante desplazamiento desde el régimen de propiedad de bienes hacia un “régimen de acceso y del conocimiento” donde las tecnologías de la información y de la comunicación son cruciales (Rifkin, 2000). Las aplicaciones móviles y los sistemas de información geográfica junto al incremento de las comunidades y plataformas virtuales, son algunos de los avances tecnológicos que posibilitan el surgimiento y el desarrollo de prácticas colaborativas. Estas prácticas hacen referencia a acciones tales como compartir e intercambiar, entre otras, que desacoplan la posesión de un producto de su uso y suelen implicar la utilización de menos recursos; se enmarcan dentro de la nueva economía de los intangibles, que se distancia de la tradicional “economía de los tangibles” en la que tienen un valor importante los activos físicos (Labeaga Azcona, 2019). La disrupción digital está transformando numerosos aspectos de la economía y de la sociedad dado que aporta nuevas formas de entender cómo se trabaja, cómo se contrata, cómo se generan ingresos, cómo se genera valor, cómo se intercambian bienes y servicios, cómo se compra y se consume, así como también cómo se usa el tiempo libre hasta incluso la forma que se establecen relaciones sociales (Programa de Ciudades de CIPPEC,

2018). En este contexto, la tecnología se presenta como un medio habilitante para promover iniciativas éticas.

En este escenario y nutriéndose de la desmaterialización, producto de la tecnología, emerge la economía circular como una alternativa, que más que definirse dentro de un esquema cerrado, se puede conceptualizar como una *filosofía del diseño ab initio* (Martínez & Porcelli, 2018), un sistema industrial restaurador que emula los ciclos de la naturaleza y que trata de desvincular el desarrollo económico global del consumo de recursos finitos.

Las políticas de implementación de la economía circular, según presenta el trabajo de Ghisellini et al. (2016), pueden ser promovidas de arriba hacia abajo (top-down), como es el caso de China o puede ser una herramienta para diseñar políticas ambientales y de gestión de residuos de abajo hacia arriba (bottom-up), como el caso de los países de la Unión Europea, Japón y Estados Unidos. Además este trabajo presenta un esquema de los distintos niveles en los que se puede promover los principios de la economía circular: Nivel micro (empresa única o consumidora), nivel meso (parques eco-industriales) y nivel macro (ciudad, provincia, región, nación).

3. 1. Señales que muestran la transición hacia una economía circular

Existen señales que muestran que la transición hacia una economía circular es un cambio que va en serio y que está sucediendo.

Una de ellas es que el impacto económico, “la oportunidad de negocio que se desarrolla a nivel planetario es de 4,5 trillones de dólares” (Ostojic, 2020, 14:01). En esta línea, un estudio del año 2015 llamado "Growth Within: A Circular Economy Vision for a Competitive Europe", estimó beneficios anuales totales de aproximadamente EUR 1.8 billones (USD 2.0 billones) para Europa, si áreas claves como movilidad, alimentos y la construcción (built environment) cambiaban hacia la economía circular (Ellen MacArthur Foundation, 2017).

La segunda señal es que organismos internacionales como la Organización de las Naciones Unidas (ONU), ha incluido a la economía circular en sus objetivos de desarrollo sostenible, como por ejemplo el Objetivo de Desarrollo Social N 12 (Ostojic,

2020)⁸. En la Cumbre para el Desarrollo Sostenible, celebrada en Nueva York, en 2015, se aprobó la Agenda 2030 para el Desarrollo Sostenible, incluyendo un conjunto de 17 Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS) y 169 metas, que guiarán las decisiones durante los próximos 15 años, conjugando las tres dimensiones del desarrollo sostenible: social, económica y ambiental. Un antecedente importante de este compromiso internacional fue que en 1983, la ONU creó la Comisión Mundial sobre Medio Ambiente y Desarrollo debido a preocupaciones sobre la degradación de la capa de ozono y el calentamiento global. Esta comisión produjo el informe Brundtland (informe Nuestro Futuro Común) que introdujo el concepto de Desarrollo Sostenible, entendido como el desarrollo que satisface las necesidades actuales sin comprometer las de las futuras generaciones. El informe abordó temas económicos internacionales, energía, industria y protección ambiental, así como la relación entre igualdad social, crecimiento económico y problemas ambientales, promoviendo políticas que integraban estos tres aspectos. Este antecedente es una clara demostración, por parte de la comunidad internacional, por dar respuesta a temas centrales y decisivos de la agenda mundial, que actualmente persisten y que dan cuenta de la necesidad de una respuesta integral y de la participación de varios actores. Asimismo, otros organismos internacionales, como La Organización Mundial de la Salud ha contribuido con investigaciones, como el estudio “Circular Economy and Health: opportunities and risks”, que examina cómo la economía circular puede tener un impacto positivo en la salud del planeta.

Una tercera señal es que empresas y marcas reconocidas a nivel mundial como Apple⁹, Google¹⁰, Nike¹¹, Amazon, HM, SpaceX¹², de diferentes industrias y

⁸ El Objetivo de Desarrollo Sostenible 12 (Objetivo 12 o ODS 12) trata sobre "Garantizar modalidades de consumo y producción sostenibles" y es uno de los 17 Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS) establecidos por las Naciones Unidas en 2015.

⁹ Apple está trabajando en un modelo de negocio completamente circular que busca mantener el valor de materiales como el oro, platino y aluminio de sus productos, durante el máximo tiempo posible. Este enfoque implica el uso de tecnología avanzada y procesos altamente automatizados y robotizados, como el desmontaje y reciclaje de iPhones, resaltando la importancia de la industria 4.0 en estos procedimientos.

¹⁰ Google tiene tres modelos de economía circular para sus estaciones de trabajo, data centers y sus productos electrónicos.

¹¹ Nike desarrolló una zapatilla, Space hippie, cuya propaganda dice “esto es basura”, “this is trash”.

¹² SpaceX es un cohete que se ha reutilizado 45 veces y ha reducido el costo de utilización de los cohetes entre un 60% y 70%. SpaceX es la mejor demostración de modelos de economía circular basados en el uso intensivo de tecnologías (Ostojic, 2020).

sectores, ya están aplicando modelos de economía circular, lo que refleja un cambio de mentalidad, un nuevo mindset, en el mundo empresarial (Ostojic, 2020).

Una cuarta señal es la importancia del rol de los consumidores para empujar e interpelar a las industrias y gobiernos para transitar hacia un modelo de economía circular, ya que el 92% prefiere productos sostenibles, el 85% espera que las compañías y gobiernos aborden problemas ambientales, el 53% está dispuesto a pagar más (un 10%) por productos sostenibles y el 44% castigaría a empresas que no son responsables con el medio ambiente, Nielsen Global Survey of Corporate Social Responsibility de 2020 (Ostojic, 2020). Además, los millennials (generación nacida entre 1981 y 1994), que constituyen el 35% de la fuerza laboral actual, tienen nuevas expectativas en relación con las empresas en las que trabajan, compran y en las que invierten. Según una carta de Larry Fink (2019), los resultados de una encuesta de Deloitte muestran que los trabajadores millennials consideran que el propósito principal de un negocio debería ser "mejorar la sociedad", con un 63% más de votos que la opción de "generar rentabilidad". Ésto indica un cambio en las prioridades y valores de esta generación en relación con lo que espera de las empresas en relación a impacto social y ambiental. Estadísticas de BCG Research 2020, muestra que el 72% de los consumidores en Europa prefieren que el packaging sea medioambientalmente sostenible, el 67% de los millennials esperan o quieren que sus compañías tengan un propósito. Si bien el porcentaje de productos sostenibles ronda el 30% y todavía tienen un premium price, más de la mitad de los productos de bienes de consumo que se ponen a la venta tienen un marketing sostenible. La NYU Stern Center for Sustainable Business, estadística mundial, muestra que el 54,7% de productos que se ponen a la venta tienen un marketing sostenible, más de la mitad del mercado de bienes de consumo (share market of growth 2015-2019) (Esteban Garrido, 2021).

Una quinta señal es que importantes instituciones financieras como Morgan Stanley, Bank of America, BNP Paribas, Societe Generale, ING, Lloyds Bank, Credit Suisse, Intensa SanPaolo, Decalia, Rabobank, Robecosam, BlackRock, HSBC, CorneStone, Candriam, Barclays, NN investment partners, Deutsche Bank, están desarrollando formas de financiamiento para la economía circular. Cada vez hay más fondos de inversión dedicados a la economía circular (de 3 pasaron a ser 30 en los últimos años). En los últimos cuatro años, el financiamiento para la economía circular

ha aumentado de 0,30 billones de dólares a 2 billones de dólares, un crecimiento de 6 veces (Ostojic, 2020).

Las presiones ambientales, como el cambio climático y la contaminación, confirmadas por el último informe del IPCC (2022), están provocando un cambio en los valores y ética de las personas, lo que está influyendo en la forma en que toman decisiones. Esto se refleja en las decisiones de compra, en la promoción de propuestas que afectan a las políticas públicas y a los acuerdos internacionales, en la formación de alianzas y movimientos de la sociedad civil, así como en la creación de nuevos modelos de negocios que buscan tener un impacto positivo tanto en lo social, en lo económico y en lo ambiental.

La economía circular está ganando un creciente interés por parte de empresas pequeñas y grandes, locales y globales, privadas y públicas, de los gobiernos y también en sectores académicos (Ellen MacArthur Foundation, 2019a, 2019b).

En el terreno de los nuevos modelos de negocio, existe un gran push por parte de los stakeholders para que las compañías incluyan asuntos ambientales, sociales y políticos sensibles como temas core del negocio; especialmente, al ver que los gobiernos no logran hacerlo de manera efectiva (Fink, 2019).

3.2. Modelos de negocios circulares como factor relevante en una estrategia Environment, Social, Governance (ESG)

Las señales que dan cuenta de la transición y la tendencia hacia un modelo de economía circular son reforzadas por Gema Esteban Garrido¹³, Directora Global en ESG en IG4Capital¹⁴, a partir de la reflexión del concepto de ESG desde un **punto de vista de management y de gestión integral de las compañías** (Esteban Garrido, 2021). Desde este enfoque el concepto de ESG, cuya sigla en inglés refiere a Environment, Social and Governance¹⁵, es un *approach estratégico* donde explícitamente se reconoce la *relevancia tanto de los riesgos como de las*

¹³ <https://www.linkedin.com/in/gemae/>

¹⁴ “IG4Capital es un administrador de inversiones que se enfoca en generar un desempeño superior de las compañías con un propósito a través de la creación de valor, la integración ESG y el capitalismo sostenible en los mercados emergentes. Al integrar ESG en nuestra inversión principal y proceso de recuperación para empresas en situaciones especiales, podemos generar retornos financieros a largo plazo con beneficios ambientales, sociales y de gobernanza impactantes”. Texto extraído del linkedin de Gema Esteban Garrido <https://www.linkedin.com/in/gemae/>

¹⁵ En español: criterios ambientales, sociales y de gobierno corporativo.

oportunidades que presentan los temas *medioambientales, sociales y de gobierno corporativo*, dado que impactan en los *retornos*, en los *ingresos* y en la *valoración de largo plazo* de una compañía y/o de un activo (Esteban Garrido, 2021). La perspectiva ESG es fundamental y conlleva una transformación esencial en la gestión empresarial. En este sentido, deja atrás un enfoque exclusivamente financiero para adoptar uno que considera a múltiples partes interesadas (stakeholders), evaluando el impacto social y ambiental, así como la forma en que la empresa se relaciona con sus empleados, clientes y la comunidad en general. Dentro de esta nueva perspectiva, la sostenibilidad, que ha sido abordada desde, por ejemplo, la responsabilidad social corporativa y/o el cambio de marca o de imagen; aquí es considerada desde un enfoque en el que los temas ESG están embebidos en las estrategias de las empresas (Esteban Garrido, 2021).

Los temas ESG están englobados en tres pilares, el pilar medioambiental, el pilar social y el pilar de gobierno corporativo. En relación a los temas medioambientales, el tema más importante es el del cambio climático -emisiones de carbono, huella de carbono de los productos, financiación del impacto ambiental, vulnerabilidad al cambio climático- también, la gestión de los recursos naturales -estrés hídrico, biodiversidad y uso de la tierra, abastecimiento de materias primas-, y la gestión de los residuos -emisiones y residuos tóxicos, material de embalaje y residuos electrónicos-. El pilar social, involucra muchos factores como el tema de los empleados y la gestión de talento; la calidad de los productos y servicios, su impacto en la salud de los clientes, cualquiera que sea el cliente; la privacidad de los datos y la seguridad; el impacto en las comunidades, entre otros. El pilar de gobernanza, refiere a temas vinculados con gobernanza corporativa, la gestión del consejo de administración, la diversidad, la remuneración ejecutiva y también temas vinculados a la ética y comportamiento empresarial, además de compliance, prácticas anticompetitivas y buenas prácticas. ¹⁶

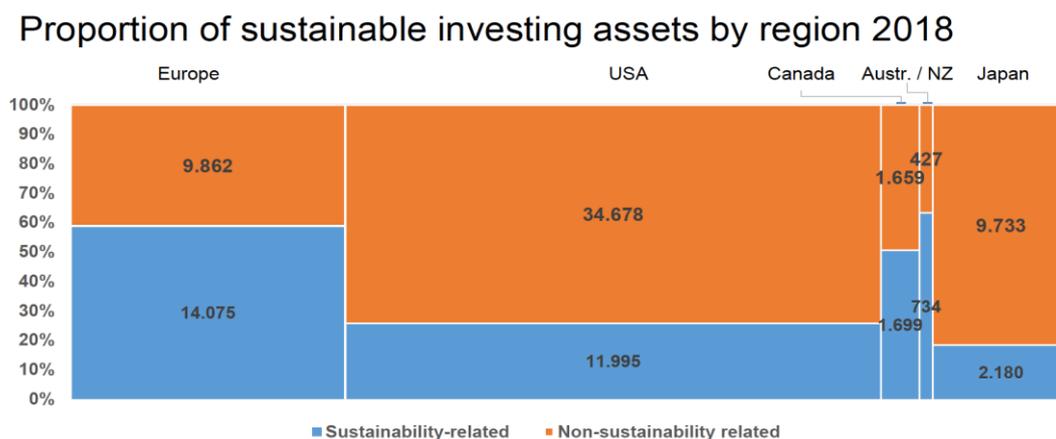
¹⁶ *Pilar social*: 1. Capital humano: gestión laboral, salud y seguridad, desarrollo del capital humano, estándares laborales de la cadena de suministro. 2. Responsabilidad del producto: seguridad y calidad del producto, seguridad química, seguridad del producto financiero, privacidad y seguridad de los datos, inversión responsable, salud y riesgo de demostración. 3. Oposición de las partes interesadas: abastecimiento controvertido 4. oportunidad social: acceso a la comunicación, acceso al financiamiento, acceso a la atención médica, oportunidades en nutrición y salud. *Pilar de gobernanza*: 1. Gobierno corporativo: diversidad de la junta, remuneración de los ejecutivos, propiedad, contabilidad 2. Comportamiento empresarial: ética empresarial, prácticas anticompetitivas, corrupción e inestabilidad, transparencia fiscal.

Las palancas que están impulsando a que ESG sea parte de las estrategias de las compañías y que, desde un punto de vista de la inversión, deben tener buena performance en ESG, son fundamentalmente tres y vienen del lado de los consumidores, los inversores y los marcos regulatorios.

Los **consumidores** son un push muy importante dado que esperan que las compañías tengan propósito y que sus productos y servicios sean sostenibles (Esteban Garrido, 2021). Datos estadísticos sobre esta tendencia fueron señalados up supra en “Señales que muestran la transición hacia una economía circular”.

El segundo push importante son los **inversores**. En 2019, el informe de la Global Sustainable Investment Alliance reveló que aproximadamente el 50% de los activos gestionados por inversores en todo el mundo se basaban en criterios ESG (datos de 2018). Según Esteban Garrido (2021), en el año 2021, esta cifra ha aumentado significativamente, llegando a un rango de entre el 60% y el 70%. Las regiones líderes en inversión sostenible son Australia, Nueva Zelanda y Europa, mientras que los Estados Unidos, con la administración de Biden, han mostrado un impulso significativo en esta dirección, al igual que Japón y otros países de Asia (Figura 7).

Figura 7: Proporción de inversiones sostenibles por región en el año 2018



Source: Global Sustainable Investment Alliance 2018 (Asia exJapan not considered)

Fuente: Gema Esteban Garrido, *Digitalización y ODS “Construyendo un futuro mejor”*, Escuela de Organización Industrial, Madrid, España, julio 2021.

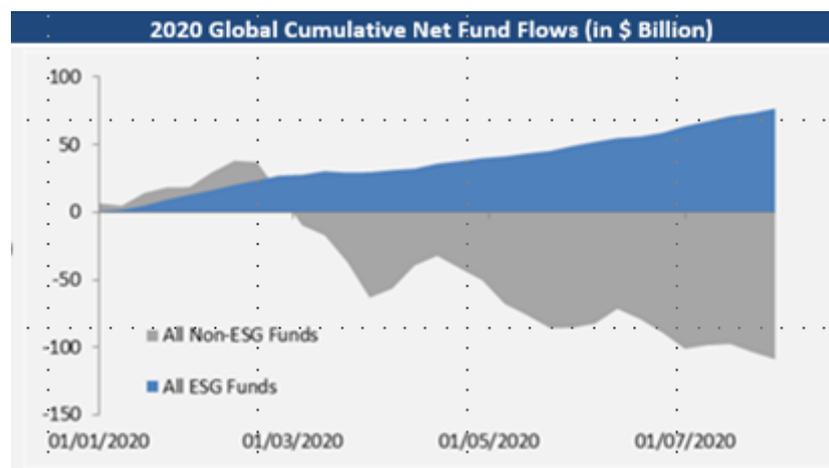
Otra señal de luz verde entre inversiones y ESG es que durante la pandemia de COVID-19, se observó un aumento en las inversiones basadas en criterios ESG a pesar de la volatilidad y la incertidumbre en los mercados (Figura 8). Tanto grandes como pequeños inversores mostraron creciente interés por las inversiones ESG durante este período. En momentos de crisis, los inversores tienden a buscar seguridad para sus fondos, y ESG se percibió como una opción segura para resguardar y hacer crecer su dinero (Esteban Garrido, 2021). En la carta del 2021 Larry Fink, CEO de BlackRock, escribe a sus accionistas:

Al llegar la pandemia, en marzo, la creencia generalizada era que la crisis desviaría la atención del clima. Sin embargo, ocurrió lo opuesto y la reasignación de capital se aceleró más rápido de lo que preví. Desde enero a noviembre del 2020, los inversionistas en fondos de inversión y ETFs invirtieron USD 288.000 millones globalmente en activos sostenibles, un incremento del 96% con respecto a todo el 2019. (Fink, 2021)

Y agrega:

No hace mucho, la construcción de un portafolio con sesgo climático era un proceso complejo, disponible solo para los mayores inversionistas. Sin embargo, la creación de inversiones en índices sostenibles ha permitido una enorme aceleración de capital hacia empresas mejor preparadas para enfrentar el riesgo climático. (Fink, 2021)

Figura 8: Flujo de fondos EGS durante el año 2020



Fuente: Gema Esteban Garrido, *Digitalización y ODS "Construyendo un futuro mejor"*, Escuela de Organización Industrial, Madrid, España, julio 2021.

Durante enero y julio del 2020, los fondos EGS recibieron 153 mil millones de entradas globales de flujo de dinero, mientras que se retiraron 37 mil millones de dólares de los fondos tradicionales, los que no son fondos EGS. Es decir, *EGS es un refugio de dinero para momentos de crisis* (Esteban Garrido, 2021).¹⁷

Otro indicador de la relación entre inversionistas y ESG es que en los últimos cinco años, ha habido un notable aumento en el mercado de deuda sostenible, según datos de The Climate Bonds Initiative, que lo sitúan en un valor de 1.7 trillones de dólares. Los bonos verdes, destinados a cuestiones medioambientales, han experimentado un crecimiento significativo y constituyen la categoría más grande en términos de volumen (Esteban Garrido, 2021).

El tercer push importante son los **marcos regulatorios**. En este sentido, Esteban Garrido (2021), destaca varios grupos de regulaciones: La regulación europea; las regulaciones de los mercados financieros internacionales; los marcos regulatorios de los reportes no financieros; las iniciativas de los inversionistas y los marcos regulatorios de los bonos (Figura 9).

Figura 9: Marcos regulatorios de informes no financieros a nivel internacional

European/National Regulation	Securities & Markets Authorities	Non-financial Reporting Frameworks	Investors Initiatives	Bonds Frameworks
<ul style="list-style-type: none"> • NFRD non-financial reporting directive Jun'19, '20 '21 • Spanish Law 11/2018 "materia de información no financiera y diversidad" • European Taxonomy • SFDR 	<ul style="list-style-type: none"> • IOSCO (International Organization of Securities Commissions) • ESMA (European Securities and Markets Authority) • SEC (US Securities and Exchange Commission) 	<ul style="list-style-type: none"> • Comprehensive Standards: <ul style="list-style-type: none"> • GRI (Global Reporting Initiative) • SASB (Sustainability Accounting Standards Board) • IIRC (International Integrated Reporting Council) • Climate focused standards <ul style="list-style-type: none"> • TCFD (Task Force on Climate-related Financial Disclosures) • Climate Disclosure Standards Board • CDP (Carbon Disclosure Project) • Global Frameworks <ul style="list-style-type: none"> • UN SDG (Sustainable Development Goals) • París Agreement • IFRS 	<ul style="list-style-type: none"> • PRI (Principles of Responsible Investment) • Climate Action 100+ • Workforce Disclosure Initiative 	<ul style="list-style-type: none"> • The Climate Bonds Initiative • The Green Bonds Principles

Fuente: Gema Esteban Garrido, *Digitalización y ODS "Construyendo un futuro mejor"*, Escuela de Organización Industrial, Madrid, España, julio 2021.

¹⁷ Cita datos de la siguiente fuente EPFR Global & GS, & GSCIA

Europa es la región pionera en estos temas y la que está empujando fuertemente a partir de los Non - Financial Reporting Directives (NFRD) de junio de 2019, 2020 y 2021; de la regulación de los mercados financieros a partir de la Sustainable Finance Disclosure Regulation (SFDR) de marzo de 2021¹⁸; de la European Taxonomy, que trata de definir dentro de todos los sectores empresariales del mundo qué inversiones son sostenibles y cuales no son sostenibles; y de la Ley de divulgación de información no financiera del año 2018 que obliga a las empresas no listadas de más de 250 empleados o de 500 millones de euros de ingresos a realizar reportes de información no financiera. A su vez existen iniciativas del sector público, como por ejemplo The European Green Deal, para financiar iniciativas orientadas a descarbonizar la economía y construir la sostenibilidad (Esteban Garrido, 2021).

Las regulaciones de los mercados financieros internacionales están obligando y forzando a que los mercados funcionen con marcos regulatorios, con key performance indicators (KPIs), con reportes no financieros y de manera transparente. Algunas de estas regulaciones son: la Global International Organization of Securities Commissions (IOSCO), la European Securities and Market Authorities (ESMA) y la Us SEcurities and Exchange Commission (SEC americana) (Esteban Garrido, 2021).

A pesar de la diversidad de marcos regulatorios de informes no financieros a nivel internacional, se observa un crecimiento en la adopción y alcance de ciertos estándares. Los Global Reporting Initiative (GRI) y los Sustainability Accounting Standards Boards (SASB) son dos de estos marcos que detallan indicadores clave de desempeño (KPIs) y sus definiciones. También existen marcos regulatorios que describen cómo se deben realizar los informes, como el International Integrated Reporting Council (IIRC). Además, se han desarrollado estándares específicos centrados en cuestiones climáticas, como el Task Force on Climate-related Financial Disclosures (TCFD), el Climate Disclosures Standards Board (CDSB) y el Carbon Disclosure Project (CDP). Adicionalmente, se han establecido estándares globales como los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS) de las Naciones Unidas, el Acuerdo de París y las normas del Regulador de los Mercados Financieros IFRS.

¹⁸ <https://assets.kpmg/content/dam/kpmg/ie/pdf/2021/03/ie-sustainable-finance-disclosure-reg-sfdr.pdf>

Estos estándares están siendo adoptados cada vez más por países y empresas, lo que refleja un compromiso creciente con la regulación y la presentación de informes relacionados con temas ESG (ambientales, sociales y de gobierno corporativo) (Esteban Garrido, 2021).

Las regulaciones relacionadas con ESG desempeñan un papel crucial en las iniciativas de asociaciones de inversores para establecer compromisos mínimos de inversión en activos basados en criterios ESG. Ejemplos notables incluyen el Principles of Responsible Investment (PRI) y el Climate Action 100+, que reúnen a inversores institucionales con el objetivo de presionar a empresas altamente contaminantes para que se comprometan a mejorar su desempeño en términos de sostenibilidad. Además, existen regulaciones específicas para la emisión adecuada de bonos verdes, como The Climate Bonds Initiative y The Green Bonds Principles, que establecen estándares para financiamiento ambientalmente responsable. Estas regulaciones son fundamentales para fomentar la inversión y la acción sostenible en el mercado financiero (Esteban Garrido, 2021).

En relación al push de los inversores y de los marcos regulatorios es importante también considerar las lecciones de gestión que se encuentran en las cartas anuales que CEOs destacados, como Larry Fink de BlackRock y Jeff Bezos de Amazon, escriben a sus accionistas. Estas cartas reflejan tendencias significativas en el mundo empresarial. Por ejemplo, en los últimos años, Larry Fink ha titulado sus cartas anuales de la siguiente manera: "A Sense of Purpose" en 2018, "Purpose & Profit" en 2019, "A Fundamental Reshaping of Finance" en 2020 y "The Opportunity of the Net Zero Transition" en 2021. Estas cartas ofrecen una visión importante sobre cómo las empresas están respondiendo a cuestiones de propósito, estrategias a largo plazo, a todos los stakeholders, rentabilidad y a la sostenibilidad en un contexto en constante cambio.

Algunos de los extractos de la carta de Larry Fink a sus accionistas en el 2020, dicen así en relación a temas medioambientales:

"El cambio climático se ha convertido en un factor decisivo en las proyecciones a largo plazo de las compañías"; "riesgo climático es riesgo de inversión"; "Pero también creemos que la transición climática presenta una oportunidad de inversión histórica"; "Pero la concientización está cambiando muy rápido, y yo creo que estamos al borde de un cambio estructural de las finanzas"; "La evidencia en relación al riesgo climático

está convenciendo a inversionistas a reevaluar los supuestos básicos sobre las finanzas actuales”; “Creemos que todos los inversionistas, junto con los reguladores, las aseguradoras y el público en general, necesitan tener una visión más clara respecto a cómo las empresas manejan los temas relacionados a la sostenibilidad”¹⁹. (Fink, 2020)

La estrategia ESG y la sostenibilidad, desde esta nueva perspectiva, están intrínsecamente ligadas a un enfoque a largo plazo en la gestión empresarial. Esto implica cambios fundamentales en la forma en que las empresas son dirigidas, incluyendo aspectos como la composición del consejo de administración, la estructura del equipo directivo y la ubicación de la estrategia ESG en la organización. Estas estrategias tienen en cuenta factores clave para el crecimiento a largo plazo, como la gestión del talento, la orientación al cliente, la mitigación del cambio climático y la reducción de emisiones de carbono, entre otros, que son relevantes para la empresa, su sector y su industria. Es decir, la estrategia ESG y la sostenibilidad son perspectivas de largo plazo que buscan cambios fundamentales en la gestión y consideran múltiples factores y stakeholders más allá de los resultados financieros inmediatos.

En este sentido, *se destaca que la circularidad es una de las patas fundamentales de una estrategia medioambiental, de una estrategia EGS, donde lo que se trata de hacer es tener el mínimo impacto de recursos en el proceso productivo*. Si se es un fabricante de materias primas, por ejemplo, hay que tener en cuenta todo el ciclo de producción de la compañía, de la gestión y además, debe tener en cuenta los stakeholders, todo lo mencionado está totalmente ligado al core business (Esteban Garrido, 2021).

La circularidad es esencial para una estrategia ESG que busca minimizar el impacto ambiental y considera todas las etapas del ciclo de vida del producto o servicio, en línea con los intereses de todas las partes involucradas. Esto significa que las empresas, incluso aquellas que fabrican materias primas, deben considerar todo el ciclo de producción, la gestión y también deben tener en cuenta las preocupaciones de los grupos de interés (stakeholders). Todo esto está estrechamente relacionado con el núcleo del negocio de la empresa.

¹⁹ La traducción de las citas es propia.

Se ha abordado la definición y la importancia de ESG, las razones para su adopción en las estrategias corporativas y su enfoque en el largo plazo tanto desde la inversión como desde la perspectiva empresarial.

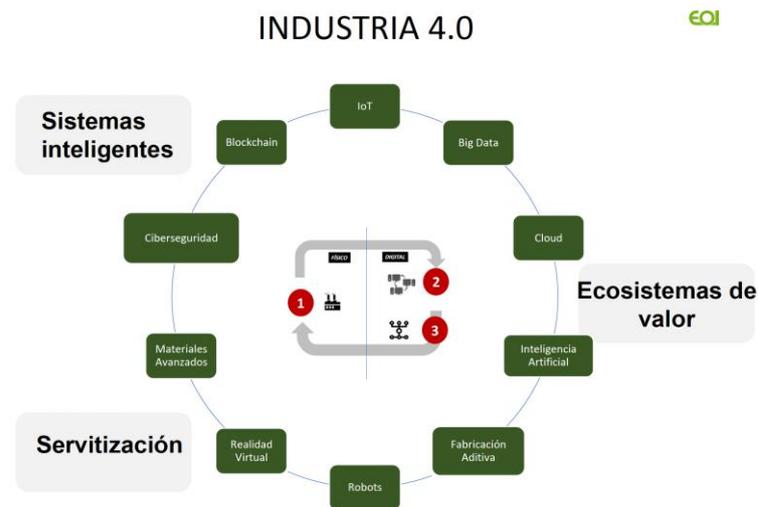
3.3. Modelos de producto como servicio y modelos de consumo colaborativo en el contexto de la industria 4.0

La economía circular no es solo un cambio en la forma de producir sino también un cambio en la manera de consumir y de comercializar.

Existen nuevos modelos de crecimiento empresarial. Estos modelos incluyen sistemas inteligentes, productos como servicios y plataformas o modelos de ecosistemas, y son posibles gracias a la cuarta revolución industrial, conocida como la industria 4.0 (Poyatos Díaz, 2021).

La cuarta revolución industrial está caracterizada por la aparición y adopción de tecnologías como la internet de las cosas (IOT) y todas las tecnologías asociadas al ciclo del dato como el big data, cloud computing, inteligencia artificial, ciberseguridad y cadena de bloques (blockchain) (Figura 10). La incorporación de estas tecnologías a la industria ha tenido y tiene grandes implicancias de carácter disruptivas en cuanto a las propuestas de valor, modelos de negocio y de crecimiento (Ynzunza Cortés et al., 2017). No solo se trata de la incorporación de la robótica sino de una gama de tecnologías y avances que abarcan e impactan sobre amplios espectros de las etapas productivas. A diferencia de otras revoluciones, los impactos de las nuevas tecnologías no están geográficamente delimitados a los core countries (países “desarrollados” o “industrializados”) (Organización Internacional del Trabajo & Unión industrial Argentina, 2020).

Figura 10: Tecnologías de la industria 4.0 y modelos de crecimiento en este contexto



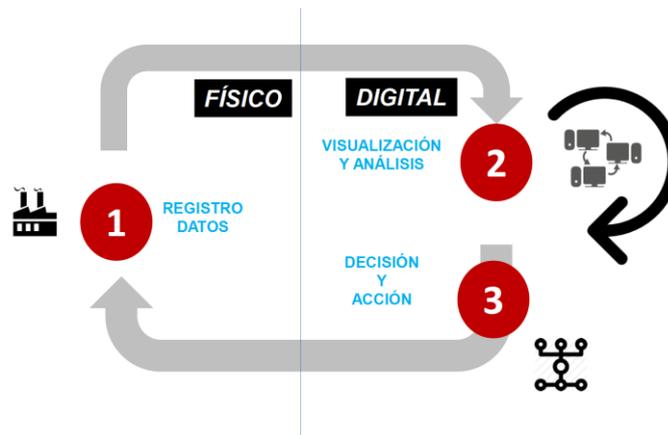
Fuente: Poyatos Díaz Juan Miguel (2021). Modelos de crecimiento en la Industria 4.0. Digitalización y ODS “Construyendo un futuro mejor”, Escuela de Organización Industrial, Madrid, España, julio 2021.

La Figura 10 destaca las tecnologías propias de la industria 4.0 - IoT, big data, cloud, inteligencia artificial, fabricación aditiva, robots, realidad virtual, materiales avanzados, ciberseguridad, blockchain- (Organización Internacional del Trabajo & Unión industrial Argentina, 2020; Poyatos Díaz, 2021; Ynzunza Cortés et al., 2017), y los modelos de crecimiento que han devenido y fortalecido a partir de ella - ecosistemas de valor, servitización, sistemas inteligentes- (Poyatos Díaz, 2021; Ynzunza Cortés et al., 2017).

Uno de los puntos clave de la industria 4.0 radica en la capacidad de las tecnologías como sensores, IoT (Internet de las cosas) y análisis avanzados para vincular y complementar lo tangible (flujo de tangibles), ya sea un proceso, un mecanismo o una máquina, con lo intangible (flujo de intangibles), que son los datos. Estos datos no sólo proporcionan una representación paralela completa del elemento físico, sino que también permiten la toma de decisiones y acciones, algunas de las cuales pueden ser autónomas sin intervención humana. Esto contribuye a optimizar diversos aspectos de la cadena de valor. Este resultado puede derivar tanto del análisis de los datos recopilados (tanto predictivos como prescriptivos) como de su enriquecimiento con información externa, como mediante el uso de APIs. Este concepto se denomina sistema ciberfísico y es el fundamento de la industria 4.0, donde se superpone una entidad física con su contraparte virtual, basada en datos, para lograr un funcionamiento óptimo del sistema, incluida la optimización de la oferta

y la demanda. Este enfoque culmina en la creación de sistemas inteligentes²⁰ (Marín Díaz & Chiaramonte Cipolla, s. f.; Poyatos Díaz, 2021; Ynzunza Cortés et al., 2017). La Figura 11 ilustra el funcionamiento descrito anteriormente.

Figura 11: Sistema ciberfísico en el industria 4.0



Fuente: Poyatos Díaz Juan Miguel (2021). Modelos de crecimiento en la Industria 4.0. Digitalización y ODS “Construyendo un futuro mejor”, Escuela de Organización Industrial, Madrid, España, julio 2021.

La integración de diversas tecnologías en la industria de la manufactura, en la era 4.0, está transformando completamente los procesos productivos, automatizándolos y optimizándolos. Esto tiene un impacto significativo en la eficiencia operativa y el rendimiento de las organizaciones. La transformación tecnológica abarca todos los aspectos de la organización, desde la producción hasta la investigación y desarrollo, la gestión de inventarios y el soporte al cliente. La industria 4.0 se considera un proceso de innovación sistémica que redefine los modelos de negocio y ofrece una perspectiva global e integrada del entorno y la organización (Ynzunza Cortés et al., 2017). La integración de diversas tecnologías de fabricación y de la información no solo permiten la creación de sistemas de manufactura, gestión y formas de hacer negocios, que permiten la optimización de los procesos de fabricación sino que también otorga una mayor flexibilidad, eficiencia y la posibilidad de generar propuestas de valor para sus clientes, así como responder de forma oportuna a las necesidades de su mercado (Ynzunza Cortés et al., 2017).

Esta evolución y viraje de la industria hacia lo intangible y hacia los datos en la era denominada 4.0, tiene ciertas implicaciones. Una de ellas es que aumenta y

²⁰ Para el autor, que una empresa adopte tecnologías de la industria 4.0, digitalice sus procesos y optimice su cadena de valor no necesariamente implica un cambio en el modelo de negocio.

cambia el mapa de los competidores. A medida que lo intangible y los datos se vuelven más relevantes, el panorama de competidores se vuelve más complejo y diversificado. Un ejemplo es el caso de Iberdrola, empresa líder a nivel mundial en la industria de la energía, donde competidores tradicionales como Endesa y Naturgy se enfrentan a nuevos competidores fronterizos que no operan exactamente en el mundo de la energía, como Repsol, Cepsa y de empresas de otros sectores como empresas de telecomunicaciones. Además, los grandes gigantes digitales, empresas tecnológicas, como Google y Amazon también ingresan al negocio de la energía. Esto ilustra cómo cualquier empresa con capacidades analíticas puede competir en diferentes industrias y mercados (Poyatos Díaz, 2021).

Otra implicancia de la Industria 4.0 es que permite la creación de modelos de negocio disruptivos que cambian las reglas del mercado. Tradicionalmente, las empresas buscaban competir/sobrevivir en un mercado maduro mediante la escala (empresa con menores costes) o el nicho (empresa diferencial para un segmento de cliente determinado). Sin embargo, en la era actual, han surgido modelos de negocio disruptivos que transforman completamente las reglas del mercado donde las estrategias tradicionales se ven interpeladas. Un ejemplo de ello es Spotify, en la industria de la música, que reemplazó el negocio de los discos (Universal, Sony Music, Warner Music Group) y cambió radicalmente la forma en que se genera dinero en este sector. La estrategia tradicional ya no es suficiente para sobrevivir en un mercado que está siendo alterado por estas innovaciones (Poyatos Díaz, 2021).

Los modelos de servicios y los modelos de ecosistemas de valor o plataformas son los modelos de negocio más avanzados que permite la industria 4.0. En particular, los modelos de servitización ofrecen ventajas notables. Estos modelos permiten a los clientes reducir costos de capital e inversiones, mientras que brindan a los proveedores la oportunidad de fortalecer sus relaciones con los clientes y generar ingresos recurrentes (asegurar una relación duradera). Un ejemplo ilustrativo de esto es la transformación de HILTI en el mercado de máquinas y herramientas de construcción. En lugar de simplemente vender maquinaria, HILTI se convirtió en un gestor de flotas que ofrece servicios integrales, incluyendo desarrollo, fabricación, entrega, inventario, financiación, soporte, mantenimiento, reposición de maquinaria y analítica avanzada. Lo distintivo es que HILTI no vende los productos en sí, sino el

uso de las máquinas²¹, lo que le permite ser más eficiente en una serie de procesos y operaciones que para la empresa constructora (cliente) no son críticas y que incluso pueden ser “pain points”²². Ofrece servicios de analítica avanzada al tener todas las máquinas sensorizadas y monitorizadas. Además de HILTI, otras empresas han adoptado modelos similares de "producto como servicio". Por ejemplo, Aircraft ofrece motores de avión bajo un modelo "power by the hour", Philips ofrece iluminación bajo un modelo de "pay per lux", Xerox proporciona fotocopiadoras bajo un servicio de "pay per copy", y AtlasCopco ofrece compresores de aire bajo un modelo de "pay per air". En todos estos casos, se factura a los clientes por los resultados y el uso, en lugar de la compra del producto en sí (Poyatos Díaz, 2021). Estos modelos cambian los perfiles de las empresas haciéndolas expertas en la generación de valor a través de la información y los datos y de ofrecer servicios en lugar de centrarse exclusivamente en la producción industrial. Esto ha sido posible gracias a tecnologías como la Internet de las cosas, a las arquitecturas cloud y big data y la inteligencia artificial.

Las empresas que se orientan a modelos de ecosistemas de valor o de plataformas, además de adoptar las tecnologías de la industria 4.0 y desarrollar capacidades analíticas avanzadas, ofrecen el servicio del núcleo digital a otros jugadores del sistema, incluso a competidores. Este modelo no se limita a un solo cliente, sino que se abre a múltiples participantes en el sistema, todos beneficiándose de las capacidades digitales ofrecidas. Por lo tanto, estas soluciones siguen la filosofía del modelo de negocio de plataforma. Ejemplos de esto incluyen la plataforma PREDIX de General Electric, ARIA de Repsol y el concepto "Renaulution" de Renault. Estos ejemplos ilustran cómo las empresas están adoptando estrategias de plataforma para crear ecosistemas digitales que benefician a diversos actores dentro de su industria (Poyatos Díaz, 2021).

En julio de 2020, la Comisión Europea introdujo el concepto de industria 5.0 a través del documento "Industry 5.0. Towards a sustainable, human-centric, and resilient European Industry". Este enfoque representa una evolución de la industria 4.0, para que no solo el crecimiento económico, sino también la resiliencia, la

²¹ Esto para el cliente significa un cambio de inversión por un gasto operativo recurrente, con lo cual implica un ahorro en gastos de capital. Para el proveedor significa un ingreso recurrente y también significa una transformación comercial, el comercial tiene que ser un especialista en el modelo de negocio del cliente.

²² Para una empresa constructora los pain points o los “jobs to be done” al comprar una máquina son: evaluar, seleccionar, adquirir, financiar, inventariar, almacenar, asegurar, limpiar, trasladar, reemplazarla, cuando en realidad su único objetivo es usarla.

sostenibilidad del planeta y el enfoque centrado en las personas en la creación de nuevos modelos de negocio.

Una investigación de la UPV/EHU analizó ocho tecnologías de la Industria 4.0 y su influencia en cinco aspectos de la economía circular: reducción de materiales y energía, reutilización, recuperación, reciclaje y reducción de residuos y emisiones. Los resultados señalan que estas tecnologías pueden contribuir a mejorar la economía circular, especialmente en la reducción de consumo de materiales y energía, así como en la generación de residuos y emisiones. Las tecnologías más impactantes son la Fabricación Aditiva y la Robótica, que permiten un uso más eficiente de los materiales y mejor gestión de residuos. El Internet de las Cosas (IoT) permite un monitoreo en tiempo real y puede prolongar la vida de máquinas y productos, mientras que la Inteligencia Artificial detecta defectos de calidad tempranamente, reduciendo el desperdicio de materiales y gastos (Laskurain-Iturbe et al., 2021).

Asimismo, la integración de las tecnologías y el enfoque de una economía circular crea oportunidades para modelos de negocio sostenibles que consumen recursos renovables y minimizan los desechos (Castro, 2019). Como dice Damián Vázquez de PwC Argentina, la digitalización y los datos masivos están habilitando modelos de negocios circulares, donde se consumen recursos renovables, se mantienen stocks de manera infinita y se eliminan los desechos. Las tecnologías de la industria 4.0 desempeñan un papel fundamental en esta transición. El Internet de las Cosas (IoT) y el análisis de datos permiten controlar y analizar el rendimiento de los productos, lo que respalda modelos de negocios circulares como el intercambio de automóviles y el modelo de Productos como Servicio (PaaS). La robótica reduce los errores humanos y prolonga la vida útil de los productos, mientras que la fabricación aditiva o impresión 3D mejora la mantenibilidad y prolonga el ciclo de vida de los productos y equipos. Las estrategias circulares incluyen reciclado, remanufactura, recuperación de partes, reutilización, reparación, PaaS, mantenimiento y repuestos impresos, recursos compartidos y virtualizados. La adopción de modelos circulares por parte de la industria 4.0 no solo evita la pérdida de valor de los productos, sino que también tiene el potencial de recuperar el valor económico de los desechos (PwC, s. f.).

La combinación de tecnologías emergentes y estrategias circulares ofrece a la industria la oportunidad de crear fuentes alternativas de ingresos a un menor costo y

reducir su impacto ambiental al mismo tiempo. Las tecnologías de la Industria 4.0 tienen el potencial de respaldar los principios de la economía circular al mejorar la eficiencia de los procesos, la gestión de la energía, la reducción de residuos y la minimización de impactos ambientales, entre otros aspectos (Industria Conectada 4.0, 2022).

3.4. Economía circular en la economía de los plásticos

El trabajo de Ellen MacArthur Foundation (2017) presenta la "Nueva Economía de los Plásticos", abordando el desafío de repensar el lugar de los plásticos en la economía. Aunque se reconoce la utilidad y bajo costo de los envases de plástico, se promueve su reducción siempre que sea posible y beneficioso, fomentando la desmaterialización y la sustitución de plásticos de un solo uso con otros materiales²³.

La Nueva Economía de los Plásticos se basa en los principios de la economía circular y tiene tres objetivos principales. El primer objetivo se enfoca en la creación de una economía efectiva para el plástico después de su uso. Para lograrlo, se proponen acciones esenciales, que incluyen impulsar el reciclaje del alta calidad, establecer un Protocolo Global de Plásticos que guíe la mejora en la recolección y clasificación, y fomentar la innovación constante en materiales y sistemas de post utilización²⁴. Además, se promueve la adopción de envases reutilizables en entornos empresariales y aplicaciones específicas para el consumidor, así como la expansión de envases plásticos compostables en situaciones de bajo riesgo de contaminación con la corriente de reciclaje, contribuyendo a la devolución de nutrientes al suelo.

²³ La publicación "The New Plastic Economy: Rethinking the Future of Plastics and catalysing action" del 2017, se basa en dos informes analíticos presentados en el Foro Económico Mundial en Davos por la Fundación Ellen Macarthur. Estos informes establecen una nueva visión de la "Nueva Economía de los Plásticos" y proponen acciones concretas para maximizar los beneficios del plástico y abordar sus desafíos. Aunque tiene un enfoque eurocéntrico y se centra en la región mediterránea, representa un paradigma que busca impactar a nivel global.

²⁴ Protocolo Global de Plásticos: La iniciativa liderada por la Fundación Ellen Macarthur, en colaboración con UN Environnement, reúne a empresarios, gobiernos y organizaciones en un esfuerzo común para abordar el problema de los desechos plásticos y la contaminación desde su origen. Su objetivo principal es establecer una economía circular que mantenga el plástico en uso y fuera del océano. Este compromiso se basa en metas que buscan eliminar el plástico innecesario, promover la innovación para que el plástico necesario sea seguro para su reutilización, reciclado o compostaje, y mantener en la economía durante el mayor tiempo posible todo lo que utilizamos. Fuente: <https://www.newplasticseconomy.org/assets/doc/GC-Report-June19.pdf>.

Estas medidas buscan optimizar la gestión de los plásticos y reducir su impacto ambiental.

El segundo objetivo es reducir la fuga de plásticos en la naturaleza y otras externalidades negativas mediante la mejora de la recolección, almacenamiento y la infraestructura de reprocesamiento, incrementando el valor económico de mantener el plástico en el sistema después de su uso y fomentando la innovación en materiales y formatos.

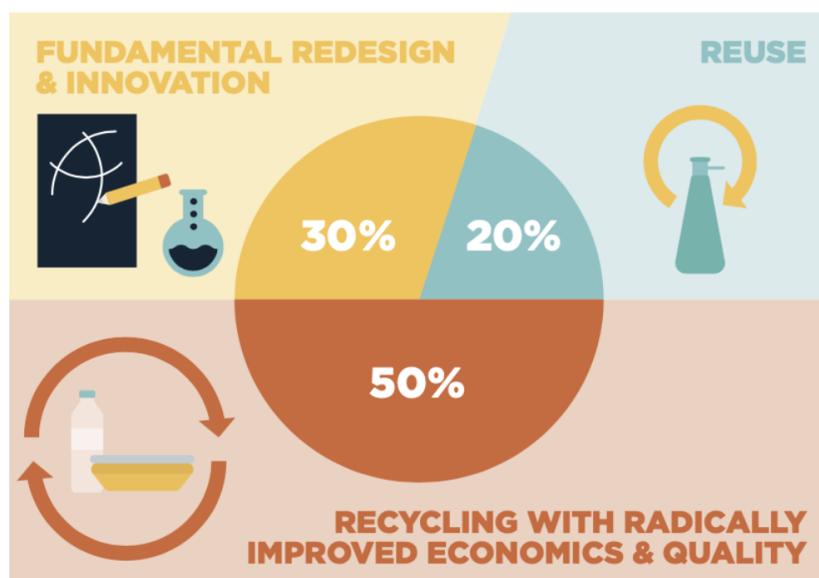
El tercer objetivo es desvincular la producción de plásticos de las materias primas fósiles, lo que se logra a través de una nueva economía después del uso y la desmaterialización. También se busca desarrollar materiales de origen renovable para reducir la dependencia de materias primas vírgenes.

Como se mencionaba en el apartado “El plástico en la economía de producción lineal”, los envases de plástico actuales tienen beneficios funcionales, pero tienen una falla de diseño: su vida útil es breve, pero persisten durante siglos, lo que es dañino si quedan fuera del sistema de recolección. A pesar de los esfuerzos, se reconoce que las fugas de plástico nunca se eliminarán por completo, pero reducirlas tendría un impacto significativo. Se plantea la ambiciosa idea de desarrollar plásticos "biobenignos" que reduzcan el impacto en los sistemas naturales y sean reciclables. La reutilización y la desmaterialización se consideran herramientas para reducir la cantidad de plástico en circulación y, por lo tanto, las fugas.

3.4.1. Rediseño e innovación, reutilización y reciclaje

El informe Ellen MacArthur Foundation (2017) destaca tres estrategias fundamentales para la transición hacia la Nueva Economía de los Plásticos: el rediseño e innovación, la reutilización y el reciclaje (Figura 12).

Figura 12: Estrategias para la transición hacia la nueva economía de los plásticos



Source: New Plastics Economy initiative analysis (see Appendix in: World Economic Forum and Ellen MacArthur Foundation, *The New Plastics Economy – Catalysing action* (2017, <http://www.ellenmacarthurfoundation.org/publications>) for details)

Fuente: Ellen MacArthur Foundation. (2017). *The New Plastics Economy: Rethinking the future of plastics & catalysing action*. Ellen MacArthur Foundation, p.40.

<https://www.ellenmacarthurfoundation.org/the-new-plastics-economy-rethinking-the-future-of-plastics-and-catalysing>

El cuadro muestra la participación de cada estrategia (por peso) en el mercado de envases de plástico: el rediseño y la innovación pueden permitir que el 30% de los envases plásticos sean reutilizados o reciclados; la reutilización representa una oportunidad económicamente atractiva para al menos el 20% de los envases de plástico; y el reciclaje podría ser económicamente viable para el 50% restante de los envases de plástico, siempre y cuando se realicen esfuerzos concretos en diseño y sistemas de uso posteriores.

Rediseño e innovación (30%)

Los envases de plástico, por su diseño, tienden a ser desechados en vertederos, incinerados o utilizados para recuperación de energía después de un solo uso, y a menudo se filtran en el medio ambiente después de un corto y único uso. El segmento “envases de plástico” incluye: i) envases de formato pequeño (sobres, “tear-off”, tapas y envoltorios de dulces que representan el 10% del mercado en peso y hasta un 35% a 50% por número de artículos); ii) envases *multimateriales* que mejoran la funcionalidad de empaque (13% del mercado en peso); iii) envases de *materiales*

plásticos poco comunes como cloruro de polivinilo (PVC), poliestireno (PS) y poliestireno expandido (EPS) (10% del mercado en peso); y iv) los *envases altamente contaminados* (no posible de cuantificar). Los cuatro segmentos de envases de plástico tienen una variedad de dificultades.

Los envases pequeños presentan desafíos significativos en términos de recolección y reciclaje debido a su tamaño. Los sistemas de recolección y clasificación rara vez pueden capturarlos debido a barreras técnicas y económicas. La clasificación automatizada, que es un paso crucial en el proceso de reciclaje, suele excluir elementos pequeños (de menos de 40 mm-70 mm), ya que caen a través de las mallas de las pantallas utilizadas en el proceso. Estos elementos pequeños generalmente se destinan a la recuperación de energía, la incineración o vertederos debido a su tamaño reducido y bajo valor. A pesar de la posibilidad de clasificación manual, resulta económicamente desafiante debido a la relación volumen -tiempo para tratar estos elementos.

Los envases de múltiples materiales ofrecen ventajas funcionales, como barreras de oxígeno y humedad, a un menor peso y costo en comparación con alternativas de monomaterial. Sin embargo, la mezcla de materiales en estos envases, como plástico y aluminio, plantea desafíos de reciclaje, tanto desde una perspectiva económica como técnica. Los envases de plástico poco comunes, como PVC, PS y EPS, son técnicamente reciclables pero no resultan económicamente viables de clasificar y reciclar debido a su bajo volumen, lo que impide alcanzar economías de escala efectivas. La economía de la clasificación de plásticos en el reciclaje depende en gran medida de la escala, y cuando el volumen es insuficiente, la clasificación se convierte en un proceso costoso e inviable. Este desafío es especialmente relevante para los envases de uso doméstico (B2C), que generalmente son plásticos mixtos, en contraste con los envases de empresa a empresa (B2B), que a menudo son monomateriales y se recolectan en grandes volúmenes. Por último, los envases contaminados con nutrientes son difíciles de clasificar y limpiar para lograr un reciclaje de alta calidad. Este segmento incluye aplicaciones propensas a la mezcla con contenido orgánico durante o después del uso, ya sea por diseño, como en el caso de cápsulas de café, o debido a una alta generación de residuos de envases alimentarios en eventos, restaurantes de comida rápida y comedores. En ambos casos, la alta contaminación con nutrientes orgánicos dificulta el proceso de

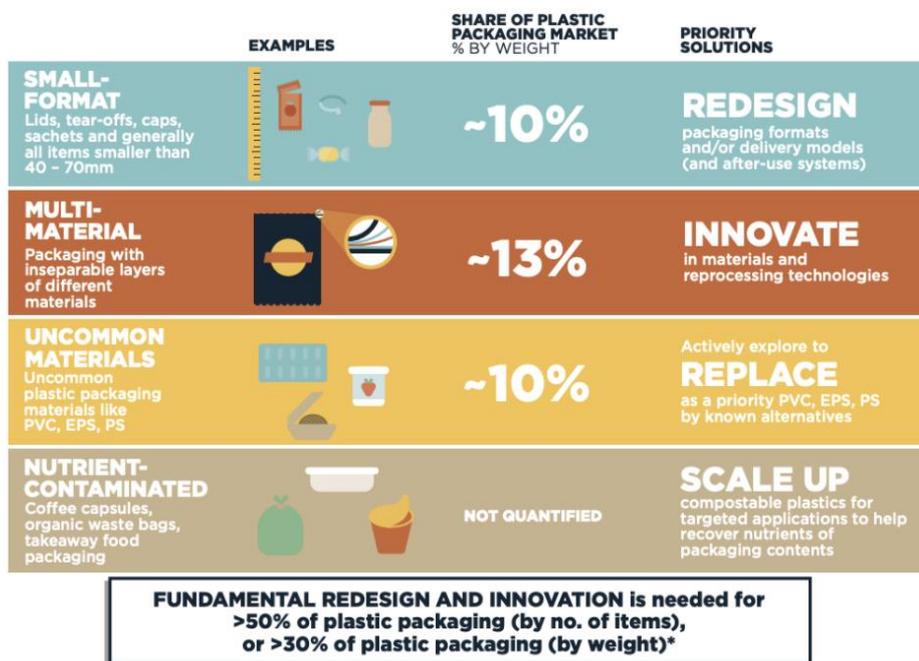
reciclaje, ya que es complicado separar los residuos orgánicos y los olores de los envases durante el proceso de reciclaje.

Para avanzar en la resolución de los desafíos de los cuatro segmentos de envases de plástico, se requiere una combinación de diseño e innovación. Es esencial adoptar una perspectiva sistémica y comprender el impacto de las intervenciones en un contexto más amplio. A pesar de que estos productos ofrecen beneficios funcionales significativos, sus desventajas no necesariamente justifican su eliminación, sino que sugieren la necesidad de una reinención. Esto implica *rediseñar* fundamentalmente los *formatos de envases*, un ejemplo de ello son las latas de bebida, que se han modificado con el tiempo para abordar problemas de recolección y fugas: la pestaña desprendible, de formato pequeño, de difícil recolección y propenso a la fuga, fue reemplazada en la década de 1970 por la pestaña permanente que prevalece en la actualidad. El rediseño también implica reconsiderar los *modelos de entrega*, como el uso de dispensadores en lugar de sobres individuales en restaurantes o tiendas. Otro ejemplo que ilustra cómo rediseñar el concepto de envase es “Disappearing Package”, que contiene detergente para lavar la ropa y desaparece al ser incluido en el lavarropas (<https://www.prototypesforhumanity.com/project/the-disappearing-package/>); esto podría funcionar para varias aplicaciones de embalaje. Además, la reinención abarca la creación de *sistemas de post-uso más efectivos*, como por ejemplo el desarrollo de bolsas monomaterial con mejor reciclabilidad para ciertas aplicaciones. Dow Chemical, en colaboración con Printpack y Tyson Foods, creó una bolsa monomaterial con una mayor capacidad de reciclaje en comparación con las opciones de múltiples materiales existentes. Esta bolsa es adecuada para diversas aplicaciones, como ciertos segmentos de alimentos congelados. En resumen, se busca una transformación integral que incluye el diseño, el modelo de entrega y el manejo posterior de los envases de plástico.

Se sugiere abordar los envases de varios materiales a través de innovaciones tecnológicas, reemplazando múltiples capas por materiales monomateriales reciclables o compostables, enfocándose en la escalabilidad y tecnologías de reprocesamiento. Para los envases de plástico poco comunes, se propone explorar la sustitución de materiales como PVC, PS y EPS con alternativas más comunes, convergiendo en unos pocos materiales clave ampliamente utilizados en el mercado y seguir innovando con nuevos materiales, mejorando así la economía del reciclaje y

reduciendo así el impacto negativo de sustancias preocupantes. En el caso de envases contaminados, la innovación debería centrarse en envases compostables²⁵ y la infraestructura necesaria para el manejo de aplicaciones específicas con nutrientes. Se destaca la importancia de desarrollar infraestructuras, como la recolección separada de materiales orgánicos, para promover la utilización de plásticos compostables en diversos entornos (Figura 13).

Figura 13: Oportunidades para la innovación y el diseño para el 30% (en peso) de envases de plástico



* Total is not the sum of separate categories due to overlap

Source: New Plastics Economy initiative analysis (see Appendix in: World Economic Forum and Ellen MacArthur Foundation, *The New Plastics Economy - Catalysing action* (2017, <http://www.ellenmacarthurfoundation.org/publications>) for details)

Fuente: Ellen MacArthur Foundation. (2017). *The New Plastics Economy: Rethinking the future of plastics & catalysing action*. Ellen MacArthur Foundation, p.41. <https://www.ellenmacarthurfoundation.org/the-new-plastics-economy-rethinking-the-future-of-plastics-and-catalysing>

²⁵ <https://www.odabiovajilla.com/>

Reutilización (20%)

Hoy en día la innovación reciente, la evolución de patrones de uso y la aceptación social vuelven a posicionar los modelos de reutilización como opciones atractivas para algunos segmentos de envases de plásticos. El resurgimiento de modelos de reutilización en el sector del plástico es económicamente atractivo, ofreciendo oportunidades para al menos el 20% del embalaje de plástico en peso. Ejemplos notables incluyen biberones y bolsas reutilizables que podrían ahorrar 6 millones de toneladas de material y generar USD 9 mil millones. La innovación continua amplía los límites de la aplicación de modelos de reutilización. Se enfatizan tres acciones prioritarias: innovar en modelos de entrega basados en envases reutilizables, reemplazar bolsas de plástico de un solo uso por alternativas reutilizables y expandir envases reutilizables en contextos empresariales para embalajes grandes y palets.

La reutilización ofrece oportunidades significativas en diversos segmentos del mercado de plástico: a). En botellas de cuidado personal y del hogar, se podría lograr un ahorro en material de entre 80% y 90%²⁶. b) La adopción de bolsas reutilizables podría reemplazar más de 300 mil millones de bolsas de transporte de un solo uso, generando ahorros de USD 900 millones en costos de materiales²⁷. c) Las botellas de bebidas también presentan oportunidades económicas y medioambientales en las condiciones adecuadas. d) Los embalajes grandes y rígidos en el contexto de empresa a empresa, si se amplían, estandarizan y se utilizan de manera más generalizada, podrían crear un mayor valor económico. e) La expansión y escalabilidad de soluciones de reutilización existentes en envolturas de palets de empresa a empresa también podría generar beneficios económicos y medioambientales (Figura 14).

²⁶ La implementación de modelos de reutilización en botellas de belleza, cuidado personal y limpieza del hogar, que suelen contener principalmente agua con pocos ingredientes activos, podría resultar en ahorros significativos: Para todas las botellas de este tipo, se podrían lograr ahorros de al menos 3 millones de toneladas de material, equivalente a unos USD 8 mil millones en costos de envases. Al transportar solo los ingredientes activos, se podría obtener un ahorro de entre el 85% y el 95% en costos de transporte. Estos ahorros en envases y transporte contribuirían a una reducción del 80% al 85% en las emisiones de gases de efecto invernadero.

²⁷ Cada año, se producen aproximadamente 330 mil millones de bolsas de plástico de un solo uso, lo que equivale a más de 10,000 bolsas por segundo. Si todos los países del mundo pudieran reemplazar el 95% de las bolsas de un solo uso por alternativas reutilizables, se lograría una reducción anual de más de 300 mil millones de bolsas de plástico de un solo uso. 3. Esto se traduciría en ahorros de costos de material por valor de 900 millones de dólares anuales.

La situación con las bolsas de un solo uso es preocupante tanto en las economías emergentes como en las avanzadas. En las economías emergentes, los sistemas de recolección de residuos no son lo suficientemente efectivos para recoger bolsas, y lleva mucho tiempo acumular una cantidad significativa de material (Ocean Conservancy & McKinsey Center for Business and Environment, 2015). En las economías avanzadas, las bolsas son propensas a filtrarse en el entorno natural y son una parte significativa de la basura de envases de plástico. Sin embargo, la conciencia pública sobre este problema está creciendo, y con la disponibilidad de alternativas reutilizables, las intervenciones regulatorias están aumentando. Al menos 35 países en todo el mundo han tomado medidas para gravar o prohibir las bolsas de un solo uso (Larsen & Venkova, 2014). Por ejemplo, la implementación de recargos por el uso de bolsas de plástico no ha enfrentado una gran resistencia, lo que indica la disposición y aceptación del público para este tipo de políticas. Algunos estudios (The Litter Monitoring Body, TOBIN Consulting Engineers, 2015; Zero Waste Scotland, 2015) informan que esta medida ha tenido una aceptación instantánea del 80%, una reducción del 95% en el uso de bolsas de transporte de un solo uso y una disminución del 90% en la proporción de bolsas de plástico en la basura visible en el primer año después de su implementación.

Respecto a las botellas de plástico, que representan al menos el 16% del mercado de envases de plástico por peso, se ha demostrado que los modelos de reutilización, como las botellas retornables o las botellas rellenables, ofrecen una alternativa atractiva (Packaging Strategies, 2014; Transparency Market Research, 2017). Estos modelos tienen el potencial de reducir los costos de material y la huella de carbono en comparación con las alternativas de un solo uso²⁸. Además, los modelos de reutilización para botellas de bebidas, tanto plásticas como no plásticas, tienen un historial probado de éxito.

El éxito de los sistemas de devolución de botellas de bebidas depende de varios factores, como el costo del material en relación con otros insumos, los costos de recolección y redistribución, la diferenciación del embalaje, las regulaciones, y los patrones de uso (Ellen MacArthur Foundation, 2013b). Cada uno de estos factores debe evaluarse en cada caso específico. Por otro lado, el éxito de las botellas

²⁸ Para más detalles ver: Ellen MacArthur Foundation, Towards a Circular Economy – Opportunities for the consumer goods sector: <https://www.ellenmacarthurfoundation.org/towards-the-circular-economy-vol-2-opportunities-for-the-consumer-goods>.

rellenables en casa o en el camino se ve influenciado por la disponibilidad de estaciones de recarga y las preferencias del usuario. Se estima que un modelo de reutilización puede ofrecer beneficios económicos y ambientales para al menos el 10% de todas las botellas de bebidas en todo el mundo, o al menos el 2% del mercado global de envases de plástico. La elección entre botellas retornables o botellas recargables por el usuario depende de las circunstancias locales.

La innovación en modelos de entrega y la creciente aceptación de la sociedad, incluso su preferencia, pueden abrir oportunidades significativas en la reutilización de envases de plástico. El caso de Repack, un sistema de reutilización de embalaje de transporte en el mercado electrónico, como ejemplo²⁹. Tras desempaquetar el artículo, las personas pueden devolver el embalaje de forma gratuita para su reutilización y recibir un vale. Este enfoque innovador aborda el desafío de la logística inversa, crucial para el éxito de los modelos de reutilización. Con más innovaciones en modelos de entrega y una mayor aceptación de envases reutilizables, es probable que surjan múltiples oportunidades exitosas de reutilización.

Figura 14: Oportunidades de reutilización para el 20% (en peso) de envases de plástico



Source: New Plastics Economy initiative analysis (see Appendix in: World Economic Forum and Ellen MacArthur Foundation, *The New Plastics Economy - Catalysing action* (2017, <http://www.ellenmacarthurfoundation.org/publications>) for details)

Fuente: Ellen MacArthur Foundation. (2017). *The New Plastics Economy: Rethinking the future of plastics & catalysing action*. Ellen MacArthur Foundation, p.45.

<https://www.ellenmacarthurfoundation.org/the-new-plastics-economy-rethinking-the-future-of-plastics-and-catalysing>

²⁹ <https://www.repack.com/>

Reciclaje (50%)

El reciclaje de envases de plástico podría ser económicamente viable para el 50% de ellos si se mejoran el diseño y los sistemas de post uso (Figura 15). Actualmente, la economía del reciclaje es frágil, ya que solo se recoge el 14% de los envases de plástico en todo el mundo. Esto se debe a desafíos económicos en la recolección y procesamiento de diversos formatos y materiales de embalaje a través de sistemas fragmentados y subdesarrollados (Ellen MacArthur Foundation et al., 2016). Aunque el reciclaje es más viable en algunas aplicaciones, como las botellas de PET para bebidas, en promedio, los costos de recolección, clasificación y reciclaje superan los ingresos generados. Varios factores contribuyen a esta fragilidad, como la diversidad de materiales y formatos de embalaje, la continua introducción de nuevos materiales y formatos, y la fragmentación en el sistema de recolección y clasificación. Esto dificulta alcanzar economías de escala y proporcionar material de alta calidad a los recicladores.

Se proponen acciones prioritarias para mejorar la economía, aceptación y calidad del reciclaje: a) Implementar buenas prácticas y estándares en el diseño de envases y procesos de post utilización como parte de un Protocolo Global de Plásticos. Este protocolo debe ser flexible para adaptarse a diferencias regionales y promover la innovación continua en el reciclaje como alternativa a vertederos, incineración y recuperación de energía. b) Armonizar y adoptar las mejores prácticas para sistemas de recolección y clasificación dentro del mismo Protocolo Global de Plásticos. c) Ampliar los procesos de reciclaje de alta calidad. d) Explorar el potencial de marcadores de material para mejorar el rendimiento y la calidad de la clasificación. e) Desarrollar e implementar mecanismos de clasificación innovadores para películas flexibles posconsumo. f) Fomentar la demanda de plásticos reciclados mediante compromisos voluntarios y herramientas políticas, explorando otras medidas de apoyo al reciclaje. g) Implementar infraestructuras de recolección y clasificación donde aún no existan. h) Realizar cambios en el diseño de envases de plástico para mejorar la calidad y la viabilidad del reciclaje, como la elección de materiales, aditivos y formatos, como primer paso hacia la implementación de un Protocolo Global de Plásticos.

Se destaca la necesidad de un enfoque colaborativo en el diseño de envases y sistemas de post uso, ya que podría aumentar la economía del reciclaje en un rango de USD 190-290 por tonelada recolectada (equivalente a USD 2-3 mil millones

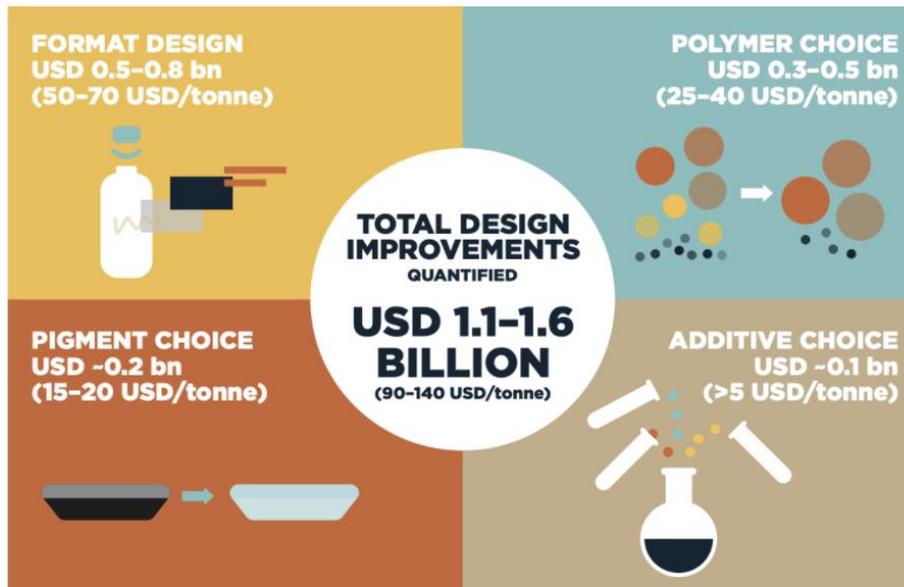
anuales en la región de la OCDE)³⁰. El Protocolo Global de los Plásticos establece un objetivo común para innovar y superar la fragmentación existente, lo que permitiría la creación de mercados efectivos. Este protocolo guiaría la convergencia en el diseño de envases (materiales y formatos) y sistemas de post uso (recolección, clasificación y reprocesamiento) hacia mejores prácticas, considerando las diferencias regionales y fomentando la innovación, mejorando así la economía del reciclaje. La implementación de este protocolo elevaría significativamente la rentabilidad promedio del reciclaje de envases de plástico, aunque persisten desafíos, como las barreras tecnológicas en la clasificación de películas postconsumo. Es importante destacar que estas estimaciones se basan en los precios actuales de los plásticos, por lo que cambios significativos en los precios podrían modificar la economía del reciclaje.

Además, se resalta que la implementación de buenas prácticas en el diseño y el proceso posterior al uso, como parte del Protocolo Global de Plásticos, podría generar una mejora de valor de USD 190-290 por tonelada de plásticos recolectados, llevando la economía a un territorio positivo. El diseño de envases tiene un impacto directo y significativo en la economía de recolección, clasificación y reciclaje. La elección de materiales, colores, formatos y otros factores de diseño determinará si un envase será rentable en su uso posterior, si será reciclado o si generará costos de eliminación.

Finalmente, se destaca que realizar cambios en cuatro áreas de diseño de envases podría tener un impacto positivo en la economía del reciclaje, generando un valor de USD 90-140 por tonelada recolectada (equivalente a USD 1.1-1.6 mil millones en la OCDE). Estas áreas son: 1. Diseño de formatos (USD 50-70 por tonelada); 2. Elección de polímero (USD 25-40 por tonelada); 3. Elección de pigmentos (USD 15-20 por tonelada); 4. Elección de aditivos (al menos USD 5 por tonelada).

Figura 15: Oportunidades de reciclaje para el 50% (en peso) de envases de plástico

³⁰ Este es el beneficio total dividido por el tonelaje de todos los envases de plástico recogidos para su reciclaje. El beneficio por tonelada recolectada es mucho mayor para los segmentos específicos afectados.



Source: New Plastics Economy initiative analysis (see Appendix in: World Economic Forum and Ellen MacArthur Foundation, *The New Plastics Economy - Catalysing action* (2017, <http://www.ellenmacarthurfoundation.org/publications>) for details)

Fuente: Ellen MacArthur Foundation. (2017). *The New Plastics Economy: Rethinking the future of plastics & catalysing action*. Ellen MacArthur Foundation. (p.50)

<https://www.ellenmacarthurfoundation.org/the-new-plastics-economy-rethinking-the-future-of-plastics-and-catalysing>

En una línea similar, así como en la Ellen MacArthur Foundation se destaca como acciones significativas así como oportunidades económicas, desde una perspectiva sistémica y con un enfoque colaborativo de actores (empresas, gobiernos, ciudadanía, etc.), el rediseño e innovación (formatos, materiales, aditivos y pigmentos), la reutilización y el reciclaje; la empresa Social Unplastify en su misión por cambiar la relación con el plástico y en su propósito de minimizar su uso y reducir su producción pone el foco en tres acciones: en el rediseño de hábitos (ciudadanía), de las operaciones (empresas) y normas (gobiernos y empresas).

3.4.2. Modelos de reutilización en la economía del plástico

Los modelos de reutilización presentan un potencial de negocios sin explotar y son necesarios para reducir la contaminación de desechos plásticos que no puede ser abordada sólo desde el reciclaje (Ellen MacArthur Foundation, 2019b). Como se dijo anteriormente mediante el informe de Ellen Macarthur 2017 *la sustitución de solo el 20% de los envases de plástico de un solo uso por alternativas reutilizables ofrece una oportunidad de al menos 10.000 millones de dólares, a nivel mundial*. Además, como también se mencionó con anterioridad, para reducir las externalidades negativas del plástico una parte crucial de la solución del problema es llevar los productos a las personas sin depender de envases desechables. Si la reutilización se hace bien, ofrece reducciones significativas en las emisiones de gases de efecto invernadero y otras externalidades negativas. Asimismo las preferencias de los consumidores son más sofisticadas que nunca e incluyen personalización, calidad e impactos ambientales positivos (Ellen MacArthur Foundation, 2017).

El informe "Reuse Rethinking Packaging" de la Ellen Macarthur Foundation en 2019 ofrece un marco que explora los posibles modelos de negocio relacionados con la reutilización. Describe cómo funcionan estos modelos y los desafíos típicos asociados con su implementación. Este informe se basa en la evaluación de más de 100 iniciativas y entrevistas con más de 50 expertos, identificando seis beneficios principales de la reutilización y mapeando 69 ejemplos de reutilización. El enfoque del informe se centra en soluciones de embalaje y envases en aplicaciones de empresa a consumidor (B2C).

A pesar de que los modelos de reutilización a veces se consideran obsoletos, cuando se implementan de manera innovadora, pueden ofrecer importantes beneficios impulsados por tecnologías digitales y las cambiantes preferencias de los usuarios. Estos modelos pueden proporcionar una experiencia de usuario mejorada, personalización de productos, recopilación de datos de usuarios, fomentar la lealtad a la marca, optimizar operaciones y reducir costos. Además, los envases reutilizables desempeñan un papel fundamental en la solución para abordar la contaminación plástica (Ellen MacArthur Foundation, 2019b).

Se destacan varios beneficios de los modelos de reutilización: a) *Reducción de costos*: Los modelos de reutilización permiten reducir los costos de embalaje y

transporte al proporcionar recargas compactas, como concentrados o sólidos. b) *Adaptación a las necesidades individuales*: Estos modelos pueden satisfacer las necesidades individuales al permitir a los usuarios personalizar el empaque, mezclar sabores o elegir las cantidades deseadas. c) *Fidelización de la marca*: La fidelidad a la marca y la retención de clientes se pueden lograr a través de esquemas de depósito y recompensa para envases reutilizables. d) *Mejora de la experiencia del usuario*: Los envases reutilizables pueden mejorar la experiencia del usuario a través de aspecto, sensación y funcionalidad, ya que su costo inicial se divide entre muchos usos. e) *Optimización de operaciones*: Se pueden alcanzar economías de escala en la distribución y logística compartiendo envases reutilizables entre marcas, sectores o redes más amplias. f) *Recopilación de información inteligente*: La información sobre las preferencias del usuario y el rendimiento del sistema se puede recopilar mediante tecnologías digitales como etiquetas RFID, sensores y rastreo GPS en sistemas de envases reutilizables.

Existen cuatro modelos de reutilización en el ámbito de empresa a consumidor, y se diferencian en términos de la propiedad del envase y si el usuario debe salir de casa para recargar o devolver el envase: 1. Recarga en casa: Los usuarios recargan su contenedor reutilizable en casa, por ejemplo, mediante recargas entregadas a través de un servicio de suscripción. 2. Recarga sobre la marcha: Los usuarios rellenan su recipiente reutilizable fuera de casa, como en un sistema de dispensación en una tienda. 3. Devolver desde casa: El envase se recoge en casa a través de un servicio de recogida, como el proporcionado por una empresa de logística. 4. Devolver sobre la marcha: Los usuarios devuelven el envase en una tienda o punto de entrega, por ejemplo, utilizando una máquina de devolución de depósito o un buzón de devolución.

El modelo de recarga en casa es especialmente eficaz en el comercio electrónico, ya que la interfaz en línea permite una comunicación integral sin competir por el espacio en los estantes con productos en envases estándar. Ejemplos actuales de recarga en casa incluyen: a) Comercio electrónico para productos de recarga compactos utilizados regularmente en el hogar u oficinas, como bebidas, productos de cuidado del hogar y cuidado personal. b) Puntos de venta tradicionales para recargas de tamaño estándar (no compactas) de productos de cuidado personal y del hogar. Los desafíos potenciales de este modelo incluyen atraer a los clientes hacia envases de recarga más pequeños o menos llamativos cuando se encuentran junto

a productos de tamaño completo en los estantes, comunicar a los usuarios los beneficios de comprar, por ejemplo, 6 unidades en un formato concentrado y garantizar que las recargas se realicen en envases reutilizables, reciclables o compostables.

El modelo de recarga sobre la marcha es adecuado para tiendas físicas o puntos de dispensación, lo que lo hace más conveniente para minoristas tradicionales y entornos urbanos. En mercados de bajos ingresos, este modelo puede adaptarse a las necesidades de los clientes que desean pequeñas cantidades a precios asequibles sin depender de envases de un solo uso. Ejemplos actuales de recarga sobre la marcha incluyen: a) Puntos de venta tradicionales para productos como bebidas, productos básicos para cocinar (granos, harinas, aceites), productos de cuidado personal y del hogar. b) Ciudades donde se ofrece café para llevar o agua a granel. Los desafíos potenciales de este modelo incluyen motivar a los usuarios a llevar y limpiar sus propios contenedores, asegurarse de que el sistema de dispensación sea fácil, seguro y sin complicaciones, cumplir con las expectativas de la marca, garantizar la protección de la marca, desarrollar una red de distribución, y cumplir con normativas específicas de seguridad del producto para ventas a granel.

El modelo de devolución en casa, que implica la recolección de envases vacíos desde el hogar, es adecuado para el comercio electrónico, ya que se pueden combinar la recolección de envases con la entrega de nuevos productos. Este modelo es particularmente adecuado para áreas urbanas con distancias de viaje cortas entre entregas. Ejemplos actuales de este modelo incluyen el comercio electrónico de productos como comestibles, entrega de comidas, productos de cuidado personal, cuidado del hogar y belleza. Los desafíos potenciales de este modelo son los siguientes: 1. Establecer una infraestructura local de logística inversa, limpieza y recarga para garantizar la viabilidad económica y ambiental. 2. Desarrollar un esquema de depósito y recompensa adecuado que incentive la devolución de envases sin imponer un depósito inicial muy alto a los clientes. 3. Desarrollar un sistema para rastrear los depósitos y gestionar los pagos. 4. Reducir el riesgo de robo de envases de alto valor que puedan estar en la puerta durante la entrega o devolución. 5. Escalar rápidamente para mantener precios asequibles para los clientes.

El modelo de devolución sobre la marcha, “return on the go”, que implica la devolución de envases mientras se está fuera de casa, es ampliamente aplicable y

puede reemplazar la mayoría de los envases de un solo uso sin cambiar fundamentalmente la forma en que se realiza la compra. Ejemplos actuales de este modelo incluyen: a) Puntos de venta tradicionales de bebidas, donde se ha demostrado que el modelo funciona a escala en varias geografías, como América Latina, Japón y Europa. b) Ciudades y eventos que ofrecen productos para llevar, como café para llevar, bebidas y alimentos. Los desafíos potenciales de este modelo son los siguientes: 1. Desarrollar un esquema de depósito y recompensa adecuado que incentive la devolución de envases sin asustar a los clientes con un depósito inicial muy alto. 2. Garantizar la facilidad de devolución para los usuarios, como aumentar el número y la densidad de puntos de entrega. 3. Establecer una infraestructura de recuperación y almacenamiento de envases vacíos, con la cooperación de los minoristas. 4. Establecer una infraestructura local de logística inversa, limpieza y recarga para garantizar la viabilidad económica y ambiental. 5. Desarrollar un sistema para rastrear los depósitos y gestionar los pagos.

3.5. Reglamentaciones y convenciones en el mundo con respecto a los plásticos

Un número creciente de gobiernos ha implementado, o está considerando implementar, políticas relacionadas con los envases de plástico.

Europa, adoptó en diciembre de 2015 el plan de economía circular impulsado por la Comisión Europea que incluye acciones para el desarrollo de una estrategia sobre plásticos en el marco de una economía circular, entre otros, se destacan: aumentar el reciclaje de envases de plástico al 55%, reducir los vertederos al 10% de todos los desechos para 2030 (objetivo vinculante), y una prohibición total del vertido conjunto de los residuos recogidos por separado (European Commission, 2015). Asimismo en junio de 2019 el Parlamento Europeo y del Consejo de la Unión Europea lanzó la Directiva (UE) 2019/904 (2019) cuyo objetivo fundamental es reducir el impacto de determinados productos de plástico en el medio ambiente, especialmente océanos y playas, y en la salud humana. Además, la Directiva promueve también la transición hacia una economía circular y fomentar prácticas más sostenibles en el uso y gestión de los plásticos. Algunos de los puntos que destaca la norma son: 1) Prohibición de ciertos productos de plástico de un solo uso, incluyendo bastoncillos de algodón, cubiertos, platos, pajitas, agitadores de bebidas y palos para globos, a

partir del 3 de julio de 2021; 2) Reducción de recipientes y envases de alimentos y bebidas de plástico, que deberán estar compuestos de materiales más sostenibles y reciclables, y deberán contener un mínimo del 25% de plástico reciclado a partir del 2025, y del 30% a partir del 2030; 3) Obligación para los Estados miembros de establecer medidas para reducir el consumo de envases de plástico para alimentos y bebidas en los servicios de restaurante y take-away; 4) Obligación para los productores de ciertos productos de plástico, incluyendo envases y recipientes, a contribuir en los costes de gestión de residuos y limpieza del medio ambiente, así como de proporcionar información sobre la cantidad de plástico utilizado y la forma en que se puede reciclar; 5) Obligación para los Estados miembros de establecer sistemas de recolección separada para los envases de plástico y asegurar que se recolecten y reciclen al menos el 77% de los envases de plástico de aquí a 2025; 6) Obligación para los Estados miembros de informar periódicamente a la Comisión sobre la implementación y el impacto de la directiva (Directiva (UE) 2019/904, 2019). En marzo de 2020 la Comisión Europea adoptó el nuevo plan de acción de economía circular (CEAP). Es uno de los principales pilares del Pacto Verde Europeo, la nueva agenda de Europa para el crecimiento sostenible. Incluye iniciativas a lo largo de todo el ciclo de vida de los productos. Se centra en cómo se diseñan los productos, promueve procesos de economía circular, fomenta el consumo sostenible y tiene como objetivo garantizar que se eviten los residuos y que los recursos utilizados se mantengan en la economía de la UE durante el mayor tiempo posible. Introduce medidas legislativas y no legislativas dirigidas a ámbitos en los que la acción a nivel de la UE aporta un valor añadido real (European Commission, 2020).

En el caso de los países nórdicos, se ha avanzado mucho en materia de sistema de depósito de contenedores/envases, con la excepción de Islandia, todos los países nórdicos poseen sistemas de depósito de contenedores. El caso más significativo es en Noruega, considerado como el modelo mundial a seguir para la recuperación y el reciclaje de envases de bebidas. Se considera que el sistema de devolución de depósitos de Noruega es uno de los más eficientes del mundo, con una infraestructura de devolución sofisticada y funcional y un valor de depósito competitivo que realmente incentiva a los consumidores a devolver sus contenedores/envases vacíos (TOMRA, 2022). Estos sistemas también se han implementado en los Estados

Unidos³¹, donde la tasa general de reciclaje es del 34% (The Economist, 2015); los estados que implementaron leyes de depósito de envases tienen una tasa promedio de reciclaje de envases de bebidas del 70%, la tasa de reciclaje más alta del país, fue la de Michigan que alcanzó 97% entre 1990 y 2008 (Hmong, s. f.).

En relación a las bolsas de plástico: Bangladesh se convirtió en el primer país en prohibir las bolsas de plástico, en el año 2002, después de que se descubriera que habían obstruido los sistemas de drenaje durante las devastadoras inundaciones (Onyanga-Omara, 2013). Ruanda hizo lo mismo en 2008 (Clavel, 2014); y también lo hizo China en 2008, reduciendo el número de bolsas de plástico en circulación en aproximadamente 40 mil millones en solo un año (Watts, 2009). En 2015, entró en vigencia una directiva de la Unión Europea que obligó a los estados miembros a reducir el uso de bolsas de plástico (Directiva UE 2015/720, 2015). Francia, prohibió las bolsas de plástico de un solo uso a partir de enero de 2016, y prohibió el uso del plástico para embalar frutas y verduras pequeñas para 2022. En total, más de 25 países de todo el mundo prohíben o gravan las bolsas de plástico de un solo uso, y se están discutiendo restricciones sobre el uso de otros formatos de envase que generan muchos residuos.

Estados Unidos ha generado acciones a nivel municipal, estatal y federal. A nivel municipal, en el año 2014, Washington DC prohibió el uso de poliestireno expandido para los envases del servicio de alimentos (Voz de América, 2014), uniéndose a las filas de decenas de otras ciudades de Estados Unidos, como por ejemplo San Francisco, Minneapolis, Portland, Seattle, Nueva York (BBC News Mundo, 2015). En 2015, San Francisco dió un paso hacia su objetivo de 2020 de ser una ciudad de cero desperdicio al prohibir la venta de botellas de plástico en todos los lugares públicos, a este también se suman la prohibición del uso de bolsas plásticas y, como se mencionaba anteriormente, los envases de polietileno expandido para alimentos (Aguilera Vázquez, 2019). A nivel estatal, se promulgaron 70 leyes entre 1991 y 2011 para establecer programas de responsabilidad extendida del productor (EPR sus siglas en inglés) (Nightingale, 2022; Northwest Product Stewardship Council, s. f.). Estas leyes actualmente cubren productos como baterías,

³¹ Hay diez estados en los Estados Unidos con legislación sobre depósito de contenedores, popularmente llamados "proyectos de ley de botellas" después del Proyecto de Ley de Botellas de Oregon, la primera legislación de este tipo que se aprobó. Fuente: Tendencias de desperdicio y reciclaje: Conclusiones del análisis de datos del mercado de bebidas de 2008 de CRI, página 4.

alfombras y teléfonos, no se menciona envases, pero es una muestra de cómo los gobiernos toman medidas a nivel estatal para internalizar los costos de lidiar con las externalidades negativas, tal como se observa en Product Stewardship Institute (PSI) una organización sin fines de lucro defensora de políticas y consultora que impulsa la economía circular emergente en Estados Unidos³². En diciembre de 2015, después de que se aprobara la legislación en nueve estados, la Cámara de Representantes de Estados Unidos, votó para prohibir el uso de microplásticos sintéticos en productos para el cuidado personal. Al promulgarse como ley federal en 2017, la legislación reemplaza todas las prohibiciones estatales (Burke, 2015). Si bien este tampoco es un ejemplo de envases/empaques, es indicativo de una acción política más amplia en la industria del plástico. Y es un ejemplo de cómo la actividad estatal, en este caso en EEUU, puede ser un precursora de la acción federal.

Canadá emprendió una acción nacional ambiciosa que incluye una visión para lograr cero residuos plásticos en 2030 y permitir que los plásticos permanezcan en la economía y fuera del medio ambiente. En este sentido, los gobiernos federales, provinciales y territoriales están trabajando juntos para implementar la estrategia nacional para prevenir, reducir, reutilizar, recuperar, capturar y recolectar mejor los residuos plásticos. Al comprometerse con la industria y otros niveles de gobierno, el país tiene como objetivo recuperar el 100% de todos los plásticos para 2040. El plan, lanzado en 2019, cuenta con dos fases, la primera se centra en actividades para aumentar la recuperación de plásticos en la economía, como establecer programas de responsabilidad extendida del productor, brindar apoyo a las innovaciones y la infraestructura para gestionar mejor los plásticos, aumentar el uso responsable y el reciclaje de productos de un solo uso, desarrollar estándares para el uso de contenido reciclado, entre otros. La segunda fase, se concentra en aumentar la conciencia del consumidor, las empresas y las instituciones, reducir la contaminación en las actividades acuáticas, apoyar la ciencia y abordar los desechos en el medio ambiente. El plan pone en evidencia la importancia de la participación tanto de los gobiernos, en sus diferentes niveles, de las empresas y de los consumidores en el objetivo de reducir el uso y la contaminación de los plásticos. Además, Canadá está a la vanguardia de los esfuerzos internacionales para proteger los mares, siendo el país

³² Product Stewardship Institute; Disponible en: <http://www.productstewardship.us>

con las costas más largas del mundo. En 2018, encabezó la Carta sobre Plásticos Oceánicos bajo su presidencia del G7 (United Nations Environment Programme, 2020). La carta describe acciones concretas para eliminar la contaminación por plásticos y reconoce la necesidad de tomar medidas urgentes para abordar los impactos de la basura marina en la salud y la sostenibilidad de nuestros océanos y comunidades costeras. Hasta mayo de 2020, 26 gobiernos y 69 empresas y organizaciones han respaldado la Carta, comprometiéndose con enfoques más sostenibles para producir, usar y gestionar el plástico (Government of Canada, s. f.).

A nivel internacional, uno de los hitos más importantes en materia de acuerdos en relación a la “contaminación plástica” tuvo lugar en marzo de 2022, en el marco de la quinta sesión de la Asamblea de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente (UNEA, por sus siglas en inglés)³³, que tuvo lugar en Nairobi Kenia, en donde 193 países llegaron a un histórico consenso para poner fin a la contaminación por plásticos.³⁴ El objetivo y resultado de este acuerdo que para el año 2024 exista un acuerdo internacional jurídicamente vinculante para abordar la contaminación de los plásticos, algo así como un "Acuerdo de París ante la contaminación plástica", por su relevancia³⁵. *“Es el pacto internacional ambiental más importante al que se ha llegado desde que en diciembre de 2015 se cerró el Acuerdo de París contra el cambio”* - señaló la directora ejecutiva del Programa de la ONU para el Medio Ambiente (PNUMA) (Gadea Lara, 2022; Unplastify, 2021).

El tratado para abordar la contaminación plástica aprobó a través de una resolución la creación de un comité de negociación internacional para iniciar el trabajo

³³ Asamblea de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente (UNEA) es el principal órgano de toma de decisiones ambientales del mundo. Creada en 2012, UNEA es el resultado de décadas de esfuerzos internacionales, iniciados en la Conferencia de las Naciones Unidas sobre el Medio Humano en Estocolmo en 1972, destinados a crear un sistema eficaz de gobernanza ambiental internacional. UNEA se reúne para establecer prioridades para las políticas ambientales globales y desarrollar el derecho ambiental internacional. Las decisiones y resoluciones adoptadas por los Estados Miembros en la Asamblea también definen la labor del Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente (PNUMA). [https://unric.org/es/que-es-la-asamblea-de-las-naciones-unidas-para-el-medio-ambiente/#:~:text=UNEA%20se%20re%C3%BAne%20para%20establecer.el%20Medio%20Ambiente%20\(PNUMA\).](https://unric.org/es/que-es-la-asamblea-de-las-naciones-unidas-para-el-medio-ambiente/#:~:text=UNEA%20se%20re%C3%BAne%20para%20establecer.el%20Medio%20Ambiente%20(PNUMA).)

³⁴ Uno de los diagnósticos de la UNEA es que el mundo se encuentra en una triple crisis planetaria del cambio climático, la pérdida de biodiversidad y la contaminación.

³⁵ Acuerdo de París celebrado en 2015, estableció las bases y compromisos de los países miembros para combatir el cambio climático: https://elpais.com/internacional/2015/12/12/actualidad/1449910910_209267.html

haci este acuerdo global jurídicamente vinculante a partir de junio de 2022³⁶. (United Nations Environment Programme, 2022). De acuerdo a lo que se planteó en el [borrador inicial](#) el Tratado inicialmente debería enfocarse en acciones y planes que promuevan la prevención, reducción y eliminación de plásticos descartables.

La Fundación Ellen MacArthur y la Fundación Vida Silvestre (WWF, sus siglas en inglés), han desempeñado un rol muy importante en instalar en la agenda mundial la problemática del plástico. "Si no actuamos, para 2050 habrá más plásticos que peces en el océano", fue una de las proyecciones que la Fundación Ellen McArthur realizó a inicios de 2016 marcó un antes y un después. Así como los datos y estimaciones que informó acerca del crecimiento de la producción del plástico, que aumentó de 15 millones de toneladas en 1964 a 311 millones de toneladas en 2014 y que se proyecta se duplique la cifra en los próximos 20 años, ya que los plásticos se utilizan en un número creciente de aplicaciones (Ellen MacArthur Foundation, 2017). Asimismo estas fundaciones impulsaron la campaña internacional para que la ONU comience a debatir la creación de un tratado global legalmente vinculante que aborde la problemática de la contaminación plástica en el mundo (Ellen MacArthur Foundation, 2013a, 2017; Ellen MacArthur Foundation et al., 2016), que finalmente tuvo lugar.

4. Aspectos de la Economía Circular en la Argentina

4.1. Push normativo y gubernamental. Legislación argentina en torno al plástico

En la Argentina, las regulaciones sobre plástico de un solo uso vienen creciendo desde el año 2004 (Unplastify, 2021).

Para avanzar en la definición de la situación de las normativas argentinas en torno al plástico nos servimos del informe "Estado actual de regulaciones desplastificantes en Argentina", elaborado y publicado por la empresa social Unplastify en noviembre de 2021³⁷. El informe busca visibilizar la situación actual de

³⁶ En derecho, vinculante es un adjetivo que, tratándose de, o cuyo objeto es, un acuerdo, un contrato, un tratado, un referéndum, etc, que se considera legalmente que tiene carácter o efectos obligatorios. Fuente: <https://diccionario.leyderecho.org/vinculante/>

³⁷ Unplastify es una empresa social que tiene como misión cambiar la relación humana con el plástico, lo hacen a través de acelerar soluciones sistémicas para reducir el uso de plástico descartable. Para la empresa Unplastify "desplastificar" significa acción progresiva de minimizar el uso del plástico

las regulaciones relacionadas al plástico de un solo uso en la Argentina y ser una herramienta de información sobre políticas relacionadas a la prevención de residuos plásticos en el país. Para ello da a conocer la cantidad de regulaciones encontradas tanto a nivel municipal, provincial y nacional, destacando su distribución geográfica, la cronología y evolución, las características de las normas³⁸ y qué plásticos fueron regulados en cada una de las normativas³⁹. Además destaca algunos casos en particular para dar cuenta de ciertos aspectos relevantes a la hora de planificar procesos de formulación de normativas en las que, necesariamente, hay diferentes actores involucrados y/o afectados.

El informe encontró 92 regulaciones, de las cuales 80 son de nivel municipal (86%), 10 provinciales (12%) y 2 nacionales (2%) (Figura 16). Del conjunto de regulaciones hay solo una a nivel nacional que alude a la producción de plástico, el resto, casi la totalidad, regulan su distribución (proceso que consiste en hacer llegar físicamente el producto al consumidor).

descartables de manera sistémica a través del rediseño de hábitos, operaciones y normas. Disponible en: <https://www.unplastify.com/>

³⁸ Observan: Si es decreto, ley, ordenanza municipal o resolución; el tipo de regulación, si es de distribución o de producción; si se trata de una prohibición, sustitución y/o reducción. En el análisis observan las consecuencias positivas (incentivos) o negativas (sanciones o multas) por el cumplimiento o incumplimiento respectivamente.

³⁹ Tipo de producto, tipo de polímero que lo compone, (sintético y/o natural), y por último el sector que tiene que tomar medidas (consumo masivo, servicios, retail, hotelería y gastronomía, textil, empresas transformadoras y salud).

Figura 16: Regulaciones en torno al plástico en Argentina



Fuente: Elaboración propia a partir de los datos de Unplastify (2021)

A **nivel municipal**, de las 80 regulaciones municipales, 24 fueron sancionadas en la provincia de Buenos Aires siendo la provincia con más ordenanzas municipales (30%) y, dentro de ella, Villa Gesell es el partido con más ordenanzas, teniendo 3 aprobadas. A la provincia de Córdoba le corresponden 9; las provincias de Chubut, Río Negro y Tierra del Fuego poseen 6 a cada una. Le siguen las provincias de Entre Ríos y Mendoza con 5; CABA con 4; Neuquén y Santa Fe con 3; Corrientes, Jujuy y Santa Cruz con 2 y por último, Catamarca, Salta y San Luis con 1 regulación cada una (Figura 17).

En cuanto a la temporalidad, el estudio destaca que la **primera sanción de las normativas municipales fue en 2005** en Comodoro Rivadavia, Chubut, la cual regula las bolsas de plástico. Las regulaciones fueron avanzando paulatinamente siendo su punto máximo en 2019 donde se sancionaron 19 regulaciones, 73% más que el año anterior. En el 2020 siguió la tendencia ascendente, se sancionaron 17 regulaciones. Esto da cuenta de cómo la problemática del plástico se fue convirtiendo en un tema más de agenda en los municipios (Figura 18).

En relación a las características de las normas municipales, el 100% regula la **distribución de los plásticos**. En cuanto a la acción, **el 70% (56) de las regulaciones prohíbe productos plásticos** de un solo uso como bolsas, sorbetes,

vajilla, hisopos, entre otros. El 27% (22) de las regulaciones hace referencia a la reducción y el 3% (2) se refiere a la sustitución (Figura 19).

En cuanto a las consecuencias por incumplimiento de las normas: más del 61% son multas (llamados de atención, multas económicas hasta la clausura de establecimientos). El 16,3% no manifiesta ningún tipo de consecuencias; el 15% presentan consecuencias negativas y positivas; y solo 1 regulación (1,3%) tiene incentivos, en la cual el sector comercial debe incentivar a los consumidores, a través de descuentos, a utilizar bolsas reutilizables, changuitos y/o devuelvan sus bolsas no biodegradables para reciclar (Figura 20)⁴⁰.

Respecto al tipo de productos de plástico de un solo uso que regulan, el informe señala que el 52% de las normativas municipales corresponde exclusivamente a **bolsas plásticas**. En segundo lugar, con el 16,3% **sorbetes y vajilla** (cuchillo, tenedor, plato, vasos), y en tercer lugar exclusivamente los **sorbetes**, con el 11%. Un 5% se refiere a una categoría que incluye **sorbetes, vajilla y varios usos** (bandejas, contenedores y revolvedores). (Figura 21)

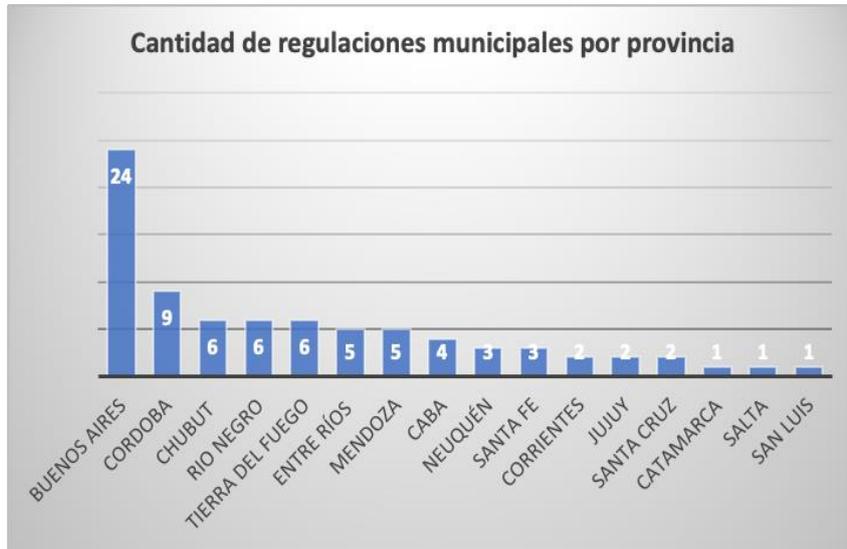
Además, señala el estudio, las normas municipales inciden en gran medida sobre los **retail: supermercados, hipermercados** (79,9%), y en segundo lugar y en menor medida, 17,9%, en sector gastronómico y hotelería. (Figura 22)

Por último el 86% de las normativas regula polímeros sintéticos y el 14% restante la combinación de polímeros sintéticos y natural, no existiendo regulaciones que refieran a productos solamente de origen natural.

A continuación, se muestran Figura 17 de algunos de los datos en torno a las regulaciones municipales.

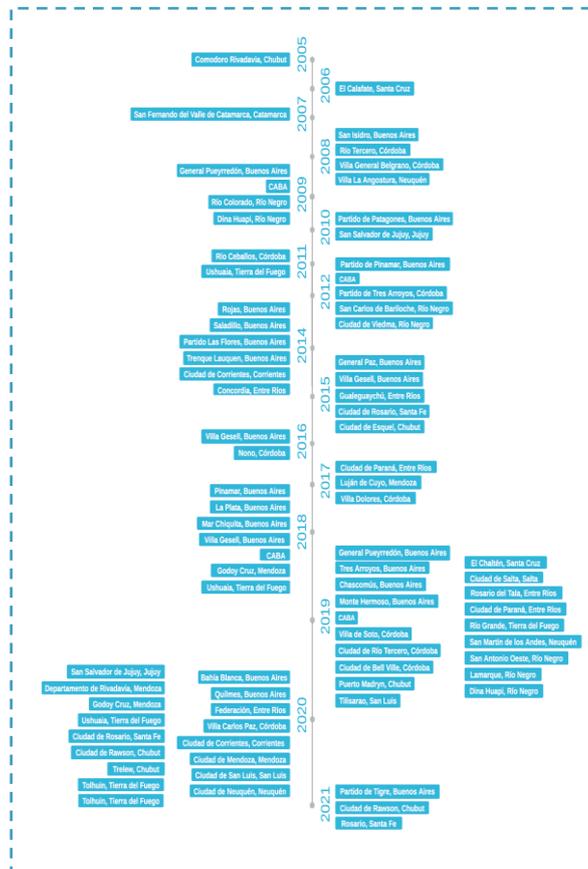
⁴⁰ La norma que incluye incentivos es la Resolución CABA N° 255 -apra-12

Figura 17: Regulaciones municipales por provincia



Fuente: Elaboración propia a partir de los datos de Unplastify (2021)

Figura 18: Línea de tiempo de las regulaciones municipales desde 2005 hasta 2021



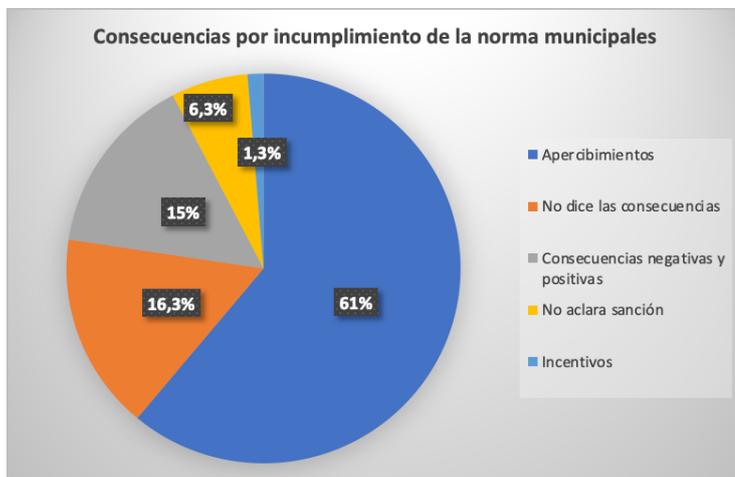
Fuente: Unplastify. (2021). Informe Estado actual de regulaciones desplastificantes en Argentina. Unplastify, p.11. <https://www.unplastify.com/publicaciones>

Figura 19: Acciones que implementan las diferentes normativas municipales



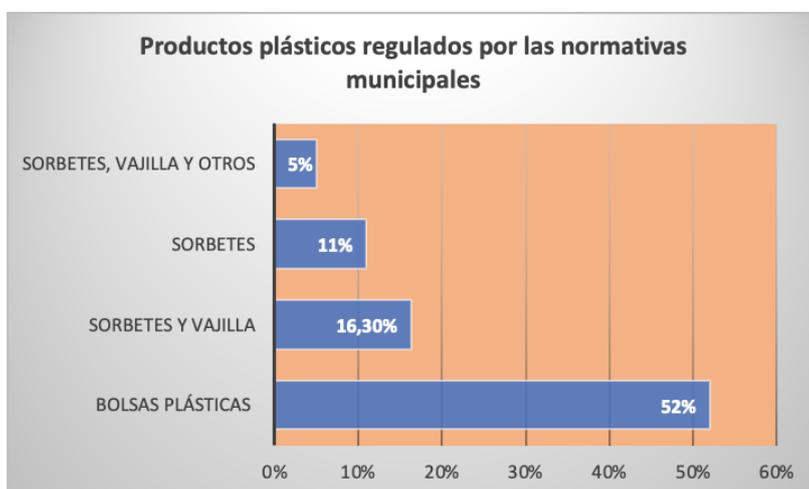
Fuente: elaboración propia a partir de los datos de Unplastify (2021).

Figura 20: Consecuencias que derivan del incumplimiento de lo prescrito por las normativas municipales.



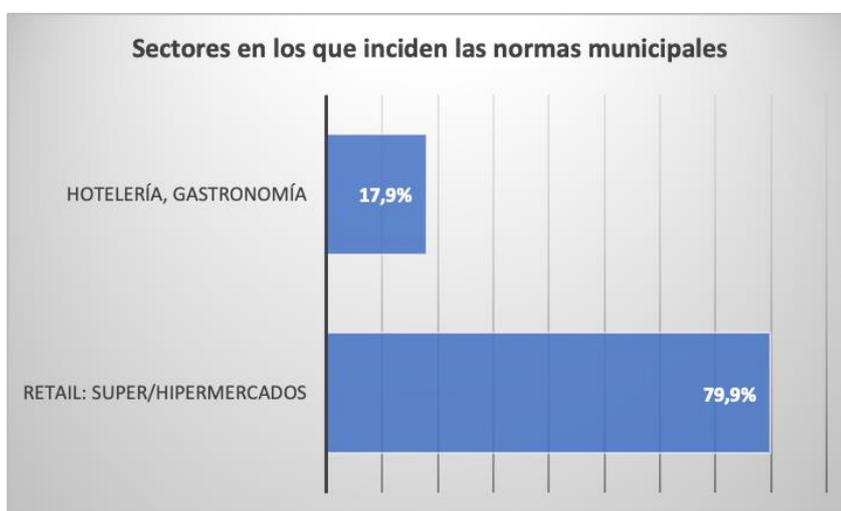
Fuente: elaboración propia a partir de los datos del Unplastify (2021)

Figura 21: Productos plásticos regulados por las normativas municipales



Fuente: elaboración propia a partir de los datos del Unplastify (2021)

Figura 22: Sectores en los que inciden las normas municipales



Fuente: elaboración propia a partir de los datos del Unplastify (2021)

A **nivel provincial** el informe señala haber relevado 10 regulaciones y están concentradas en la zona centro, cuyo y algunas provincias del sur (Misiones, La Rioja, Córdoba, San Juan, Mendoza, La Pampa, Buenos Aires, Neuquén, Río Negro, Chubut). Hasta la publicación del informe, noviembre del 2021, señalan no haber

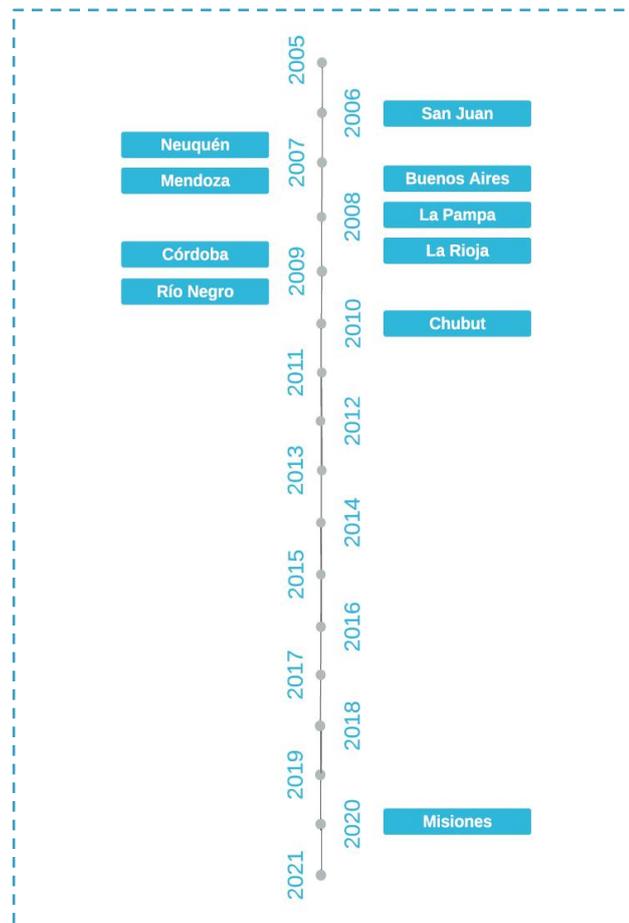
encontrado ninguna regulación en el noroeste argentino. Otro aspecto del análisis es que varias provincias que tienen ordenanzas municipales no han logrado sancionar una ley a nivel provincial, como es el caso de Tierra del Fuego que tiene 6 ordenanzas municipales pero ninguna ley provincial, así como la provincia de Jujuy que tiene dos municipales y la de Catamarca y Salta que tienen cada una regulación municipal pero ninguna de ellas tiene regulación a nivel provincial.

En relación a la cronología, **la primera ley provincial se sancionó en 2006**. Entre 2006 y 2010 se fueron sancionando una o dos regulaciones por año. Luego durante 10 años no se sancionó ninguna ley hasta el 2020 que sancionó la última que fue la de la provincia de Misiones (Figura 23).

Las **leyes provinciales inciden sobre la distribución de los productos**, no hacen referencia sobre la producción o el consumo y no hay ninguna que incluya la reducción. El 80% (8) de las leyes provinciales **prohíben los productos plásticos**, y además refieren a todas las bolsas plásticas. El resto de las normas tienen como medida la sustitución o la combinación de esta con la prohibición total de los productos. No hay ninguna regulación que incluya la reducción (Figura 24). El 60% (6) incluye multas por incumplimiento, el 30% (3) presenta tanto consecuencias negativas como positivas y el 10% (1) no especifica tipo de sanción. En ningún caso se manifiestan incentivos o estímulos (Figura 25). A su vez 9 de las 10 normas analizadas y encontradas regulan exclusivamente bolsas de plástico (Figura 26). Además 9 de 10 normas corresponden a regulaciones de polímero sintético y solo 1 a la combinación de polímero sintético y natural. En cuanto al sector que regulan, el **100% corresponde a retail**.

A continuación se muestran algunos de los datos en torno a las regulaciones municipales.

Figura 23: Línea de tiempo de las regulaciones provinciales desde 2005 hasta 2021



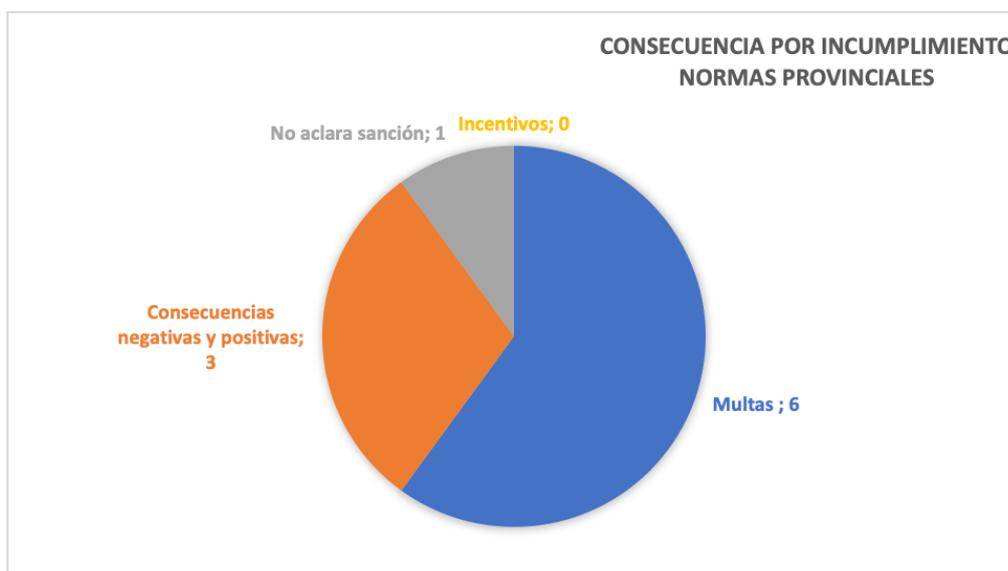
Fuente: Unplastify. (2021). Informe Estado actual de regulaciones desplastificantes en Argentina. Unplastify, p.24. <https://www.unplastify.com/publicaciones>

Figura 24: Acciones que implementan las diferentes normativas provinciales



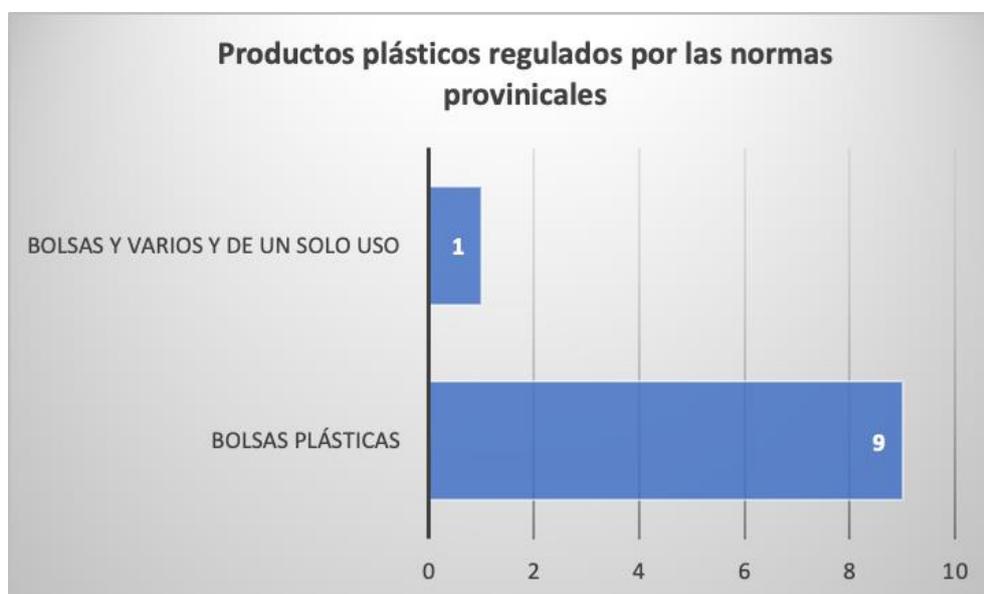
Fuente: elaboración propia a partir de los datos del Unplastify (2021)

Figura 25: Consecuencias que derivan del incumplimiento de los prescripto pro las normativas provinciales



Fuente: elaboración propia a partir de los datos del Unplastify (2021)

Figura 26: Productos plásticos regulados por las normativas provinciales



Fuente: elaboración propia a partir de los datos del Unplastify (2021)

A **nivel nacional** el informe relevó 2 normativas nacionales, la Ley N° 27.602/20 (2020), Productos Cosméticos y Productos de Higiene oral Odontológico, que prohíbe el uso de microperlas en la fabricación de productos de cosmética y la Resolución N° 19/20 (2020) de la Administración de Parques Nacionales, que propone

una reducción progresiva y prohibición de los plásticos de un solo uso en los Parques Nacionales de la Argentina. Ambas regulaciones fueron sancionadas en el año 2020.

El estudio señala que **la Ley N° 27.602/20 de microperlas es la única regulación que hace foco en la producción del plástico**. Esto quiere decir que el resto de las normas, tanto las de nivel municipal como provincial, se enfocan en la distribución y comercialización, es decir, en retirar los plásticos descartables de la circulación pero no abordan el nivel de la producción. Lo mismo sucede, indica el informe, con la resolución a nivel nacional que prohíbe el uso de plásticos de un solo uso en los parques nacionales, que también hace foco en la distribución del plástico y no en su producción.

La Ley N° 27.602/20 en Argentina es un hito importante en la lucha contra la contaminación por plásticos. Fue aprobada en diciembre de 2020 y es la primera ley en América Latina que prohíbe el uso de microperlas de plástico en productos de higiene personal y cosméticos. Esta ley se enfoca en productos cosméticos y de higiene oral de uso odontológico que contienen microperlas de plástico, definidas en el Art. 2, inciso c, como materiales sintéticos que están hechos de polímeros derivados del petróleo o de base biológica de tamaño inferior a cinco milímetros que no son solubles en agua y se degradan lentamente.

La ley prohíbe la fabricación, importación y comercialización de productos que contengan intencionalmente microperlas de plástico. Su alcance se centra en el sector de consumo masivo y fue impulsada principalmente por actores en políticas ambientales. Esta ley es significativa para la agenda de la desplastificación en Argentina y América Latina, ya que se suma a los esfuerzos globales para abordar el problema de las microperlas de plástico. Hasta ese momento, solo ocho países en el mundo habían regulado el uso de microperlas. La ley ha sido promulgada y está en proceso de reglamentación.

En informe además destaca tres aprendizajes importantes para pensar normativas que sean efectivas tanto desde el punto de vista del proceso de elaboración, contenido y garantía de implementación. En primer lugar, se destaca la importancia de un proceso participativo que involucre a todas las partes afectadas, permitiendo un diálogo abierto y la obtención de información valiosa para determinar qué plásticos deben incluirse o excluirse en la regulación. En segundo lugar, se enfatiza la necesidad de una comunicación interna efectiva, manteniendo a los funcionarios clave informados desde el principio para evitar sorpresas y garantizar la

aprobación de la regulación. Finalmente, se resalta el papel crucial del apoyo de la sociedad civil, en particular de las organizaciones no gubernamentales, no solo en la denuncia de problemas, sino también en su participación activa en el proceso de elaboración del proyecto, lo que contribuye a una mejor comprensión y difusión de la regulación ante la sociedad. Además destacan que la falta de mecanismos claros de control y la ausencia de una autoridad de aplicación definida pueden obstaculizar la implementación y el cumplimiento de estas normas. Es crucial establecer una autoridad competente para supervisar y hacer cumplir las regulaciones. Asimismo, es fundamental considerar la importancia de los incentivos positivos para garantizar el cumplimiento de estas normativas. En lugar de centrarse únicamente en multas por incumplimiento, es beneficioso ofrecer incentivos que motiven a los actores a cumplir con las regulaciones, lo que puede ser clave para su efectividad.

Como se vio en este apartado, las políticas públicas son clave para acelerar y amplificar un verdadero cambio cultural y sistémico libre de plásticos de un solo uso.

4.1.1. Cumbres mundiales de economía circular en la Argentina

Las Cumbres Mundiales de Economía Circular, impulsadas por la municipalidad de Córdoba, Argentina, han sido un punto de encuentro crucial en los años 2021 y 2022. En la Primera Cumbre, celebrada en agosto de 2021, se exploraron diversos ejes temáticos, como la Transformación Circular, Ciudades Circulares, Industria Circular, Agroindustria Circular, Turismo Circular y Educación Circular. Este evento contó con la participación de más de 60 expositores de 41 países de todo el mundo, incluyendo destacados referentes internacionales. Se presentaron casos de éxito de empresas y organizaciones que aplican principios de desarrollo sostenible y economía circular en sus actividades, y se brindó una experiencia educativa interactiva para familiarizar al público con conceptos clave de la economía circular (Ente Municipal BioCórdoba, s. f.-a; (Cumbre Mundial de Economía Circular, s. f.).

La Segunda Cumbre Mundial de Economía Circular, llevada a cabo en junio de 2022, profundizó en temas como la Transformación Laboral, Movilidad Sustentable, Energías Renovables, Gestión Integral de Residuos Sólidos Urbanos, Consumo Responsable y Financiamiento para la Economía Circular. Contó con la participación de más de 70 expositores de diversas partes del mundo, incluyendo destacadas figuras como la intendenta de Montevideo, Carolina Cosse, y expertos en economía

circular. Se presentaron experiencias circulares de empresas, ONGs y cooperativas, y se realizó una feria mundial de economía circular que destacó el impacto social y ambiental positivo de emprendedores, empresas e instituciones que apoyan la reutilización de materiales (Ente Municipal BioCórdoba, s. f.-b; (Cumbre Mundial de Economía Circular, s. f.; BioCórdoba, 2022).

Estos eventos lograron reunir a una amplia gama de actores, desde empresarios y emprendedores hasta académicos y expertos, para abordar desafíos relacionados con la reducción de residuos y presentar soluciones innovadoras. Las Cumbres Mundiales de Economía Circular en Córdoba han desempeñado un papel importante en la promoción de prácticas sostenibles y la difusión de ideas clave para el desarrollo de una economía circular. Además, se ha establecido el Clúster de Economía Circular, un espacio para la colaboración continua entre los actores involucrados en la promoción de la economía circular en la ciudad de Córdoba. (Municipalidad de Córdoba, 2023).

4.2. Push consumidor verde en la Argentina

El diario La Nación en su sección Economía publicó, en marzo de 2021, un artículo escrito por Gabriela Origlia sobre los cambios de consumo a partir de la pandemia, que se nutre de entrevistas a varios especialistas en el tema como Max Roller, supervisor regional de Sustentabilidad en Mercado Libre; Andrés Pallaro, director del Observatorio Futuro de la Universidad Siglo 21 y Andrés Gago, economista y docente de la Torcuato Di Tella, entre otros.

En este sentido, todos coinciden en que la pandemia cambió hábitos de consumo y profundizó algunas tendencias sostenibles; los consumidores, con más tiempo, pudieron analizar y probar cosas nuevas y, hubo una creciente vinculación entre el COVID-19, la crisis climática y la fragilidad del equilibrio del planeta. Según Max Roller, en noviembre de 2020 se superó la marca del millón de ventas de productos sustentables, con un crecimiento del 40% en comparación con el tercer trimestre. El consumo sostenible se consolidó en Argentina y América Latina durante el aislamiento. Además, un estudio realizado en agosto de 2020 mostró que durante la pandemia, se duplicó el número de compradores en la sección "Sustentables" de Mercado Libre, que incluye productos con impacto social y ambiental positivo. En

Argentina, alrededor de 650.000 usuarios compraron productos sustentables en los últimos 12 meses, lo que representa el 26% del total regional. Lo más notable es que durante ese período, 28.000 usuarios realizaron su primera compra eligiendo productos sustentables.

Andrés Pallaro, señala la importancia del Acuerdo Climático de París de 2015 y el establecimiento de los Objetivos para el Desarrollo de Naciones Unidas como eventos significativos. Andrés Gago, señala que durante la crisis de la pandemia de COVID-19, se podría haber esperado una reducción en los patrones de consumo. Sin embargo, lo que ocurrió fue una reorientación del gasto hacia productos sostenibles (Origlia, 2021).

Los expertos entrevistados coinciden en que, a pesar de que los productos y servicios sostenibles a menudo son más caros que los convencionales, lo que puede actuar como barrera, la tendencia de compra y adquisición de esos productos y servicios está en constante crecimiento. Coinciden que en Argentina los consumidores están dispuestos a pagar un poco más por productos respetuosos con el medio ambiente y socialmente responsables. También mencionan la importancia de las certificaciones y la trazabilidad, que aún no están ampliamente disponibles en Argentina y que podrían contribuir a generar confianza en los productos sostenibles (Origlia, 2021).

El diario Infobae publicó un artículo titulado "Aumentó un 86% la cantidad de usuarios que eligen productos con impacto positivo", escrito por Francisco Reyes (2021). El artículo se basa en una entrevista a Guadalupe Marín, Directora de Sustentabilidad de Mercado Libre⁴¹ donde expone conclusiones de estudios de comportamientos y tendencias de los consumidores, generados por la plataforma.

- El consumo de productos de *impacto positivo* ha experimentado un rápido crecimiento que potenció el ecosistema emprendedor:
 - Se duplicó la cantidad de compradores de productos con impacto positivo en la región (86% de crecimiento en Argentina). El 58% de los usuarios en la región eligieron productos de impacto positivo como su primera compra, de los cuales el 24% está en Argentina. Casi el 30% de los usuarios ha realizado más de 2 compras de productos de impacto

⁴¹ Mercado Libre, la plataforma de comercio electrónico más grande en Argentina y la región, se ha convertido en un indicador importante comportamientos y tendencias de los consumidores

positivo en el último año. Este crecimiento supera el promedio de nuevos usuarios en general, lo que sugiere un aumento en la tendencia del *consumo consciente*, haciendo su propio camino en ascenso y de forma independiente al acelerado crecimiento del e-commerce durante la pandemia.

- En Argentina, en 2021, hubo un aumento del 192% en la cantidad de vendedores sustentables. A nivel regional, los vendedores sustentables crecieron un 436% en más de 5 años, alcanzando más de 10.700 empresas y emprendedores en la región, de los cuales el 37% está en Argentina.
- En Argentina, los productos de impacto positivo líderes en ventas incluyen purificadores de agua, paneles solares y composteras. Además, productos como cepillos de dientes de bambú y huertas, continúan siendo populares y muestran un crecimiento interanual significativo. Las ventas de pañales reutilizables aumentaron en un 2000%, las de botellas reutilizables en un 900%, cremas faciales sostenibles en un 700%, huertas y composteras en un 550%, y copas menstruales en casi un 350%.
- El 64% de los compradores muestran una gran preocupación por la situación ambiental actual. Los usuarios prestan atención a factores como los materiales utilizados en los productos, la posibilidad de reutilizar el envase y el diseño o funcionalidad al tomar decisiones de compra. En Argentina, este porcentaje alcanza casi el 70%.
- Hay una tendencia en constante evolución hacia la consideración de factores de impacto social y ambiental en las decisiones de compra. Más del 95% de los usuarios en Argentina manifiestan preocupación por la situación ambiental, y cada vez más personas consideran variables de impacto ambiental al tomar decisiones de compra.

El artículo de Facundo Mesquida, titulado “Consumidor empoderado: las nuevas tendencias en alimentación según el IPCVA” publicado el 9 de septiembre de 2021, aborda el impacto de las tendencias sustentables en los hábitos de consumo de carne. El artículo destaca que la preocupación por el medio ambiente se ha visto reforzada por las redes sociales donde los influencers tienen un gran impacto, especialmente en los jóvenes, y acentuada durante la pandemia de COVID-19.

Además, destaca que en Argentina, siete de cada diez personas sienten que pueden contribuir al medio ambiente. Para la generación Z (centennials) en el rango de 17 a 25 años, este porcentaje aumenta a ocho de cada diez. Esto contribuye a la construcción de un paradigma de "consumidor empoderado" en el que la preocupación por el medio ambiente influye en gran medida en las decisiones de compra y permite que los consumidores tengan un mayor control sobre sus hábitos de consumo. En este sentido, varios factores entran en juego, como la información sobre la producción, el etiquetado (por ejemplo, "Cruelty Free"), las ideologías y las creencias personales del consumidor. Además, los consumidores esperan que las empresas tomen medidas respaldadas por investigaciones científicas locales (Mesquida, 2021).

El newsletter "Mercado", en su sección de Management y Marketing, publicó un artículo el 20 de octubre de 2021 sobre la tendencia de vivir de manera más sustentable. Este artículo se basó en un estudio realizado por el equipo de Sustainable Transformation de Kantar, que tenía como objetivo investigar las preocupaciones ambientales y sociales de los consumidores, así como el papel que desempeñan las marcas en este asunto. La investigación incluyó entrevistas a más de 30.000 consumidores en 35 países, incluida Argentina (Mercado, 2021).

El artículo destaca las siguientes ideas basadas en el estudio de Kantar:

- La sustentabilidad se ha vuelto un tema crucial en la agenda debido a la pandemia, y las empresas deben abordar estratégicamente, ya que 8 de cada 10 consumidores creen que no se está haciendo lo suficiente por el medio ambiente. Esto plantea una obligación para las empresas y una oportunidad para destacarse.
- Las marcas que aumentan su valor tienen un desempeño superior en términos de responsabilidad ambiental, social y con sus empleados. Los problemas de sustentabilidad no se limitan al medio ambiente, ya que en Argentina, las cuestiones sociales como la pobreza son las principales preocupaciones.
- La contaminación del agua y la falta de acceso a agua limpia y segura son preocupaciones significativas. Los consumidores, cada vez más informados y comprometidos, se sienten empoderados y creen que pueden cambiar la realidad con sus acciones. Muchos han dejado de comprar marcas que consideran que no actúan de manera sostenible en términos medioambientales, sociales o laborales.

- Los consumidores están dispuestos a hacer esfuerzos, como llevar sus propias bolsas al supermercado, reutilizar envases y separar residuos reciclables de los orgánicos. Sin embargo, las buenas intenciones a menudo no se traducen en cambios de hábitos, ya que surgen otras prioridades en la vida diaria.
- Al tomar decisiones de compra sustentable, los consumidores se encuentran con varias barreras: los productos sustentables suelen ser más caros y no están disponibles en todos los locales. Las empresas deben escuchar a los consumidores y comprender cómo pueden facilitar las decisiones de compra sostenible, ya sea a través de incentivos económicos o información más clara.

Los estudios citados, en el que el foco está puesta en los consumidores y las tendencias de compra y consumo, revelan algunas señales y aprendizajes. En primer lugar, la sustentabilidad se ha convertido en un imperativo comercial y una oportunidad para destacarse, lo que significa que las empresas deben centrarse en ser rentables en este nuevo contexto y no simplemente evitar pérdidas. En segundo lugar, los consumidores son más conscientes, cuentan con más información y se sienten empoderados y con capacidad de influir a partir de sus decisiones de compra. En tercer lugar, los consumidores exigen a las marcas actuar de manera responsable, lo que requiere que las empresas tomen medidas concretas. En cuarto lugar, los temas de sustentabilidad van más allá del medio ambiente y varían según la categoría de productos, lo que implica que cada marca debe identificar su área de acción. En quinto lugar, los consumidores están dispuestos a hacer esfuerzos que beneficien a su entorno cercano, lo que exige comprender qué valores priorizan. En sexto lugar, las marcas deben identificar y superar barreras, como el costo y la disponibilidad, para facilitar las decisiones de compra sustentable.

4.3. Nuevos formatos de venta y modelos de negocio post “lockdown” en el sector gastronómico argentino

A partir de las medidas de aislamiento, desde marzo 2020, no solo aparecieron y se fueron consolidando nuevos formatos de venta sino que también se transformaron las conductas de los consumidores en relación con la gastronomía, afirma Antonio Rivero de Napse en una nota en el diario Misiones Online, escrita por Patricia Escobar (2021). La principal reconversión tuvo que ver con el paso del

formato tradicional al delivery y el take away, lo que implicó fuertes estrategias de marketing digital e inversión en herramientas tecnológicas para la búsqueda de usuarios digitales. El crecimiento de estos formatos se venía perfilando con el crecimiento de las aplicaciones de envíos a domicilio, con esto se abrió todo un mercado que antes no existía o era mucho más chico, agrega Escobar (2021). Uno de los formatos nuevos que surgió, destaca el artículo, fue el “dark kitchens”, emprendimientos sin locales físicos, que solo cuentan con la cocina, venden exclusivamente en formato delivery y “take away” y buscan a compradores en las redes sociales.

El artículo destaca las tendencias emergentes en el sector gastronómico que se consolidaron en 2021: a) La tecnología desempeñó un papel fundamental en los modelos de negocio gastronómicos al ayudar a llegar a los consumidores en un mercado altamente competitivo, automatizar procesos para mejorar la eficiencia y gestionar grandes volúmenes de pedidos a través de diversos canales de venta, especialmente en el aumento de las ventas en línea. b). Uso de canales digitales y ventas en línea: Las redes sociales, se convirtieron en aliados esenciales para atraer compradores, a menudo sirviendo como el principal canal de contacto y ventas. c) Delivery automatizado: La consolidación de pedidos de diversos canales en un solo punto de venta fue posible gracias a sistemas de entrega automatizados, simplificando la gestión de pedidos para los negocios gastronómicos. d) Diversificación de medios de pago: Se observó una amplia variedad de métodos de pago, desde efectivo y tarjetas de débito y crédito hasta billeteras digitales, enlaces de pago y códigos QR.

El suplemento Gourmet del Clarín escrito por Adriana Santagati (2021), señala las tendencias y transformaciones en el sector gastronómico para el 2021, producto de la pandemia COVID-2019. Entre ellas, apps de delivery, del restaurante al mercado; la caja para todo; el lujo accesible; el vino en casa y por e-commerce; las catas virtuales; los tragos embotellados; el pop up; la revalorización de la vereda.

Las *apps de delivery* aparecieron como la única opción para que los locales sobrevivieran y para que la gente pudiera consumir sin salir. Apalancado también en el crecimiento del comercio electrónico, el público se animó a probar el formato y es una tendencia que se mantuvo incluso con restaurantes abiertos, señala el suplemento Clarín Gourmet 2021.

El *formato de venta en caja* fue inicialmente una solución temporal para muchos negocios que anteriormente se centraban en el servicio de comedor en el local. Esto respondía a la demanda de los clientes que deseaban disfrutar de los productos en sus hogares. Sin embargo, para otros, este formato se convirtió en un nuevo modelo de negocio sólido y exitoso, lo que llevó al surgimiento de emprendimientos que se establecieron directamente a través de este enfoque de venta en caja. La tendencia del *lujo accesible*, se vincula con la de las *boxes* y con la del *mercadito*. Muchos restaurantes de lujo acercaron sus propuestas en cajas a un costo sensiblemente menor que en el salón y/o de vender productos premium en el formato mercado a un valor más accesible. Estos formatos nuevos han permitido a varios empresarios mantener a sus empleados y buscar formas alternativas al delivery y al take away que se constituyeron como las tendencias más fuertes. Las *catas virtuales* abrieron puerta a un nuevo modelo de venta en el post pandemia.

Una tendencia que se estaba desarrollando antes de la pandemia y que fue impulsada por esta última es la de los "tragos ready to serve" o tragos embotellados, que vienen listos y envasados, solo requiriendo un vaso, hielo y servir. Varios bartenders vieron la oportunidad de acercar la experiencia de beber cócteles en casa y competir, de alguna manera, con el concepto de "growler" que permite llevar cerveza artesanal envasada desde la cervecería..

El *pop-up*, acción colaborativa, se consolidó como una modalidad que venía avanzando, el encuentro de cocineros, baristas, bartenders, para sacar algo provechoso de esa alianza, que muchas veces es efímera. Asimismo el artículo señala la tendencia del uso de la vereda, la vereda se ha convertido en la estrella indiscutida de la ciudad, también las terrazas y los patios. Dueños/as de locales gastronómicos afirman que ha duplicado afuera la cantidad de cubiertos en relación al local adentro, "la pandemia prioriza cuidarse, la gente está más tranquila al aire libre a pesar del calor"; "salir del local a la calle, para un restaurante, significa mostrarse, tomar protagonismo e interactuar de manera dinámica con del espacio urbano. Y de este modo, la ciudad recobra vida" (Santagati, 2021).

Todas las nuevas formas de venta que conectan a clientes y consumidores, junto con los innovadores formatos y diseños de comercialización de productos, surgieron y se expandieron en respuesta a un nuevo contexto de mercado. Estos cambios se llevaron a cabo con el propósito de mantener e incrementar las ventas y prevenir el cierre de establecimientos.

El diario Forbes Argentina (2021), señala que el sector gastronómico mostró una rápida adaptación a las dificultades provocadas por la pandemia de coronavirus y respondió a las limitaciones para la apertura de los locales físicos con el crecimiento del delivery y el take away, y los nuevos formatos de ventas.

En otras palabras, el sector gastronómico experimentó una notable transformación debido a la pandemia, lo que llevó a la adopción de nuevos formatos de venta, como el delivery y el take away, impulsados por la tecnología y las estrategias de marketing digital. Además, emergieron tendencias como el "dark kitchen" y los "tragos ready to serve", lo que dio lugar a una mayor diversidad de opciones para los consumidores. La colaboración se convirtió en una estrategia clave, junto con la adaptación a las tendencias del mercado, como el veganismo y el enfoque en la sostenibilidad.

5. Casos de vasos reutilizables

La utilización de vasos plásticos reutilizables como alternativa sostenible en lugar de los vasos de un solo uso está en crecimiento en el mundo entero. A continuación se mencionan ejemplos de reutilización de vasos plásticos en el mundo como una introducción al estudio de casos en la república Argentina.

5.1. Starbucks; NextGen Cup Challenge: CupClub, Recup, Muuse

Starbucks

Starbucks fue fundada en marzo de 1971, hoy cuenta con 28.000 tiendas en todo el mundo y según el artículo Starbucks (2018), se estima que cada año se distribuyen a nivel mundial 600 mil millones de vasos y que el 1% de ese total aproximadamente (6 mil millones), representan los vasos de Starbucks.

En 2020, Starbucks refuerza su compromiso como una empresa responsable en materia de recursos al establecer metas ambiciosas para reducir en un 50% las emisiones de carbono, el uso del agua y la generación de residuos para el año 2030. A pesar de que, desde una perspectiva técnica, los icónicos vasos que Starbucks proporciona pueden ser reciclados en las condiciones apropiadas, su limitación radica en que son de un solo uso, es decir, no son reutilizables (Starbucks, 2018).

A principios de 2018, Starbucks UK comenzó a implementar un recargo de 5 peniques (aproximadamente 7 centavos de dólar) en los vasos de papel en el Reino Unido como parte de una de las primeras campañas para fomentar el uso de vasos reutilizables en sus tiendas (Starbucks, 2021a, 2021b).⁴² ⁴³ ⁴⁴ Además, la empresa también ofrecía un descuento a nivel global a los clientes que trajeran sus propios vasos reutilizables para sus bebidas.

En línea con los modelos de reutilización, la empresa lanzó un programa piloto llamado "Borrow a Cup" durante la primavera de 2021 en algunas tiendas de West Seattle. En este programa, los consumidores podían dejar un depósito de un dólar y llevarse un vaso reutilizable. Luego, tenían la opción de devolverlo para su limpieza y recibir el reembolso de su depósito. Durante este período, Starbucks logró evitar la utilización de 10,000 vasos (Bold Reuse, s. f.; Starbucks, 2021a, 2021b).

El funcionamiento del prototipo era el siguiente: Los consumidores solicitaban su bebida caliente o fría en un vaso reutilizable a través de la aplicación o directamente en la tienda, pagando un depósito reembolsable de \$1. Una vez que terminaban su bebida, los consumidores podían escanear el vaso en las "estaciones de devolución sin contacto" ubicadas en las tiendas participantes, momento en el que se les acreditaba el \$1. Además, tenían la opción de devolver los vasos mediante el servicio "Ridwell," un servicio de recolección a domicilio (Ridwell, s. f.; Starbucks, 2021a, 2021b). Los vasos se limpiaban y desinfectaban profesionalmente a través de una asociación con GO Box, un operador de sistemas de reutilización y proveedor de servicios encargado de recoger los vasos prestados de las tiendas a diario, limpiarlos y desinfectarlos con equipos comerciales para lavar platos, poniéndolos nuevamente en circulación en un plazo de 48 horas.

⁴² "Hemos ofrecido a los clientes la opción de disfrutar su bebida en For Here Ware o BYOC (traiga su propia taza) con descuento desde la década de 1980. Y, sin embargo, la mayoría de nuestras bebidas en los EE. UU. se sirven en vasos de un solo uso, y solo una pequeña cantidad se recicla o composta debido a las limitaciones de la infraestructura de procesamiento de residuos". (Starbucks, 2021b). <https://stories.starbucks.com/stories/2021/starbucks-brings-back-personal-reusable-cups-to-starbucks-cafes-in-the-us/>

⁴³ "Starbucks aún no acepta vasos personales en EE. UU. y Canadá. La decisión de pausar el uso de vasos personales se tomó a principios de la pandemia y continúa hoy en día, ya que la salud y el bienestar de nuestros socios y clientes sigue siendo nuestra máxima prioridad" (Starbucks, 2021a). <https://stories.starbucks.com/stories/2021/seattle-starbucks-stores-go-even-greener-this-earth-month-with-new-borrow-a-cup-program/>

⁴⁴ El artículo Starbucks 2021 (6 de abril) detalla una cronología de los vasos verdes e iniciativas de reutilización en Starbucks de distintos países.

NextGen CUP Challenge

En 2018, Closed Loop Partners lanzó el NextGen Cup Challenge⁴⁵, una competencia de diseño global y abierta con el objetivo de identificar y promover soluciones para vasos, tanto nuevos como existentes, destinados a bebidas frías y calientes. Estas soluciones debían ser diseñadas de manera que pudieran ser recuperadas y reutilizadas al máximo de su valor material. Además, el desafío buscaba soluciones que pudieran adaptarse a las infraestructuras de diferentes regiones del mundo y, una vez recicladas o transformadas en abono, producir materiales de alta calidad con un alto valor económico en los mercados de recuperación a nivel global. En otras palabras, el objetivo era diseñar vasos de fibra de próxima generación que fueran recuperables a escala mundial, manteniendo los estándares de rendimiento conocidos y confiables.

Este desafío se inició como una colaboración global liderada por el Centro para la Economía Circular de Closed Loop Partners y contó con la participación de los miembros fundadores: Starbucks, McDonald 's, The Coca-Cola Company y Yum!. El Fondo Mundial para la Naturaleza (WWF) desempeñó un papel de asesor, y OpenIDEO colaboró como socio de innovación abierta.

El lanzamiento del desafío se basó en la identificación de que en 2016 se distribuyeron 250.000 millones de vasos de fibra en todo el mundo, y se estimaba que esta cifra aumentaría a 266.000 millones para 2022. Aunque estos vasos cumplen una función importante, su destino final en vertederos contribuye a las emisiones de gases de efecto invernadero y al desperdicio de valiosos recursos. El diagnóstico se basó en dos cuestiones fundamentales: cómo se fabrican estos vasos y cómo se valoran los materiales con los que están hechos. La mayoría de los vasos de fibra cuentan con un revestimiento de plástico para prevenir fugas. Tanto la fibra como el plástico son reciclables una vez separados, pero las limitaciones e inconsistencias en la infraestructura de reciclaje a nivel mundial dificultan la recuperación de estos materiales en la mayoría de los mercados. Aunque la fibra y el plástico reciclados tienen un alto valor, lo que actualmente se recupera de los vasos no se vende a

⁴⁵ <https://www.closedlooppartners.com/nextgen/impact/packaging-innovations/cup-challenge/>

precios elevados, lo que desincentiva a los recicladores para recuperar estos materiales (OpenIDEO, s. f.-b).

Participaron 480 equipos de todo el mundo y luego de meses de desarrollo de conceptos, creación de prototipos e iteraciones, resultaron ganadores 12 propuestas. Los ganadores representaron las soluciones más innovadoras en tres categorías distintas: a) Vasos innovadores y revestimientos de vasos (Innovative Cup & Cup Liners), b) Nuevos materiales, c) Modelos de servicio de vasos reutilizables (Closed Loop Partners, s. f.; OpenIDEO, s. f.-b).

En la categoría “vasos innovadores y revestimientos de vasos” ganaron empresas que están repensando los revestimientos de plástico de polietileno en los vasos que actualmente hacen para llevar y que son difíciles de reciclar. La empresa Group Colombier (Países Bajos, Finlandia) desarrolló “BioBarrier” un revestimiento ecológico para reemplazar el plástico en vasos, envases de alimentos y envases; la empresa CEE R. SCHISLER con la contribución de Sun Chemical (Francia), desarrolló la “Earth Cup”, un vaso 100% compostable en el hogar, monomaterial y sin polietileno que sirve tanto para bebidas frías y calientes y helados, además es reciclable y tiene las mismas barreras técnicas y certificaciones alimentarias que los vasos de polietileno; la empresa Huella US (Estados Unidos), proporcionó soluciones de vaso, tapa y sorbete de papel de fibra que son reciclables y compostables; la empresa Kotkamills Oy (Finlandia) desarrolló vasos sin plástico, reciclables y compostables que se pueden procesar en las máquinas de fabricación de vasos existentes, la materia prima es la madera, un recurso renovable; una empresa de Tailandia presentó un revestimiento de “New Gen Bio PBS”, una solución para todos los envases de papel para que sean reciclables o compostables en el hogar; la empresa Solenis LLC (ubicada en Estados Unidos y Bélgica), creó un revestimiento barrera que es reciclable y compostable; la compañía Sun Chemical Corporation (Estados Unidos) desarrolló materiales para reemplazar los vasos de papel recubiertos de polietileno con estructuras rentables que son reciclables y compostables; la empresa West Rock Corporation (Estados Unidos), desarrolló “WestRock Circular Cup Solution”, una solución de cartón reciclable y compostable para aplicaciones de vasos de bebidas frías o calientes, que cumple con todas las especificaciones actuales en la industria de servicios de alimentos y vasos de papel

al tiempo que mejora la capacidad de recuperación y el proceso de reciclaje a través del 100% de repulpabilidad (Closed Loop Partners, s. f.; OpenIDEO, s. f.-a).

En la categoría “Nuevos materiales”, se ubica la empresa que utiliza materiales de última generación a base de plantas para fabricar vasos compostables: La compañía Solublue Ltd (Reino Unido), presentó la línea “Solublue Biodegradable Cups and Straws”, vasos y sorbetes a base de plantas aptos para uso alimentario y no tóxicos que se biodegradan después de su uso.

En la categoría modelos de servicio de vasos reutilizables, las empresas fabricaron vasos que no son de un solo uso, sino que se siguen reciclando, permaneciendo en servicio aprovechando el poder de la tecnología y el diseño. En esta categoría están ClubZero (antes CupClub), Recup GmbH y Muuse. La “CupClub”, ahora llamado ClubZERO⁴⁶, (Reino Unido), es el primer ecosistema de vasos retornables del mundo que permite reemplazar los miles mil millones de vasos y tapas de un solo uso que se usan en todo el mundo cada año, su servicio permite a los consumidores retirar en vasos reutilizables sus bebidas frías y calientes de cualquier cafetería participante y devolverlas en los puntos de entrega CupClub más cercanos cuando hayan terminado, a través de la app de CupClub es posible identificar las tiendas participantes, también es posible solicitar que busquen el vaso. La empresa Recup GmbH (Alemania), lanzó su vaso reutilizable RECUP⁴⁷, el consumidor alquila su vaso por un depósito después del consumo, devuelve el vaso a la misma o cualquier otra tienda participante de la ciudad, al devolver el recibe el depósito de vuelta y no tiene que preocuparse por la limpieza del vaso. Al participar en el sistema RECUP, las tiendas se benefician de un servicio conveniente y holístico. Un RECUP puede reemplazar hasta 1000 vasos desechables a lo largo de su vida útil. Se limpia como una vajilla normal en el lavavajillas de hostelería y luego se vuelve a poner en el ciclo. Los vasos RECUP son 100% reciclables y libres de BPA y sustancias nocivas. El sistema RECUP ya cuenta con 20800 puntos de distribución. La empresa MUUSE (ubicada en Indonesia, Hong Kong), lanzó su vaso Muuse⁴⁸, opera una plataforma basada en

⁴⁶ <https://www.clubzero.co/> CupClub era el nombre cuando el servicio solo entregaba vasos reutilizables a partir de la incorporación de los recipientes para comida cambió el nombre.

⁴⁷ <https://recup.de/>

⁴⁸ <https://www.muuse.io/>

depósitos para envases inteligentes y reutilizables de alimentos y bebidas en oficinas, festivales, cadenas de restaurantes de toda la ciudad con el objetivo de eliminar los desechos de un solo uso. Los vasos están conectados a la tecnología de Internet de las cosas a través de etiquetas RFID y a una plataforma web/móvil. Actualmente cuenta con más de 8000 usuarios, lo que significa un ahorro en más de 86.000 vasos de un solo uso, el ratio de devolución es de 98%.

5. 2. Casos Argentinos: Havanna, Café Martínez, Café Circular

Las cafeterías en Argentina han demostrado ser un negocio duradero y en constante evolución, por eso los empresarios reconocen la necesidad de innovar para mantenerse relevantes en un mercado en constante cambio y transformación. En general, las cafeterías siguen siendo un negocio sólido y buscan constantemente nuevas oportunidades de crecimiento para satisfacer a sus exigentes consumidores (Longo, 2019).

Dentro de este marco tenemos los casos de Havanna, Café Martínez, Café Circular, entre otros, que han desarrollado el concepto de vasos reutilizables.

Havanna es una empresa argentina que cuenta con una red de cafeterías en el país y en otros países. Ofrece sus productos junto con café y otras bebidas.⁴⁹ Actualmente Havanna cuenta con un servicio “promoción” de vasos reutilizables, puesto en vigencia el 9 de enero de 2023 hasta el 31 de diciembre de 2023 o hasta agotar un stock de 10.000 vasos. El sistema funciona de la siguiente manera: Al adquirir una bebida Havanna, que puede ser un café, un Latte, un Frappé o una limonada Havanna, en tamaños de 14 u 16 onzas, el cliente tiene la oportunidad de llevarse la bebida en un Vaso Reutilizable Havanna (VRH) abonando \$100 pesos adicionales al costo de la bebida Havanna seleccionada. En las subsiguientes recargas de bebidas Havanna utilizando el VRH, el cliente recibe un descuento de \$100 en el precio de la bebida Havanna elegida por cada recarga. El servicio VRH solo se aplica a bebidas para llevar y no es válido para su consumo en el local con

⁴⁹Havanna fue fundada en 1948 en Mar del Plata por tres amigos que heredaron el nombre de una antigua confitería frente al casino de la ciudad. La empresa atravesó tres etapas: la primera, entre 1949 y 1994, donde desarrolló su marca y posicionó sus alfajores como el regalo típico de la costa atlántica; la segunda, entre 1995 y 2003, donde reconvirtió su negocio al lanzar sus cafeterías y expandirse dentro y fuera de Argentina; y la tercera, desde 2004 hasta la actualidad, donde consolidó su crecimiento nacional e internacional con más de 250 locales y una fuerte presencia online. Fuente: <https://www.havanna.com.ar/nosotros/historia>

servicio de mesa y vajilla, tampoco es canjeable por otros productos ni por dinero en efectivo. Asimismo, el servicio de venta de VRH está sujeta a la disponibilidad en el local al momento de la compra, y es necesario comprar una bebida Havana para adquirir un VRH, dado que estos no se venden por separado. Además, es requisito que el cliente presente el VRH en buen estado y limpio al momento de realizar una recarga, ya que no se recargará VRH que estén deteriorados o sucios (Havana, s. f.).

Café Martínez es otra cadena argentina de café, fundada en 1933 por Atilano Martínez, quien se dedicó a la importación, elaboración y distribución mayorista de café en sus dos variedades: en grano y molido. Fue en 1995 que los nietos de Atilano comenzaron a desarrollar el concepto de cafeterías gourmet, ofreciendo una amplia variedad de cafés especiales, infusiones, jugos naturales, sándwiches, ensaladas, tortas y otros productos. En el año 2000, Café Martínez inició su proceso de franquicias, llegando a tener más de 130 locales en Argentina y otros países. La empresa se caracteriza por su calidad, innovación, servicio y responsabilidad social.⁵⁰ Café Martínez ofrece vasos reutilizables que se pueden comprar en las tiendas de café y también en línea y llenarlos en cualquier momento del día con Café Martínez.

51

Café Circular - caso argentino de economía circular

Café Circular es una iniciativa de la empresa Qero Vasos que se enfoca en reemplazar vasos desechables por reutilizables en el mercado argentino. Café Circular es una iniciativa argentina, de la empresa Qero ecovasos, que busca promover la economía circular a través del consumo de café en vasos reutilizables en lugar de vasos desechables. Su objetivo es reducir el impacto ambiental negativo de los envases de un solo uso, como los vasos de papel y plástico, que suelen terminar en vertederos o contaminando el medio ambiente (Qero Ecovasos, s. f.-a).

Qero Vasos Fundada en el 2013 y se distingue por ser pionera en Argentina y Latinoamérica en esta práctica, inspirada en modelos europeos con 15 años de experiencia. Inicialmente orientada a eventos y festivales, la empresa amplió su

⁵⁰ <http://www.cafemartinez.com>

⁵¹ Ejemplos de vasos reutilizables de Café Martínez:
<https://www.cafemartinez.com/vasos/vasos-reutilizables?map=ft,categoria;>
<https://www.cafemartinez.com/vaso-reutilizable-buenos-deseos-350cc/p>

alcance hacia diversos mercados, incluyendo oficinas, plantas industriales, municipios, clubes, torneos y universidades. El funcionamiento del sistema de vasos reutilizables implica el pago de una seña al consumir una bebida, como cerveza, jugo o gaseosa en eventos y festivales. Cuando se devuelve el vaso, se recupera la seña. Alternativamente, se puede conservar el vaso o cambiarlo por otro consumo. Los vasos son lavados y reutilizados, soportando cientos de ciclos de lavado.

Qero Vasos se considera una empresa de "triple impacto". Mide su impacto ambiental al reducir las toneladas de desechos, el volumen ocupado, y las emisiones de dióxido de carbono. También busca generar un impacto social al fomentar cambios culturales y de hábitos, y crear conciencia sobre la importancia de reducir el desperdicio de envases y la contaminación ambiental. Además, la iniciativa tiene un impacto económico positivo, ya que la empresa es rentable y emplea a más de 20 personas, incluyendo empleados directos, indirectos y embajadores.

A lo largo de los años, la facturación de Qero Vasos ha experimentado un crecimiento significativo, pasando de \$80,000 en 2013 a \$70,000,000 en 2021 (D'Amore, 2021). Para el 2022 evitaron el uso de 340 millones de vasos descartables, lo que equivale a 3100 toneladas de plástico (Qero Ecovasos, s. f.-b).

El último proyecto de la empresa lanzado a fines del 2020, Café Circular, ofrece una red de vasos reutilizables en cafeterías; en agosto de 2021 ya contaba con más de 100 cafeterías adheridas en 10 provincias y 16 ciudades de Argentina (D'Amore, 2021). El funcionamiento de Café Circular es sencillo: al realizar un pedido de café para llevar, los clientes pagan una seña y reciben su bebida en un vaso reutilizable de Café Circular. Pueden disfrutar de su café donde deseen, sin generar residuos y con la satisfacción de contribuir a la sostenibilidad ambiental. Una vez terminada la bebida, tienen la opción de devolver el vaso en cualquier punto de la red de Café Circular para recuperar su seña, o incluso pueden canjear su vaso sucio por uno limpio, fomentando la comodidad y la conciencia ecológica (Qero Ecovasos, s. f.-a). Café Circular representa una nueva experiencia sustentable en el café para llevar, donde los vasos son 100% lavables, reutilizables y aptos para bebidas calientes, y al final de su vida útil, son completamente reciclables.

Café Circular colabora estrechamente con empresas locales de café para implementar este sistema y promover la adopción de vasos reutilizables en un esfuerzo conjunto. Además, algunos municipios financian a las cafeterías que se unen a la red. A pesar de que inicialmente el costo para las empresas contratantes puede

ser más alto que el uso de vasos desechables, a largo plazo, la inversión en vasos reutilizables resulta más rentable.

Si bien Café Circular se encuentra en cafeterías más pequeñas y algunas cadenas con pocas sucursales, aún no ha abordado el mercado de grandes cadenas de cafeterías, ya que requiere una masa crítica para convencer a estas empresas de adoptar la marca. La idea es que Café Circular se convierta en una marca reconocida antes de abordar a las grandes cadenas de cafeterías y mantener la flexibilidad de cambiar los vasos en cualquier lugar (D'Amore, 2021).⁵²

6. Análisis de la viabilidad económica y el impacto ambiental al sustituir vasos de café descartables por vasos reutilizables

El objetivo de los apartados subsiguientes es probar la viabilidad económica y el impacto positivo en el medio ambiente al sustituir vasos descartables por reutilizables en cafeterías de la Ciudad Autónoma de Buenos Aires (CABA), desde la perspectiva del modelo de desarrollo de economía circular.

6.1. Objetivos específicos

6.1.1 Realizar un análisis económico marginal de la comercialización del café de una *cafetería modelo* que incluya el servicio de venta de café con vasos descartables y el servicio de venta de cafés con vasos reutilizables, en un período de tiempo determinado.

6.1.1.1. Construir la proyección económica marginal de la comercialización del café de una *cafetería modelo* con vasos descartables y con vasos reutilizables, en un período de tiempo determinado.

6.1.1.2. Determinar la proyección de adopción de los vasos reutilizables por parte de los clientes de la *cafetería modelo*.

6.1.1.4. Analizar la variación del Margen Bruto de la venta de cafés con vasos desechables y de la venta de café con vasos reutilizables en

⁵² Video ilustrativo del funcionamiento de Café Circular: <https://ecovasos.com/cafecircular/>

diferentes escenarios, a partir de la modificación de valores de variables independientes o explicativas, en un período de tiempo determinado.

6.1.1.5. Realizar tablas de sensibilidad para detectar las variables que tienen mayor impacto en la variación porcentual del Margen Bruto Total (MBT) de la proyección económica marginal de la *cafetería modelo*.

6.1.2. Realizar un análisis ambiental a partir del cálculo de emisiones de CO₂ de vasos desechables y las emisiones de CO₂ de los vasos reutilizables, en un tiempo determinado de ventas de café de la *cafetería modelo*.

6.1.2.1. Calcular el ahorro neto mensual y anual de emisiones de CO₂ al utilizar vasos reutilizables en la *cafetería modelo*.

6.1.2.2. Calcular el ahorro neto anual de emisiones al utilizar vasos reutilizables en todas las cafeterías de la Ciudad Autónoma de Buenos Aires.

6.1.3. Confeccionar un cuadro comparativo de impactos económicos y ambientales de diferentes escenarios de la comercialización del café de una *cafetería modelo* con servicio de venta de café con vasos descartables y servicio de venta de cafés con vasos reutilizables, en un período de tiempo determinado.

7. Análisis Económico

Para analizar la viabilidad económica de sustituir vasos descartables por reutilizables en las cafeterías de la Ciudad Autónoma de Buenos Aires (CABA), se realizó una proyección económica marginal de un modelo simple de *cafetería* que construimos y que denominamos *cafetería modelo*.

La construcción de la *cafetería modelo* fue el resultado del análisis de tres tipos de cafeterías identificadas a priori: las “grandes cadenas de cafeterías”, las “cafeterías tradicionales” y las “cafeterías de especialidad”.

Consideramos “grandes cadenas de cafeterías” a aquellas empresas con una amplia presencia en todo el mundo, como Starbucks a nivel global o en una región específica y cadenas como Café Martínez y Havana en Argentina, que cuentan con un gran número de establecimientos, aproximadamente entre 90 y 100 puntos de venta en todo el país. Consideramos “cafeterías tradicionales” aquellas empresas

con menores puntos de venta que también venden “café comercial”, cuyo formato de venta es el salón, venta en pocillo y cuyo público suele ser personas mayores de 50 años. Por otro lado, se tomaron las “cafeterías de especialidad”, que son aquellas que venden café de alta calidad. Según la Asociación de Café de Especialidad (SCA)⁵³, para que un café sea considerado de especialidad tiene que alcanzar un puntaje mínimo de 80/100 en una evaluación hecha por un catador certificado. En esta evaluación se controla la calidad del grano verde, sus atributos sensoriales y su resultado en taza según la Asociación de Cafés de Especialidad de Europa (SCAE por sus siglas en inglés) (Amil, 2018; Sojo, s. f.). El “café de especialidad” se distingue por su enfoque en la calidad y la procedencia, mientras que el “café comercial” se produce con menos atención a los detalles y se dirige principalmente al mercado de consumo masivo⁵⁴ (Primero Café, s. f.). Este tipo de cafeterías de especialidad incorpora, además del cliente de 'pocillo', un consumidor más joven, que busca productos innovadores y de calidad, como los capuchinos saborizados y el cold brew (café frío). Además incluye formatos de venta como el take-away con mayor impregnación que las cafeterías tradicionales.

A partir de la definición de estos tipos de cafeterías, se realizaron breves entrevistas a los/as encargados/as comerciales de los establecimientos seleccionados de la CABA, con el fin de relevar información para la construcción del modelo de cafetería⁵⁵. Las preguntas estuvieron orientadas a adquirir información sobre la venta diaria aproximada de cafés; cantidad de kilos de café consumidos en la cafetería por día; costo del kilo de café; el precio promedio de venta de café; el porcentaje de utilización de vasos descartables por día (teniendo en cuenta que muchas cafeterías tienen servicio de salón); el porcentaje de eficiencia de los vasos descartables; la cantidad de vasos descartables utilizados por día; costo unitario del

⁵³ Specialty Coffee Association (SCA). Esta asociación es la que regula y norma todo lo referente al café de especialidad. Dicha asociación surge en 2017, producto de la fusión de dos asociaciones: la SCAE (Specialty Coffee Association of Europe) y la SCAA (Specialty Coffee Association of America).

⁵⁴ El café comercial, emplea granos defectuosos; utiliza la especie robusta o mezclas de robusta y arábica; no se apega a ningún parámetro de calidad; los granos son recolectados sin importar su grado de maduración; no indica en su etiqueta datos como fecha de tueste, origen del grano, proceso, altura, variedad y nombre de la finca; su sabor en taza es amargo y con notas a quemado; es difícil reconocer matices; el tostado del grano es industrial y llega a ser muy intenso, casi quemado, para esconder defectos; está destinado al consumo masivo (Primero Café, s. f.).

⁵⁵ Se entrevistaron a 10 cafeterías: 2 locales de Starbucks (Av. Gral. Las Heras 2601; Arenales 3360), una de Café Martínez (Av. Pueyrredón 2231), una de Havana (Cabello 3631), una de Tienda de Café (Av. Raúl Scalabrini Ortiz 2778), Borja Café (República de la India 2895), Totem Café (Cabello 3266), Erre Café (Jorge Luis Borges 2145), Lharmonie (Nicaragua 6068), Lalá Café (Paunero 2897).

vaso descartable; costos de vasos descartable por día. Asimismo, se relevó información sobre la existencia o no del servicio de vasos reutilizables, y en el caso de lo que lo hubiera, se indaga sobre el costo del vaso reutilizable y su precio de venta, así como de la existencia o no de beneficios por su utilización. También se consultó sobre la regularidad del consumo de los clientes, es decir, acerca del porcentaje de usuarios que consume todos los días, porcentaje que consume 3 veces por semana, 2 veces por semana, 1 vez por semana y el porcentaje de clientes nuevos por día.

A partir de lo relevado en las entrevistas se construyó un modelo de cafetería simple: *cafetería modelo*. Las diferencias entre los tres tipos identificados a priori no fueron determinantes para justificar construir tres modelos diferentes de cafeterías sino que de acuerdo a las variables que se decidió incluir fue suficiente con la construcción de una *cafetería modelo* de la Ciudad Autónoma de Buenos Aires.

7.1. Proyección económica marginal de una cafetería modelo simple

Se realizó una proyección económica marginal de vasos descartables y vasos reutilizables de la *cafetería modelo*. En primer lugar, se estimó una demanda de cafés diaria durante 4 meses, es decir, de 120 días. Para estimar la cantidad de cafés vendidos por día se utilizó una función aleatoria que arroja valores entre 300 y 360 cafés por día. La decisión de los valores extremos de la función, 300 y 360, fue resultado de la información recabada en las conversaciones con los encargados/as de las cafeterías entrevistadas.

7.1.1 Proyección con vasos descartables

Para la **proyección con vasos descartables** las variables con las que se trabajó fueron las siguientes: cantidad de cafés vendidos por día; porcentaje de rotura de vasos descartables; vasos descartables utilizados; precio de venta del café (sin IVA); ingresos por día por la venta de cafés ('000s); cantidad de tazas de café por Kg; cantidad de Kg de café consumidos por la cafetería por día; costo del Kg de café (s/IVA); costo del café ('000s); costo unitario del vaso descartable; costo de los vasos descartables ('000s); Margen bruto de café por día con descartables ('000s); Margen bruto Porcentual con descartables.

7.1.2 Proyección con vasos retornables

Para la **proyección con vasos retornables**, en primer lugar fue necesario construir una **proyección de adopción** de los vasos reutilizables. Para esta proyección se asumió que la adopción sería una curva S. Esta metodología supone que la adopción del sistema de reutilización por parte de los consumidores al principio es de crecimiento lento, luego crece exponencialmente y después satura, es decir no crece más pero se mantiene. Esta proyección además supone dos hipótesis. La primera, se refiere al tiempo que lleva alcanzar el máximo de saturación (denominada T en los ANEXOS I, II y III). La segunda, supone la definición del máximo de saturación (denominada M en los ANEXOS I, II y III), en este caso, cantidad máxima de personas que van a usar vasos reutilizables. Los valores para estos dos supuestos se definieron a partir de los datos de las entrevistas a las cafeterías. Para esta proyección es importante también el “serviceable obtainable market” (SOM), es decir el mercado asequible disponible del modelo de cafetería.

En la proyección de adopción de vasos reutilizables hay usuarios iniciales, altas, bajas y usuarios finales. Los usuarios finales son el resultado de la suma de usuarios iniciales y altas, menos las bajas. En esta proyección las altas, los nuevos usuarios, son importantes, dado que cada vez que hay un alta significa que la cafetería vende un vaso, eso significa un ingreso por venta de vaso reutilizable. El porcentaje de altas y bajas también se asumió de acuerdo a las entrevistas realizadas.

Tabla 1: Variables independientes o explicativas de la proyección de adopción de vasos reutilizables

Tiempo (T)	90
Máximo de saturación (M)	280
% de bajas	10%

Asimismo, para la proyección de vasos reutilizables, fue necesario definir el **régimen permanente de clientes**, es decir, el porcentaje de clientes habituales con vaso reutilizable, el porcentaje de clientes habituales sin vaso reutilizable, el porcentaje de clientes no habituales con vasos reutilizables, el porcentaje de clientes

no habituales sin vaso reutilizable. Por ejemplo, los valores que se eligieron inicialmente para el régimen permanente fueron:

Tabla 2: Régimen permanente de clientes inicial

	Cliente habitual	Cliente no habitual
Con vaso	55%	2%
Sin vaso	10%	33%

La definición de este régimen permanente sirve para proyectar las ventas de café por tipo de cliente, en función de si son habituales o no, y si tienen o no vasos reutilizables. Los valores de la *Tabla 1* fueron estimados a partir de las entrevistas a las cafeterías, en particular la pregunta referida a la de la regularidad de compra de los consumidores habituales y no habituales y de la posibilidad de que aceptaran o llevarán vaso reutilizable.

Una vez definida la “proyección de adopción de vasos reutilizables” y el “régimen permanente de clientes”, se estimó la **venta de cafés por tipo de cliente** y se calculó el total de ingresos por venta de café. Las variables con las que se trabajó fueron: Precio de venta del vaso de plástico; Ingresos por venta de vasos de plástico; Cafés totales vendidos; Precio del café con vaso no retornable (s/IVA); Porcentaje de descuento del precio café con vaso retornable; Precio del café con descuento (S/IVA); Cafés vendidos a clientes habituales con vaso; Cafés vendidos a clientes habituales sin vaso; Cafés vendidos a clientes no habituales con vaso; Cafés vendidos a clientes no habituales sin vaso; Ingresos por café con vasos retornables; Ingresos por café con vasos no retornables; Total de Ingresos por venta de café ('000s).

7.1.3 Costos variables

Asimismo la proyección marginal, estimó los **costos variables** a partir de las siguientes variables: Total de vasos descartables usados; Costo unitario del vaso descartable; Costo de los Vasos descartables ('000s); Costo unitario del vaso de plástico (s/IVA); Costo de los vasos de plástico (s/IVA) ('000s); Cantidad de tazas de café por Kg; Cantidad de Kg de café consumidos; Costo del Kg de café (s/IVA); Costo

del café ('000s); Margen Bruto Total ('000s); Variación porcentual del Margen Bruto (V%MBT).

El margen bruto, refiere a los ingresos que se obtienen de los cafés vendidos en función de los costos que tuvieron para esas ventas. El margen bruto total (MBT) de la proyección marginal se refiere al ratio entre el margen bruto de la venta de cafés con vasos reutilizables (MB2) y el margen bruto de venta de cafés con vasos descartables (MB1). La variación porcentual del margen bruto total es la expresión de la variación porcentual del MBT $(MB2-MB1/MB1)$.

Además, quisiéramos mencionar otras consideraciones acerca de la proyección económica marginal. En primer lugar, el análisis no considera la mano de obra directa, dado que se asume, de acuerdo a lo relevado, que no cambiaría en función de un sistema u otro, es decir, no se requiere más o menos mano de obra ni cambiaría sustancialmente sus funciones de acuerdo a si la cafetería modelo adopta el sistema de vasos descartables o reutilizables. Sí se asume que la venta y promoción de los vasos reutilizables requerirá de un esfuerzo de venta, pero se asume que no afectaría la proyección marginal. En segundo lugar, se asume que al bajar el precio del café por el uso de vasos reutilizables, no sube la cantidad de cafés vendidos. Es decir, se asume una elasticidad cero (0) en las ventas de cafés al bajar el precio del mismo por la utilización de vaso retornable. Asimismo, una tercera consideración es la inflación, para la proyección se asumió una proyección anual y mensual, y que la misma impacta de igual manera en costos y precios. En cuarto lugar, la proyección económica marginal se analizó bajo la moneda peso argentino (\$). En quinto lugar, para el caso de este trabajo la denominación de “reutilizable” y “retornable” son sinónimas.

A continuación en la *Tabla 3* se mencionan las variables de la proyección económica marginal que son utilizadas en los ANEXOS I, II y III (3 Escenarios distintos).

Tabla 3: Variables de la proyección económica marginal de los ANEXOS I, II y III

VARIABLES	
VASOS DESCARTABLES	
Cafés vendidos por día	FUNCIÓN ALEATORIA (300; 360)
Porcentaje de rotura vasos descartables	5%
Vasos descartables utilizados	ENTERO (Cafés vendidos / 1- % Rotura vasos descartables)
Precio del café (sin IVA)	500
Ingresos por cafés ('000s)	Precio del café (sin IVA)* Cafés vendidos / 1000
Tazas de café por Kg	110
Kg de café consumidos	ENTERO (Cafés vendidos / Tazas de café por Kg +1)
Costo del Kg de café (s/IVA)	9000
Costo del café ('000s)	Costo del Kg de café (s/IVA)* Kg de café consumidos / 1000
Costo unitario vaso descartable	51000/700
Costo Vasos descartables ('000s)	Costo unitario vaso descartable*Vasos descartables utilizados / 1000
Margen Bruto de café ('000s) (MB1)	Ingresos por cafés ('000s) - Costo del café ('000s) - Costo Vasos descartables ('000s)
Margen Bruto Porcentual (%)	Margen Bruto de café ('000s) / Ingresos por cafés ('000s)
VASOS REUTILIZABLES	
Uso de vasos en régimen permanente	
Porcentaje usuarios habituales c/vaso	55%
Porcentaje usuarios habituales s/vaso	10%
Porcentaje usuarios no habituales c/vaso	2%
Porcentaje usuarios no habituales s/vaso	33%

Venta de cafés por tipo de cliente	
Precio de venta del vaso de plástico	250
Ingresos por venta de vasos de plástico	Nuevos usuarios*Precio de venta del vaso de plástico
Cafés totales vendidos	x
Precio del café vaso no ret. (s/IVA)	500
Porcentaje de descuento precio café con vaso ret.	10%
Precio del café con descuento (S/IVA)	450
Cafés vendidos a habituales c/vaso	MIN (ENTERO (porcentaje de clientes habituales con vaso*cafés total vendidos); Usuarios finales)
Cafés vendidos a habituales s/vaso	SI (usuarios finales <10; usuarios finales – cafés vendidos a habituales con vaso; ENTERO (porcentaje de usuarios habituales sin vaso; cafés totales vendidos))
Cafés vendidos a no habituales c/vaso	ENTERO ((Cafés totales vendidos - cafés vendidos a habituales con vaso - cafés vendidos a habituales sin vaso)*porcentaje de usuarios no habituales con vaso)
Cafés vendidos a no habituales s/vaso	Cafés totales vendidos – cafés vendidos a no habituales con vaso – cafés vendidos a habituales sin vaso – cafés vendidos a habituales con vaso
Ingresos por café con vasos retornables	Precio del café con descuento (S/IVA) * (Cafés vendidos a habituales c/vaso + Cafés vendidos a no habituales c/vaso)
Ingresos por café con vasos no retornables	Precio del café vaso no ret. (s/IVA) * (Cafés vendidos a habituales s/vaso + Cafés vendidos a no habituales s/vaso)
Total de Ingresos por venta de café ('000s)	(Ingresos por café con vasos no retornables + Ingresos por café con vasos retornables + Ingresos por venta de vasos de plástico) / 1000

Costos Variables	
Total vasos descartables usados	Cafés vendidos a habituales s/vaso + Cafés vendidos a no habituales s/vaso
Costo unitario del vaso descartable	72.86
Costo Vasos descartables ('000s)	Costo unitario del vaso descartable * Total vasos descartables usados / 1000
Costo unitario del vaso de plástico (s/IVA)	100
Costo de vasos de plástico (s/IVA) ('000s)	Costo unitario del vaso de plástico (s/IVA) * Nuevos usuarios / 1000
Tazas de café por Kg	110
Kg de café consumidos	ENTERO (Cafés totales vendidos / Tazas de café por Kg +1)
Costo del Kg de café (s/IVA)	9000
Costo del café ('000s)	Kg de café consumidos * Costo del Kg de café (s/IVA) / 1000
Margen Bruto ('000s) (MB2)	Total de Ingresos por venta de café ('000s) - Costo Vasos descartables ('000s) - Costo de vasos de plástico (s/IVA) ('000s) - Costo del café ('000s)
Margen Bruto porcentual (%)	Margen Bruto ('000s) / Total de Ingresos por venta de café ('000s)
Margen Bruto Total (MBT)	Margen Bruto v Retornables / Margen bruto V descartables
Variación % del Margen Bruto Total (V%MBT)	(MB Reutilizables - MB Descartables) / MB Descartables

7.2. Escenarios y resultados de la proyección económica marginal

A continuación se presentan 3 escenarios (ANEXO I: Escenario 1; ANEXO II: Escenario 2; ANEXO III: Escenario 3), de proyecciones económicas marginales a partir de la variación de los valores de las variables independientes o explicativas que

se detallan continuación. Asimismo, se variaron valores de las variables del régimen permanente de clientes inicial (Tabla 2) y los valores de la proyección de adopción de la curva S (Tabla 1).

Los ANEXO I, II y III cuentan con tres hojas cada uno: en la primera, están los datos sobre inflación; en la segunda se encuentra la proyección económica marginal y en la tercera, la proyección de adopción de vasos reutilizables.

Para los tres escenarios se observaron los valores del margen bruto total (MBT) al primer día, al primer mes, al segundo mes, al tercer mes y al cuarto mes, es decir, los valores de los días 1, 31, 61, 91 y 120 de la proyección. Además se analizó la variación porcentual del MBT a partir de tablas de sensibilidad. Para los tres escenarios se realizaron tablas de sensibilidad con 12 pares de variables. A los fines de este trabajo se presentaron los doce pares de variables para el Escenario 1 y dos pares de variables para los Escenarios 2 y 3.

7.2.1. Escenario 1

Para la proyección económica marginal del Escenario 1, ANEXO I, para una demanda de 4 meses, se asumieron los valores de las variables que se detallan a continuación:

Tabla 4: Valores de las variables independientes o explicativas del Escenario 1

Cantidad Ventas	Distribución entre 300 y 360
Precio del café (sin IVA)	500
Tazas de café por Kg	110
Costo del Kg de café (s/IVA)	9000
Costo unitario vaso descartable	72,85
Precio de venta del vaso de plástico	250
Porcentaje descuento del precio café con vaso reutilizable.	10%
Costo unitario del vaso de plástico (s/IVA)	100

Tabla 5: Valores de las variables del régimen permanente de clientes del Escenario 1

Clientes habituales con vaso	55%
Clientes habituales sin vaso	10%
Clientes no habituales con vaso	2%
Clientes no habituales sin vaso	33%

Tabla 6: Valores de las variables de la curva S del Escenario 1

Tiempo de adopción (días)	90
Punto máximo de saturación (cantidad de usuarios)	280
Bajas	10%

Tabla 7: Valores de las variables de inflación del Escenario 1

Anual	120%
Mensual	6,8%
Ajuste de inflación de precios y costos	100%

7.2.1.1. Resultados del Escenario 1

En la proyección económica marginal del Escenario 1 de la explotación del café con los valores de las variables de las Tablas 4, 5, 6 y 7, es posible afirmar que la adopción progresiva del régimen permanente de usuarios habituales y no habituales con vasos reutilizables es económicamente viable. Es decir, que la venta de café con vasos reutilizables genera un margen bruto mayor que si se usan vasos descartables. Esto es posible de observar a lo largo de la proyección económica marginal diaria durante 120 días en el ANEXO I.

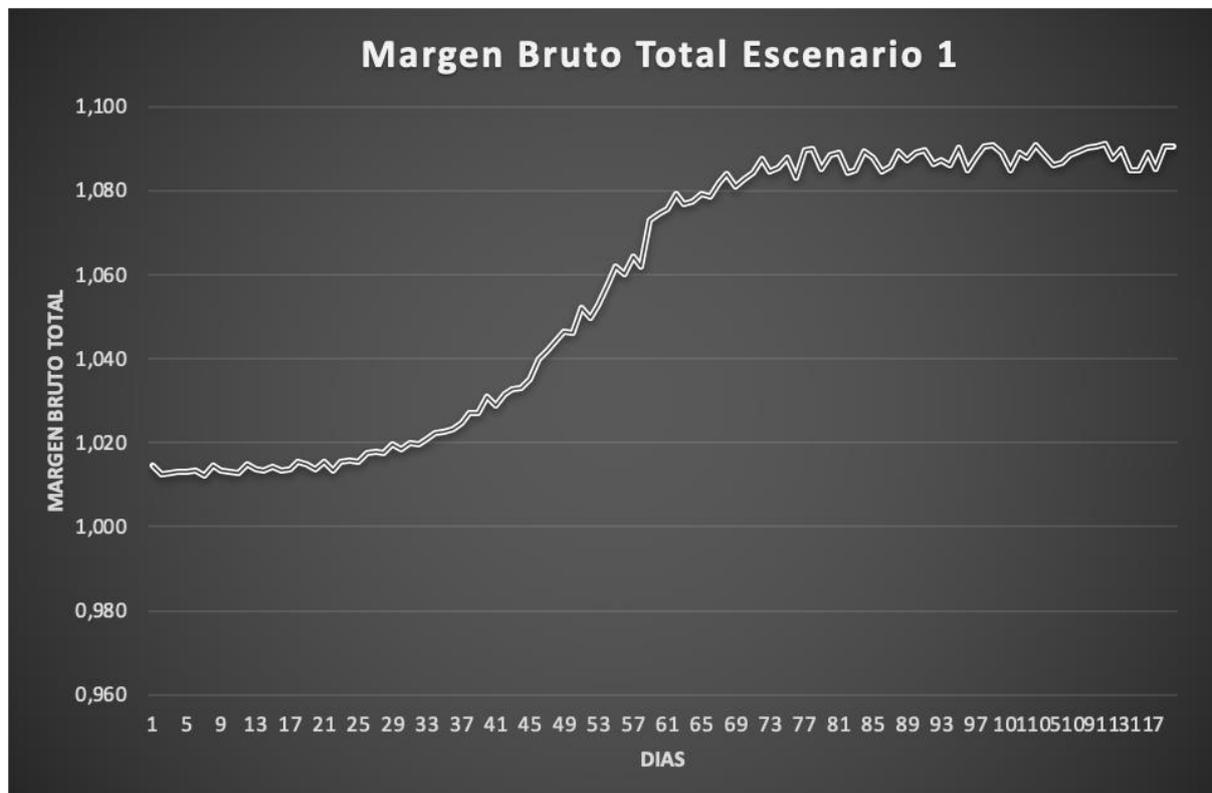
A continuación destacaremos la variación porcentual del margen bruto total (V% MBT) del día 1, 31, 61, 91 y 120 de la proyección: En el día 1 de la proyección, se observa que la venta de cafés con reutilizables genera un 1,5% más de margen bruto que con vasos descartables. En el día 31 de la proyección, el margen bruto con vasos reutilizables es un 2% mayor que el margen bruto con vasos descartables. En

el día 61 de la proyección, que todavía no llegó al punto máximo de saturación de la proyección de adopción de clientes con vasos reutilizables que se estipula, el margen bruto de los vasos reutilizables superó en un 7,6% al margen bruto con vasos descartables. En el día 91 de la proyección se detecta que el margen bruto de los vasos reutilizables superó en un 9% al margen bruto con vasos descartables; y en el día 120 de la proyección, el margen bruto de los vasos reutilizables superó en un 9,1% al margen bruto con vasos descartables.

Tabla 8: Variación del Margen Bruto Total (MBT) de la proyección económica marginal del Escenario 1

Día	1	31	61	91	120
MBT	1,015	1,020	1,076	1,090	1,091
V%MBT	1,5%	2%	7,6%	9%	9,1%

Figura 27: Variación del Margen Bruto Total de la venta de cafés de la proyección económica marginal del Escenario 1



Es posible observar en la Figura 27, el comportamiento incremental y con una dinámica de Curva S que presenta la variación del MBT en el período de los 4 meses.7.2.1.2. Variación porcentual del margen bruto total del Escenario 1. Análisis de tablas de sensibilidad

Las tablas de sensibilidad muestran cómo se comporta/modifica un valor de una variable a partir de la variación de valores de otras variables relacionadas.

A continuación se presentan doce tablas de sensibilidad para observar cómo se comporta la variación porcentual del margen bruto total (V% MBT) del día 120 (final de la proyección) del Escenario 1: **9,1%**.

Los pares de variables independientes o explicativas que se utilizaron fueron:

- Precio de venta del café y el costo del vaso descartable
- Precio de venta del café y el costo del vaso retornable
- Precio de venta del café y la cantidad de cafés por kilo
- Costo del kilo de café y la cantidad de cafés por kilo
- Precio de venta del café y costo del kilo del café
- Precio de venta del café y el descuento por la utilización del vaso reutilizable
- Precio del vaso reutilizable y del costo del vaso descartable
- Precio del vaso reutilizable y el costo del vaso reutilizable
- Precio del vaso reutilizable y el costo del kilo del café
- Precio del vaso reutilizable y descuento en el café por el uso de vaso reutilizable
- Cantidad de cafés vendidos y el costo del vaso descartable
- Cantidad de cafés vendidos y el costo del vaso reutilizable

Para la presentación de las tablas de sensibilidad se definió una escala de colores, verde, amarillo y rojo, para identificar visualmente cuando el comportamiento del MBT incrementa (verde) o disminuye (rojo). A partir de esto, se definió el grado de atracción de las variables (positivo o negativo) para el proyecto de ventas de café y el grado de elasticidad (alto, medio, bajo) de la variación.

7.2.1.2.a. Variación porcentual del MBT en función del precio de venta del café y el costo del vaso descartable

Tabla 9: Variación porcentual del MBT en función del precio de venta del café y el costo del vaso descartable

	Precio de venta del café										
	9,1%	400	500	600	650	700	750	800	850	900	950
Costo vaso Descartable	20	0,8%	-0,9%	-1,9%	-2,3%	-2,6%	-2,8%	-3,0%	-3,2%	-3,3%	-3,5%
	30	3,1%	0,7%	-0,6%	-1,1%	-1,5%	-1,9%	-2,1%	-2,4%	-2,6%	-2,8%
	40	5,7%	2,5%	0,7%	0,1%	-0,4%	-0,9%	-1,2%	-1,5%	-1,8%	-2,0%
	50	8,5%	4,3%	2,1%	1,3%	0,7%	0,1%	-0,3%	-0,7%	-1,0%	-1,3%
	60	11,5%	6,3%	3,6%	2,6%	1,8%	1,2%	0,7%	0,2%	-0,2%	-0,5%
	72,85	15,9%	9,1%	5,5%	4,4%	3,4%	2,6%	1,9%	1,4%	0,9%	0,5%
	100	27,1%	15,7%	10,2%	8,4%	7,0%	5,8%	4,8%	4,0%	3,3%	2,7%
	125	41,0%	23,1%	15,2%	12,6%	10,7%	9,1%	7,8%	6,7%	5,8%	5,0%
	150	60,3%	32,2%	20,9%	17,4%	14,8%	12,7%	11,0%	9,6%	8,4%	7,4%
	200	136,2%	58,2%	35,6%	29,4%	24,8%	21,3%	18,5%	16,2%	14,4%	12,8%

En la *Tabla 9* se observa que el valor más alto de la variación porcentual del MBT (136,2%) se da al valor más bajo del precio de venta de café (400 \$) y al costo del vaso descartable más alto (200\$). Ambas variables inciden en la variación porcentual del Margen Bruto Total, aunque de manera inversa. Se puede advertir como disminuye cuando aumenta el precio de la venta del café y como aumenta cuando el costo del vaso descartable aumenta. Aunque parezca anti intuitivo tiene mucho sentido. Cuando el precio de venta del café es muy alto la incidencia del costo del vaso de café es muy baja. En cambio, cuando el precio de venta del café es bajo la incidencia del vaso descartable es más alta. Por lo tanto, en términos de impactos para el proyecto se expresa lo siguiente:

Tabla 10: Grado de impacto y atracción para el proyecto de las variables precio de venta del café y costo del vaso descartable

Variable	Atracción para el proyecto	Impacto
Precio de venta del café	Positiva	Elasticidad alta
Costo de venta del vaso	Positivo	Elasticidad alta

descartable		
-------------	--	--

7.2.1.2.b. Variación porcentual del MBT en función del precio de venta del café y el costo del vaso retornable

Tabla 11: Variación porcentual del MBT en función del precio de venta del café y el costo del vaso retornable

	Precio de venta del café										
	9,1%	400	500	600	650	700	750	800	850	900	950
Costo vaso Reutili zable.	50	17,7%	10,3%	6,5%	5,2%	4,2%	3,3%	2,6%	2,0%	1,5%	1,0%
	100	15,9%	9,1%	5,5%	4,4%	3,4%	2,6%	1,9%	1,4%	0,9%	0,5%
	150	14,0%	7,8%	4,6%	3,5%	2,6%	1,9%	1,3%	0,8%	0,3%	-0,1%
	200	12,1%	6,5%	3,6%	2,6%	1,8%	1,2%	0,6%	0,2%	-0,2%	-0,6%
	250	10,2%	5,2%	2,6%	1,7%	1,0%	0,4%	0,0%	-0,5%	-0,8%	-1,1%
	300	8,3%	3,9%	1,6%	0,9%	0,2%	-0,3%	-0,7%	-1,1%	-1,4%	-1,7%
	350	6,4%	2,6%	0,7%	0,0%	-0,5%	-1,0%	-1,4%	-1,7%	-1,9%	-2,2%
	400	4,6%	1,3%	-0,3%	-0,9%	-1,3%	-1,7%	-2,0%	-2,3%	-2,5%	-2,7%
	450	2,7%	0,1%	-1,3%	-1,7%	-2,1%	-2,4%	-2,7%	-2,9%	-3,1%	-3,2%
	500	0,8%	-1,2%	-2,3%	-2,6%	-2,9%	-3,1%	-3,3%	-3,5%	-3,6%	-3,8%

En la *Tabla 11* se observa que el valor más alto de la variación porcentual del MBT (17,7%) se da al valor más bajo del precio de venta de café (400 \$) y al costo del vaso reutilizable más bajo (50\$). Se puede advertir como aumenta el cambio porcentual del MBT cuando disminuye el precio de la venta del café y como aumenta cuando disminuye el costo del vaso reutilizable. Aquí también se observa como el costo del vaso reutilizable incide en la variación porcentual. Cabe destacar que el costo de vaso reutilizable es “one time”, se incurre en ese costo una sola vez, lo que significa que a medida que se usan más, el costo se diluye entre un mayor número de cafés vendidos en esos vasos. Esto conduce a una disminución del costo por café

en vaso reutilizable a medida que se aumenta la venta. Por lo tanto, es posible expresar lo siguiente:

Tabla 12: Grado de impacto y atracción para el proyecto de las variables precio de venta del café y el costo del vaso retornable

Variable	Atracción para el proyecto	Impacto
Precio de venta de café	Positivo	Elasticidad alta
Costo del vaso reutilizable	Positivo	Elasticidad media

7.2.1.2.c. Variación porcentual del MBT en función del precio de venta del café y la cantidad de cafés por kilo

Tabla 13: Variación porcentual del MBT en función del precio de venta del café y la cantidad de cafés por kilo

	Precio de venta del café										
	9,1%	400	500	600	650	700	750	800	850	900	950
Cantidad de cafés por kg	50	25,4%	12,2%	6,9%	5,3%	4,0%	3,0%	2,2%	1,6%	1,0%	0,5%
	60	21,2%	10,9%	6,4%	4,9%	3,8%	2,9%	2,1%	1,5%	1,0%	0,5%
	70	18,1%	9,9%	5,9%	4,6%	3,6%	2,7%	2,0%	1,4%	0,9%	0,5%
	80	18,1%	9,9%	5,9%	4,6%	3,6%	2,7%	2,0%	1,4%	0,9%	0,5%
	90	15,9%	9,1%	5,5%	4,4%	3,4%	2,6%	1,9%	1,4%	0,9%	0,5%
	110	15,9%	9,1%	5,5%	4,4%	3,4%	2,6%	1,9%	1,4%	0,9%	0,5%
	150	14,1%	8,3%	5,2%	4,1%	3,2%	2,5%	1,9%	1,3%	0,9%	0,5%
	200	12,7%	7,7%	4,9%	3,9%	3,1%	2,4%	1,8%	1,3%	0,8%	0,4%

En la *Tabla 13*, se observa que el valor más alto de la variación porcentual de MBT (25,4%), se da al valor más bajo del precio de venta de café (400 \$) y al valor más bajo de cantidad de cafés que entran por kilogramo (50). Aunque parezca anti intuitivo al aumentar el precio del café vendido se licúa el cambio porcentual, o sea,

tiene más sentido hacer este proyecto cuanto más “barato” se venda el café y cuanto menos cantidad de cafés rinda un kilo de café. Por lo tanto, a partir de la tabla es posible expresar lo siguiente:

Tabla 14: Grado de impacto y atracción para el proyecto de las variables precio de venta del café y la cantidad de cafés por kilo

Variable	Atracción para el proyecto	Impacto
Precio de venta de café	Positivo	Elasticidad media
Cantidad de cafés por kilo	Positivo	Elasticidad baja

7.2.1.2.d. Variación porcentual del MBT en función del costo del kilo de café y la cantidad de cafés por kilo

Tabla 15: Variación porcentual del MBT en función del costo del kilo de café y la cantidad de cafés por kilo

	Costo del kilo de café								
	9,1%	4000	5000	6000	6500	7500	9000	12000	14000
Cantida d de Cafés por kg	50	8,4%	9,0%	9,6%	10,0%	10,8%	12,2%	16,7%	22,1%
	60	8,1%	8,6%	9,1%	9,3%	9,9%	10,9%	13,8%	16,7%
	70	7,9%	8,2%	8,6%	8,8%	9,2%	9,9%	11,7%	13,4%
	80	7,9%	8,2%	8,6%	8,8%	9,2%	9,9%	11,7%	13,4%
	90	7,6%	7,9%	8,1%	8,3%	8,6%	9,1%	10,2%	11,2%
	110	7,6%	7,9%	8,1%	8,3%	8,6%	9,1%	10,2%	11,2%
	150	7,4%	7,6%	7,7%	7,8%	8,0%	8,3%	9,1%	9,6%
	200	7,2%	7,3%	7,4%	7,4%	7,6%	7,7%	8,1%	8,4%

En la *Tabla 15*, se observa que el valor más alto de la variación porcentual del MBT (22,1%) se da al valor más alto del costo de kilo de café (14.000\$) y al valor más bajo de cantidad de cafés que entran por kilogramo (50). Para un menor costo del kilo

del café y mayor rendimiento en cantidad de cafés por kilo se licúa el margen porcentual. Por lo tanto tiene sentido hacer el proyecto cuando el costo del kilo del café sea más caro y rinda menos cafés por kilo. Por lo tanto, es posible expresar lo siguiente:

Tabla 16: Grado de impacto y atracción para el proyecto de las variables costo del kilo de café y la cantidad de cafés que entran por kilo

Variable	Atracción para el proyecto	Impacto
Costo del kilo del café	Positivo	Elasticidad media
Cantidad de cafés por kilo	Positivo	Elasticidad baja

7.2.1.2.e. Variación porcentual del MBT en función del costo del kilo de café y el precio de venta del café

Tabla 17: Variación porcentual del MBT en función del precio de venta del café y el costo del kilo de café

	Precio de venta del café											
	9,1%	400	500	600	650	700	750	800	850	900	950	1000
Costo del kilo de café	4000	12,4%	7,6%	4,8%	3,9%	3,0%	2,3%	1,8%	1,3%	0,8%	0,4%	0,1%
	5000	13,0%	7,9%	5,0%	3,9%	3,1%	2,4%	1,8%	1,3%	0,8%	0,4%	0,1%
	6000	13,6%	8,1%	5,1%	4,0%	3,2%	2,4%	1,8%	1,3%	0,8%	0,4%	0,1%
	6500	13,9%	8,3%	5,2%	4,1%	3,2%	2,5%	1,8%	1,3%	0,9%	0,4%	0,1%
	7500	14,6%	8,6%	5,3%	4,2%	3,3%	2,5%	1,9%	1,3%	0,9%	0,5%	0,1%
	9000	15,9%	9,1%	5,5%	4,4%	3,4%	2,6%	1,9%	1,4%	0,9%	0,5%	0,1%
	12000	19,0%	10,2%	6,1%	4,7%	3,6%	2,8%	2,1%	1,5%	0,9%	0,5%	0,1%
	14000	22,0%	11,2%	6,5%	5,0%	3,8%	2,9%	2,1%	1,5%	1,0%	0,5%	0,1%

En la *Tabla 17*, se observa que el valor más alto de la variación porcentual del MBT (22 %), se da al valor más bajo del precio de venta del café (400\$) y al valor más alto del costo del kilo de café (14.000\$). Cuando el kilo de café es más caro se licúa el margen porcentual. Aquí nuevamente, aunque sea menos intuitivo, implementar el proyecto (vasos reutilizables) tiene sentido cuando el precio de venta de café es más

barato y el costo del kilo es más caro. Ambas variables presentan una elasticidad media en relación al cambio porcentual del MBT, por lo tanto, se expresa lo siguiente:

Tabla 18: Grado de impacto y atracción para el proyecto de las variables costo del kilo de café y el precio de venta del café

Variable	Atracción para el proyecto	Impacto
Precio de venta del café	Positivo	Elasticidad media
Costo del kilo del café	Positivo	Elasticidad media

7.2.1.2.f. Variación porcentual del MBT en función del precio de venta del café y el descuento por el uso de vaso reutilizable

Tabla 19: Variación porcentual del MBT en función del precio de venta del café y el porcentaje de descuento por el uso de vaso reutilizable

	Precio de venta del café											
	9,1%	400	500	600	650	700	750	800	850	900	950	1000
Porcentaje	0%	26,2%	17,9%	13,6%	12,1%	10,9%	10,0%	9,2%	8,5%	7,9%	7,4%	6,9%
Descuento uso vaso Reut.	5%	21,0%	13,5%	9,6%	8,2%	7,2%	6,3%	5,5%	4,9%	4,4%	3,9%	3,5%
	10%	15,9%	9,1%	5,5%	4,4%	3,4%	2,6%	1,9%	1,4%	0,9%	0,5%	0,1%
	15%	10,7%	4,7%	1,5%	0,5%	-0,4%	-1,1%	-1,7%	-2,2%	-2,6%	-3,0%	-3,3%
	20%	5,5%	0,3%	-2,5%	-3,4%	-4,2%	-4,8%	-5,3%	-5,7%	-6,1%	-6,4%	-6,7%
	25%	0,4%	-4,2%	-6,5%	-7,3%	-7,9%	-8,5%	-8,9%	-9,3%	-9,6%	-9,9%	-10,1%

En la *Tabla 19*, se observa que el valor más alto del cambio porcentual del MBT (26,2 %), se da al valor más bajo del precio de venta del café (400\$) y al valor cero por ciento (0%) de descuento por el uso de vaso reutilizable, es decir cuando no hay descuento.

El aumento el porcentaje de descuento por la utilización del vaso retornable también licúa la contribución al cambio porcentual del MBT. Esto tiene sentido porque estaría afectando el precio (reduciéndolo) del margen bruto con vasos reutilizables. Económicamente hablando tendría sentido el proyecto cuando se vende el café más barato y cuando no hay descuento por usar el vaso reutilizable. Por lo tanto, es posible expresar lo siguiente:

Tabla 20: Grado de impacto y atracción para el proyecto de las variables del precio de venta del café y el descuento

Variable	Atracción para el proyecto	Impacto
Precio de venta del café	Positivo	Elasticidad media
Descuento	Negativo	Elasticidad media

7.2.1.2.g. Variación porcentual del MBT en función del precio del vaso reutilizable y del costo del vaso descartable

Tabla 21: Variación porcentual del MBT en función del precio del vaso reutilizable y del costo del vaso descartable

		Precio de venta del vaso reutilizable											
		9,1%	100	150	200	250	300	350	400	500	600	700	1000
Costo vaso Descar table	20	-4,2%	-3,1%	-2,0%	-0,9%	0,2%	1,2%	2,3%	4,5%	6,7%	8,9%	15,5%	26,4%
	30	-2,7%	-1,5%	-0,4%	0,7%	1,8%	3,0%	4,1%	6,3%	8,6%	10,8%	17,6%	28,8%
	40	-1,0%	0,2%	1,3%	2,5%	3,6%	4,8%	5,9%	8,3%	10,6%	12,9%	19,9%	31,4%
	50	0,8%	1,9%	3,1%	4,3%	5,5%	6,7%	7,9%	10,3%	12,7%	15,1%	22,3%	34,2%
	60	2,6%	3,9%	5,1%	6,3%	7,6%	8,8%	10,0%	12,5%	14,9%	17,4%	24,8%	37,1%
	72,85	5,2%	6,5%	7,8%	9,1%	10,3%	11,6%	12,9%	15,5%	18,1%	20,6%	28,3%	41,2%
	100	11,5%	12,9%	14,3%	15,7%	17,1%	18,5%	19,9%	22,8%	25,6%	28,4%	36,9%	51,0%
	125	18,4%	20,0%	21,6%	23,1%	24,7%	26,2%	27,8%	30,9%	34,0%	37,1%	46,5%	62,0%

150	27,0%	28,7%	30,4%	32,2%	33,9%	35,6%	37,4%	40,8%	44,3%	47,8%	58,1%	75,4%
200	51,5%	53,7%	56,0%	58,2%	60,4%	62,6%	64,9%	69,3%	73,8%	78,3%	91,7%	114,0%

En la *Tabla 21*, se observa que el valor más alto de cambio porcentual del MBT, (114%), se da al valor más alto de precio de venta del vaso reutilizable (1500 \$) y al costo más alto del vaso descartable (200\$).

En esta tabla al igual que en la tabla 9, al incrementarse el costo de vaso descartable, aumenta la variación porcentual del MBT. Además se observa que dicha variación aumenta cuando precio de venta del vaso reutilizable es alto. Por lo tanto, tiene sentido aplicar el proyecto cuando el costo del vaso descartable es caro y el precio de venta del vaso reutilizable es alto. Es posible expresar lo siguiente:

Tabla 22: Grado de impacto y atracción para el proyecto de las variables del precio del vaso reutilizable y del costo unitario del vaso descartable

Variable	Atracción para el proyecto	Impacto
Precio de venta de vaso reutilizable	Positivo	Elasticidad alta
Costo del vaso descartable	Positivo	Elasticidad alta

7.2.1.2.h Variación porcentual del MBT en función del precio del vaso reutilizable y el costo unitario del vaso reutilizable

Tabla 23: Variación porcentual del MBT en función del precio del vaso reutilizable y el costo unitario del vaso reutilizable

Costo vaso Reut.	Precio de venta del vaso reutilizable												
	9,1%	100	150	200	250	300	350	400	500	600	700	1000	1500
50	6,5%	7,8%	9,1%	10,3%	11,6%	12,9%	14,2%	16,8%	19,3%	21,9%	29,6%	42,5%	
100	5,2%	6,5%	7,8%	9,1%	10,3%	11,6%	12,9%	15,5%	18,1%	20,6%	28,3%	41,2%	
150	3,9%	5,2%	6,5%	7,8%	9,1%	10,3%	11,6%	14,2%	16,8%	19,3%	27,1%	39,9%	

200	2,6%	3,9%	5,2%	6,5%	7,8%	9,1%	10,3%	12,9%	15,5%	18,1%	25,8%	38,6%
250	1,3%	2,6%	3,9%	5,2%	6,5%	7,8%	9,1%	11,6%	14,2%	16,8%	24,5%	37,3%
300	0,1%	1,3%	2,6%	3,9%	5,2%	6,5%	7,8%	10,3%	12,9%	15,5%	23,2%	36,1%
350	-1,2%	0,1%	1,3%	2,6%	3,9%	5,2%	6,5%	9,1%	11,6%	14,2%	21,9%	34,8%
400	-2,5%	-1,2%	0,1%	1,3%	2,6%	3,9%	5,2%	7,8%	10,3%	12,9%	20,6%	33,5%
450	-3,8%	-2,5%	-1,2%	0,1%	1,3%	2,6%	3,9%	6,5%	9,1%	11,6%	19,3%	32,2%
500	-5,1%	-3,8%	-2,5%	-1,2%	0,1%	1,3%	2,6%	5,2%	7,8%	10,3%	18,1%	30,9%

En la *Tabla 23*, se observa que el valor más alto de la variación porcentual del MBT (42,5%), se da al valor más alto de precio de venta del vaso reutilizable (1500 pesos) y al costo más bajo del vaso reutilizable (50 pesos). Es importante destacar, que al precio de venta del vaso de reutilizables de 700\$ o más, cualquiera sea el costo del vaso reutilizable la variación porcentual siempre es positiva, arriba de 9,1%.

Por lo tanto, es posible expresar lo siguiente:

Tabla 24: Grado de impacto y atracción para el proyecto de las variables precio del vaso reutilizable y el costo del vaso reutilizable

Variable	Atracción para el proyecto	Impacto
Precio de venta de vaso reutilizable	Positivo	Elasticidad alta
Costo del vaso Reutilizable	Positivo	Elasticidad media

7.2.1.2.i. Variación porcentual del MBT en función del precio del vaso reutilizable y el costo del kilo de café

Tabla 25: Variación porcentual del MBT en función del precio del vaso reutilizable y el costo del kilo de café

	Precio de venta del vaso reutilizable												
	9,1%	100	150	200	250	300	350	400	500	600	700	1000	1500

Costo kilo de café	300	3,9%	4,9%	5,8%	6,8%	7,8%	8,7%	9,7%	11,6%	13,6%	15,5%	21,3%	30,9%
	4000	4,4%	5,5%	6,5%	7,6%	8,7%	9,8%	10,9%	13,0%	15,2%	17,3%	23,8%	34,6%
	5000	4,5%	5,6%	6,7%	7,9%	9,0%	10,1%	11,2%	13,4%	15,7%	17,9%	24,6%	35,8%
	6000	4,7%	5,8%	7,0%	8,1%	9,3%	10,4%	11,6%	13,9%	16,2%	18,5%	25,4%	37,0%
	6500	4,8%	5,9%	7,1%	8,3%	9,4%	10,6%	11,8%	14,1%	16,5%	18,8%	25,9%	37,6%
	7500	4,9%	6,1%	7,4%	8,6%	9,8%	11,0%	12,2%	14,7%	17,1%	19,5%	26,8%	39,0%
	9000	5,2%	6,5%	7,8%	9,1%	10,3%	11,6%	12,9%	15,5%	18,1%	20,6%	28,3%	41,2%
	12000	5,9%	7,3%	8,8%	10,2%	11,7%	13,1%	14,6%	17,5%	20,4%	23,3%	32,0%	46,5%
	14000	6,4%	8,0%	9,6%	11,2%	12,8%	14,4%	16,0%	19,1%	22,3%	25,5%	35,0%	50,9%

En la *Tabla 25*, se observa que el valor más alto de la variación porcentual del MBT (50,9%), se da valor más alto del precio de venta del vaso reutilizable (1500\$) y al valor más alto del costo del kilo de café (14.000\$). Es posible detectar que el cambio porcentual al MBT es más sensible al aumento del precio de venta del vaso reutilizable que al costo del kilo del café. Esto tiene sentido dado que el costo del kilo del café afecta tanto al MB1 (margen bruto vasos descartables) y al MB2 (margen bruto con vasos reutilizables). En cambio el precio de venta del vaso reutilizable afecta de una manera positiva al MB2. Por lo tanto, es posible expresar lo siguiente:

Tabla 26: Grado de impacto y atracción para el proyecto de las variables precio del vaso reutilizable y el costo del kilo de café

Variable	Atracción para el proyecto	Impacto
Precio de venta de vaso reutilizable	Positivo	Elasticidad alta
Costo del kilo del café	Positivo	Elasticidad baja

7.2.1.2.j. Variación porcentual del MBT en función del precio del vaso reutilizable y descuento en el café por el uso de vaso reutilizable

Tabla 27: Variación porcentual del MBT en función del precio del vaso reutilizable y descuento en el café por el uso de vaso reutilizable

Porcent aje de Descuen to por uso Vaso Reut.	Precio de venta del vaso reutilizable												
	9,1%	100	150	200	250	300	350	400	500	600	700	1000	1500
0%	14,0%	15,3%	16,6%	17,9%	19,2%	20,4%	21,7%	24,3%	26,9%	29,4%	37,2%	50,0%	
5%	9,6%	10,9%	12,2%	13,5%	14,8%	16,0%	17,3%	19,9%	22,5%	25,0%	32,8%	45,6%	
10%	5,2%	6,5%	7,8%	9,1%	10,3%	11,6%	12,9%	15,5%	18,1%	20,6%	28,3%	41,2%	
15%	0,8%	2,1%	3,4%	4,7%	5,9%	7,2%	8,5%	11,1%	13,7%	16,2%	23,9%	36,8%	
20%	-3,6%	-2,3%	-1,0%	0,3%	1,5%	2,8%	4,1%	6,7%	9,3%	11,8%	19,5%	32,4%	
25%	-8,0%	-6,7%	-5,4%	-4,2%	-2,9%	-1,6%	-0,3%	2,3%	4,8%	7,4%	15,1%	28,0%	

En la *Tabla 27*, se observa que el valor más alto de la variación porcentual del MBT (50%), se da al valor más alto de precio de venta del vaso reutilizable (1.500\$) y sin descuento por usar el vaso reutilizable (0%).

Tal como se destacó en las tablas 21, 23 y 25 tiene sentido, económicamente hablando, un precio de venta del vaso reutilizable más “caro”. Cabe resaltar, que a partir de un precio de venta del vaso reutilizable de 600\$ o más y un 20% o menos de descuento, el cambio porcentual del MBT es mayor que 9,1%. A partir de estos valores aumenta el valor inicial del cambio porcentual del MBT, tiene sentido el proyecto. Por lo tanto, es posible expresar lo siguiente:

Tabla 28: Grado de impacto y atracción para el proyecto de las variables precio del vaso reutilizable y descuento en el café por el uso de vaso reutilizable

Variable	Atracción para el proyecto	Impacto
Precio de venta de vaso reutilizable	Positivo	Elasticidad alta
Descuento por el uso Vaso Reutilizable	Negativo	Elasticidad media

7.2.1.2.k. Variación porcentual del MBT en función de la cantidad de cafés vendidos y el costo del vaso descartable

Tabla 29: Variación porcentual del MBT en función de la cantidad de cafés vendidos y el costo del vaso descartable

	Cantidad de cafés vendidos por día				
	9,1%	354	385	465	682
Costo V Descartable.	20	-0,9%	-0,9%	-0,9%	-0,9%
	30	0,7%	0,7%	0,7%	0,7%
	40	2,5%	2,5%	2,5%	2,5%
	50	4,3%	4,3%	4,3%	4,3%
	60	6,3%	6,3%	6,3%	6,3%
	72,85	9,1%	9,1%	9,1%	9,1%
	100	15,7%	15,7%	15,7%	15,7%
	125	23,1%	23,1%	23,1%	23,1%
	150	32,2%	32,2%	32,2%	32,2%
	200	58,2%	58,2%	58,2%	58,2%

En la *Tabla 29*, se observa que la cantidad de cafés vendidos no tiene incidencia en la variación porcentual del MBT. Sin embargo, el costo del vaso descartable tiene impacto en el cambio porcentual del MBT, ya que al aumentar el valor de dicha variable disminuye el MB1 (margen bruto de la venta de cafés en vasos descartable) y aumenta el cambio porcentual del MBT. Cualquiera sea la cantidad de cafés vendidos al valor más alto del costo del vasos descartable (200\$), se da la variación porcentual del MBT más alta (58,2%). Por lo tanto, a partir de la tabla es posible expresar lo siguiente:

Tabla 30: Grado de impacto y atracción para el proyecto de las variables cantidad de cafés vendidos y el costo del vaso descartable

Variable	Atracción para el proyecto	Impacto
Cantidad de cafés vendidos por día	Negativo	Sin elasticidad
Costo del vaso descartable	Positivo	Elasticidad alta

7.2.1.2.I. Variación porcentual del MBT en función de la cantidad de cafés vendidos y el costo del vaso reutilizable

Tabla 31: Variación porcentual del MBT en función de la cantidad de cafés vendidos y el costo del vaso reutilizable

	Cantidad de cafés vendidos por día				
	9,1%	338	410	580	689
Costo V Reutilizable	50	10,3%	10,3%	10,3%	10,3%
	100	9,1%	9,1%	9,1%	9,1%
	150	7,8%	7,8%	7,8%	7,8%
	200	6,5%	6,5%	6,5%	6,5%
	250	5,2%	5,2%	5,2%	5,2%
	300	3,9%	3,9%	3,9%	3,9%
	350	2,6%	2,6%	2,6%	2,6%
	400	1,3%	1,3%	1,3%	1,3%
	450	0,1%	0,1%	0,1%	0,1%
	500	-1,2%	-1,2%	-1,2%	-1,2%

En la *Tabla 31*, al igual que en la *tabla 29*, la cantidad de cafés vendidos no tiene incidencia en la variación porcentual del MBT. Sin embargo, el costo del vaso reutilizable tiene impacto en el cambio porcentual del MBT, ya que al disminuir el valor

de dicha variable aumenta el MB2 (margen bruto de la venta de cafés en vasos reutilizables). Por lo tanto, a partir de la tabla es posible expresar lo siguiente:

Tabla 32: Grado de impacto y atracción para el proyecto de las variables cantidad de cafés vendidos y el costo del vaso reutilizable

Variable	Atracción para el proyecto	Impacto
Cantidad de cafés vendidos por día	Negativo	Sin elasticidad
Costo del vaso reutilizable	Positivo	Elasticidad media

7.2.1.3. Grado de impacto y atracción para el proyecto de las variables del Escenario 1

La Tabla 33 presenta un resumen de los resultados de las tablas de sensibilidad presentadas en el apartado anterior.

Tabla 33: Grado de impacto y atracción para el proyecto de las variables de las tablas de sensibilidad del Escenario 1

Número de Tabla	Valor más alto del MBT% de la tablas de sensibilidad	Variables	Variable con atractivo positivo	Elasticidad (baja, media, alta)	Valores de variables en el que se da la V%MBT más alta
Tabla 9 y 10	136,2%	Precio de venta del café y costo del vaso descartable	Precio de venta del café y costo del vaso descartable	Alta, Alta	Se da al valor más bajo del precio de venta de café (400 \$) y al costo del vaso descartable

					más alto (200\$).
Tabla 11 y 12	17,7%	Precio de venta del café y costo de vaso retornable	Precio de venta del café y costo de vaso retornable	Alta y media respectivamente	Se da al valor más bajo del precio de venta de café (400 \$) y al costo del vaso reutilizable más bajo (50\$).
Tabla 13 y 14	25,4%	Precio de venta del café y cantidad de cafés por kilo	Precio de venta del café y cantidad de cafés por kilo	Media y baja respectivamente	Se da valor más bajo del precio de venta de café (400 \$) y al valor más bajo de cantidad de cafés que entran por kilogramo (50).
Tabla 15 y 16	22,1%	Costo del kilo de café y cantidad de cafés por kilo	Costo del kilo de café y cantidad de cafés por kilo	Media y baja respectivamente	Se da valor más alto del costo de kilo de café (14.000\$) y al valor más

					bajo de cantidad de cafés que entran por kilogramo (50).
Tabla 17 y 18	22%	Precio de venta del café y costo del kilo de café	Precio de venta del café y costo del kilo de café	Media y media	Se da al valor más bajo del precio de venta del café (400\$) y al valor más alto del costo del kilo de café (14.000\$).
Tabla 19 y 20	26,2%	Precio de venta del café y porcentaje de descuento por el uso de vaso reutilizable	Precio de venta del café	Media	Se da valor más bajo del precio de venta del café (400\$) y al valor cero por ciento (0%) de descuento por el uso de vaso reutilizable.
Tabla 21 y 22	114%	Precio del vaso	Precio del vaso	Alta y Alta	Se da al valor más

		reutilizable y del costo del vaso descartable	reutilizable y del costo del vaso descartable		alto de precio de venta del vaso reutilizable (1500 \$) y al costo del vaso reutilizable más alto (200\$).
Tabla 23 y 24	42,5%	Precio del vaso reutilizable y el costo del vaso reutilizable	Precio del vaso reutilizable y el costo del vaso reutilizable	Alta y media respectivamente	Se da al valor más alto de precio de venta del vaso reutilizable (1500 pesos) y al costo del vaso reutilizable más bajo (50 pesos).
Tabla 25 y 26	50,9%	Precio del vaso reutilizable y el costo del kilo de café	Precio del vaso reutilizable y el costo del kilo de café	Alta y baja respectivamente	Se da valor más alto del precio de venta del vaso reutilizable (1500\$) y al valor más

					alto del costo del kilo de café (14.000\$)
Tabla 27 y 28	50%	Precio del vaso reutilizable y descuento en el café por el uso de vaso reutilizable	Precio de venta de vaso reutilizable	Alta	Se da valor más alto de precio de venta del vaso reutilizable (1.500\$) y al valor cero por ciento (0%) del descuento de por el uso de vaso reutilizable.
Tabla 29 y 30	58,2%	Cantidad de cafés vendidos y el costo del vaso descartable	Costo del vaso descartable	Alta	Se da cualquiera sea la cantidad de cafés vendidos y al valor más alto del costo del vaso descartable.
Tabla 31 y 32	10,3%	Cantidad de cafés vendidos y el	Costo del vaso reutilizable	Media	Se da cualquiera sea la

		costo del vaso reutilizable			cantidad de cafés vendidos y el valor más bajo del costo del vaso reutilizable (50\$).
--	--	-----------------------------	--	--	--

7.2.2. Escenario 2

Para la proyección económica marginal del Escenario 2, ANEXO II, para una demanda de 4 meses (120 días), se asumieron los mismos valores de las variables de las Tablas 4, 5 y 7 del Escenario 1, sólo se modificaron los valores del “régimen permanente de clientes” (Tabla 35).

Tabla 34: Valores de variables independientes o explicativas Escenario 2

Cantidad Ventas	Distribución entre 300 y 360
Precio del café (sin IVA)	500
Tazas de café por Kg	110
Costo del Kg de café (s/IVA)	9000
Costo unitario vaso descartable	72,85
Precio de venta del vaso de plástico	250
Porcentaje de Descuento precio café con vaso ret.	10%
Costo unitario del vaso de plástico (s/IVA)	100

Tabla 35: Valores de las variables del régimen permanente de clientes del Escenario 2

Clientes habituales con vaso	90%
Clientes habituales sin vaso	3%
Clientes no habituales con vaso	5%
Clientes no habituales sin vaso	2%

Tabla 36: Valores de las variables de la Curva S del Escenario 2

Tiempo de adopción (días)	90
Punto máximo de saturación (cantidad de usuarios)	280
Porcentaje de Bajas	10%

Tabla 37: Valores de las variables de inflación del Escenario 2

Anual	120%
Mensual	6,8%
Ajuste de inflación de precios y costos al	100%

7.2.2.1. Resultados del Escenario 2

En la proyección económica marginal del Escenario 2, de la explotación del café con los valores de las variables de las Tablas 34, 35, 36 y 37, es posible afirmar que: la adopción progresiva del régimen permanente de usuarios habituales y no habituales con vasos reutilizables es económicamente viable. Esto es posible de observar a lo largo de la proyección económica marginal diaria durante 120 días en el ANEXO II.

A continuación se destaca la variación porcentual del margen bruto total (V% MBT) del día 1, 31, 61, 91 y 120 de la proyección.

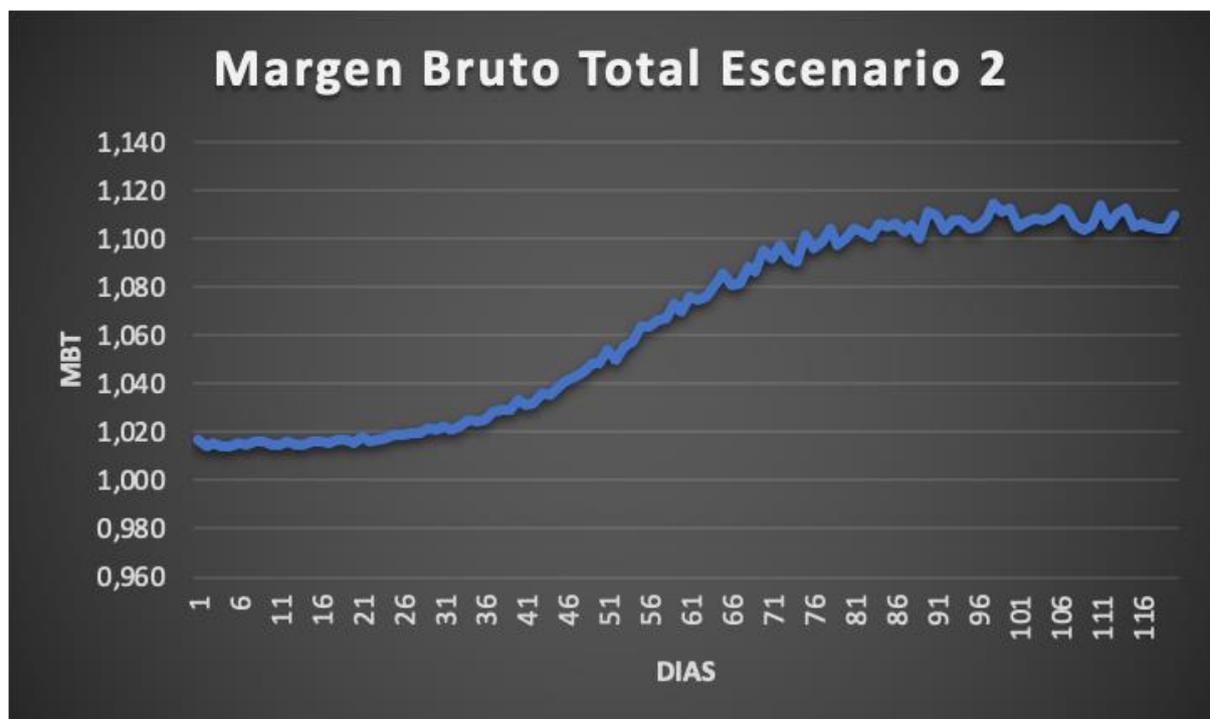
En el día 1 de la proyección, se observa que la venta de cafés con vasos reutilizables genera un 1,7% más de margen bruto que con vasos descartables. En el día 31 de la proyección, el margen bruto con vasos reutilizables es un 2,2% mayor que el margen bruto con vasos descartables. En el día 61 de la proyección, que

todavía no llegó al punto máximo de saturación de la proyección de adopción de clientes con vasos reutilizables que se estipula, el margen bruto de los vasos reutilizables superó en un 7,6% al margen bruto con vasos descartables. En el día 91 de la proyección se detecta que el margen bruto de los vasos reutilizables superó en un 11% al margen bruto con vasos descartables; y en el día 120 de la proyección, el margen bruto de los vasos reutilizables superó también en un 11% al margen bruto con vasos descartables.

Tabla 38: Variación del Margen Bruto Total (MBT) de la proyección económica marginal del Escenario 2

Día	1	31	61	91	120
MBT	1,017	1,022	1,076	1,110	1,110
V%MBT	1,7%	2,2%	7,6%	11%	11%

Figura 28: Variación del Margen Bruto Total de la venta de cafés de la proyección económica marginal del Escenario 2



Es posible observar en la Figura 28, el comportamiento incremental y con una dinámica de Curva S que presenta la variación del MBT en el período de los 4 meses.

7.2.2.2. Variación porcentual del margen bruto total del Escenario 2. Análisis de tablas de sensibilidad

A continuación se presentan dos tablas de sensibilidad para observar cómo se comporta la variación porcentual del Margen Bruto Total (V% MBT) del día 120 (final de la proyección) del Escenario 2: **11%**.

Los pares de variables independientes o explicativas con las que se hicieron los análisis de sensibilidad fueron:

- Precio de venta del café y el costo del vaso descartable
- Precio del vaso reutilizable y del costo del vaso descartable

Los criterios de presentación de las tablas de sensibilidad es el mismo que definimos para el Escenario 1. Asimismo, se definió el grado de atracción de las variables (positivo o negativo) para el proyecto de ventas de café y el grado de elasticidad (alto, medio, bajo).

7.2.2.2.a. Variación porcentual del MBT en función del precio de venta del café y el costo del vaso descartable Escenario 2

Tabla 39: Variación porcentual del MBT en función del precio de venta del café y el costo del vaso descartable Escenario 2

	Precio de venta del café										
	11,0%	400	500	600	650	700	750	800	850	900	950
Costo vaso Descartable	20	-1,3%	-3,2%	-4,3%	-4,7%	-5,0%	-5,3%	-5,5%	-5,7%	-5,9%	-6,0%
	30	2,0%	-0,9%	-2,5%	-3,1%	-3,5%	-3,9%	-4,3%	-4,6%	-4,8%	-5,0%
	40	5,6%	1,6%	-0,6%	-1,4%	-2,0%	-2,5%	-3,0%	-3,4%	-3,7%	-4,0%
	50	9,5%	4,3%	1,4%	0,4%	-0,4%	-1,1%	-1,6%	-2,1%	-2,5%	-2,9%
	60	13,8%	7,1%	3,5%	2,3%	1,3%	0,4%	-0,3%	-0,9%	-1,4%	-1,8%
	72,85	20,0%	11,0%	6,4%	4,8%	3,5%	2,5%	1,6%	0,8%	0,2%	-0,4%

100	35,8%	20,5%	13,0%	10,6%	8,7%	7,1%	5,8%	4,7%	3,7%	2,9%
125	55,4%	31,0%	20,1%	16,7%	13,9%	11,8%	10,0%	8,5%	7,2%	6,1%
150	82,5%	43,9%	28,3%	23,5%	19,9%	17,0%	14,6%	12,6%	11,0%	9,6%
200	188,5%	80,8%	49,3%	40,6%	34,2%	29,3%	25,4%	22,2%	19,6%	17,4%

En la *Tabla 39* se observa que el valor más alto de la variación porcentual del MBT (188,5%), se da al valor más bajo del precio de venta de café (400 \$) y al costo del vaso descartable más alto (200\$). Ambas variables inciden en la variación porcentual del Margen Bruto Total, aunque de manera inversa, esto es: disminuye cuando aumenta el precio de la venta del café y aumenta cuando el costo del vaso descartable crece. Si bien el comportamiento de estas dos variables en el escenario 1 (*Tabla 9*) y el escenario 2 (*Tabla 39*) es similar, los valores extremos de la variación porcentual son menores en el Escenario 1.

Por lo tanto, en términos de impactos para el proyecto se expresa lo siguiente:

Tabla 40: Grado de impacto y atracción para el proyecto de las variables precio de venta del café y costo del vaso descartable Escenario 2

Variable	Atracción para el proyecto	Impacto
Precio de venta de café	Positivo	Elasticidad alta
Costo de venta del vaso descartable	Positivo	Elasticidad alta

7.2.2.2.b. Variación porcentual del MBT en función del precio de venta del vaso reutilizable y el costo del vaso descartable Escenario 2

Tabla 41: Variación porcentual del MBT en función del precio de venta del vaso reutilizable y el costo del vaso descartable Escenario 2

Costo vaso Descart.	Precio de venta del vaso reutilizable												
	11,0%	100	150	200	250	300	350	400	500	600	700	1000	1500
20	-6,5%	-5,4%	-4,3%	-3,2%	-2,2%	-1,1%	0,0%	2,2%	4,3%	6,5%	13,0%	23,8%	

30	-4,2%	-3,1%	-2,0%	-0,9%	0,2%	1,4%	2,5%	4,7%	6,9%	9,1%	15,8%	26,9%
40	-1,8%	-0,7%	0,5%	1,6%	2,8%	3,9%	5,1%	7,4%	9,6%	11,9%	18,8%	30,3%
50	0,7%	1,9%	3,1%	4,3%	5,5%	6,6%	7,8%	10,2%	12,5%	14,9%	22,0%	33,8%
60	3,5%	4,7%	5,9%	7,1%	8,3%	9,5%	10,8%	13,2%	15,6%	18,1%	25,4%	37,6%
72,85	7,2%	8,5%	9,7%	11,0%	12,3%	13,6%	14,8%	17,4%	19,9%	22,4%	30,1%	42,8%
100	16,3%	17,7%	19,1%	20,5%	21,9%	23,3%	24,7%	27,5%	30,2%	33,0%	41,4%	55,4%
125	26,4%	27,9%	29,5%	31,0%	32,5%	34,1%	35,6%	38,7%	41,8%	44,8%	54,1%	69,4%
150	38,8%	40,5%	42,2%	43,9%	45,6%	47,3%	49,0%	52,4%	55,9%	59,3%	69,5%	86,6%
200	74,2%	76,4%	78,6%	80,8%	83,0%	85,2%	87,4%	91,8%	96,2%	100,6%	113,8%	135,7%

En la *Tabla 41*, se observa que el valor más alto de cambio porcentual del MBT (135,7%) se da al valor más alto de precio de venta del vaso reutilizable (1500 \$) y al costo más alto del vaso descartable (200\$), es decir, cuando las dos variables aumentan su valor, el cambio porcentual de MBT también aumenta. Si bien el comportamiento de estas dos variables en el escenario 1 (*Tabla 21*) y el escenario 2 (*Tabla 41*) es similar, los valores extremos de la variación porcentual son menores en el Escenario 1.

Por lo tanto, en este escenario también tiene sentido aplicar el proyecto cuando el costo del vaso descartable es caro y el precio de venta del vaso reutilizable es alto. En este sentido, es posible expresar lo siguiente:

Tabla 42: Grado de impacto y atracción para el proyecto de las variables del precio del vaso reutilizable y del costo unitario del vaso descartable Escenario 2

Variable	Atracción para el proyecto	Impacto
Precio de venta de vaso reutilizable	Positivo	Elasticidad alta
Costo del vaso descartable	Positivo	Elasticidad alta

Es posible observar en las tablas 39, 40 y 41, 42, el cambio porcentual del MBT responde de la misma manera que en el Escenario 1; aunque en el Escenario 2 alcanza valores más altos dado que el valor sobre el que se basan estos análisis de

sensibilidad fue de 11%, en vez de 9,1% como en el Escenario 1. Es posible ratificar la importancia en la contribución de margen marginal que tiene reducir costos, y por lo tanto, reducir la utilización de vasos desechables.

7.2.3. Escenario 3

Para la proyección económica marginal del Escenario 3, ANEXO III, para una demanda de 4 meses (120 días), se asumieron los mismos valores de las variables de las Tablas 4, 5 y 7 del Escenario 1, excepto los valores de las variables de la Curva S (Tabla 45).

Tablas 43: Valores de variables independientes o explicativas del Escenario 3

Cantidad Ventas	Distribución entre 300 y 360
Precio del café (sin IVA)	500
Tazas de café por Kg	110
Costo del Kg de café (s/IVA)	9000
Costo unitario vaso descartable	72,85
Precio de venta del vaso de plástico	250
Porcentaje de Descuento precio café con vaso ret.	10%
Costo unitario del vaso de plástico (s/IVA)	100

Tabla 44: Valores de las variables del régimen permanente de clientes del Escenario 3

Clientes habituales con vaso	55%
Clientes habituales sin vaso	10%
Clientes no habituales con vaso	2%
Clientes no habituales sin vaso	33%

Tabla 45: Valores de las variables de la Curva S del Escenario 3

Tiempo de adopción (días)	80
Punto máximo de saturación (cantidad de usuarios)	320
bajas	5%

Tabla 46: Valores de las variables de inflación Escenario 3

Anual	120%
Mensual	6,8%
Ajuste de inflación de precios y costos al	100%

7.2.3.1. Resultados del Escenario 3

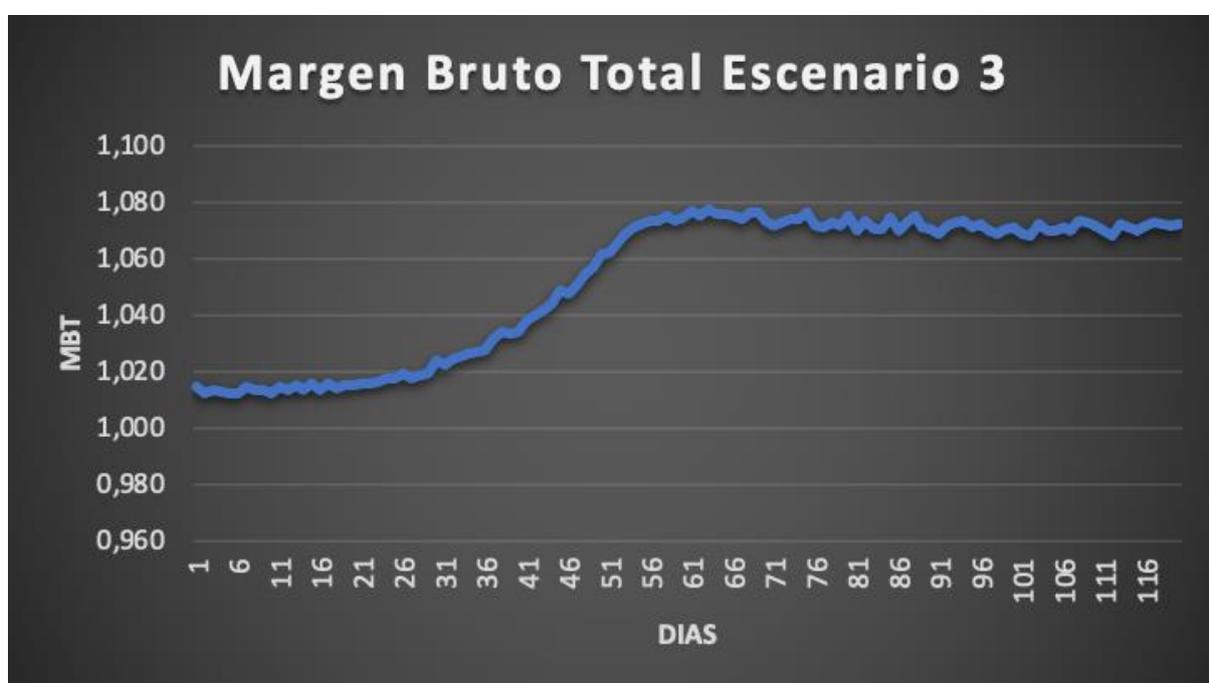
En la proyección económica marginal del Escenario 3, ANEXO III, de la explotación del café con los valores de las variables de las Tablas 43, 44, 45 y 46, es posible afirmar que: la adopción progresiva del régimen permanente de usuarios habituales y no habituales con vasos reutilizables es económicamente viable. Esto es posible de observar a lo largo de la proyección económica marginal diaria durante 120 días en el ANEXO III. A continuación se destaca la variación porcentual del margen bruto total (V% MBT) del día 1, 31, 61, 91 y 120 de la proyección.

En el día 1 de la proyección, se observa que la venta de cafés con vasos reutilizables genera un 1,4% más de margen bruto que con vasos descartables. En el día 31 de la proyección, el margen bruto con vasos reutilizables es un 2,2% mayor que el margen bruto con vasos descartables. En el día 61 de la proyección, que todavía no llegó al punto máximo de saturación de la proyección de adopción de clientes con vasos reutilizables que se estipula, el margen bruto de los vasos reutilizables superó en un 7,7% al margen bruto con vasos descartables. En el día 91 de la proyección se detecta que el margen bruto de los vasos reutilizables superó en un 6,9% al margen bruto con vasos descartables; y en el día 120 de la proyección, el margen bruto de los vasos reutilizables superó también en un 7,2% al margen bruto con vasos descartables.

Tabla 47: Variación del Margen Bruto Total (MBT) de la proyección económica marginal del Escenario 3

Día	1	31	61	91	120
MBT	1,014	1,022	1,077	1,069	1,072
V% MBT	1,4%	2,2%	7,7%	6,9%	7,2%

Figura 48: Variación del Margen Bruto Total de la venta de cafés de la proyección económica marginal del Escenario 3



7.2.3.2. Variación porcentual del margen bruto total del Escenario 3. Análisis de tablas de sensibilidad

A continuación se presentan dos tablas de sensibilidad para observar cómo se comporta la variación porcentual del Margen Bruto Total (V% MBT) del día 120 (final de la proyección) del Escenario 3.

Los pares de variables independientes o explicativas con las que se hicieron los análisis de sensibilidad fueron:

- Precio de venta del café y el costo del vaso descartable

- Precio del vaso reutilizable y del costo del vaso descartable

Los criterios de presentación de las tablas de sensibilidad es el mismo que definimos para el Escenario 1. Asimismo, se definió el grado de atracción de las variables (positivo o negativo) para el proyecto de ventas de café y el grado de elasticidad (alto, medio, bajo).

7.2.3.2.a. Variación porcentual del MBT en función del precio de venta del café y el costo del vaso descartable Escenario 3

Tabla 48: Variación porcentual MBT% en función del precio de venta del café y el costo del vaso descartable Escenario 3

	Precio de venta del café										
	7,2%	400	500	600	650	700	750	800	850	900	950
Costo vaso Descart .	20	-0,9%	-2,2%	-2,9%	-3,1%	-3,5%	-3,5%	-3,8%	-3,9%	-3,8%	-4,0%
	30	1,0%	-0,6%	-1,9%	-2,2%	-2,5%	-2,8%	-3,0%	-3,0%	-3,2%	-3,4%
	40	3,5%	0,8%	-0,5%	-0,9%	-1,3%	-1,8%	-2,1%	-2,2%	-2,4%	-2,7%
	50	6,1%	2,7%	0,8%	0,3%	-0,2%	-0,7%	-1,0%	-1,4%	-1,6%	-2,0%
	60	8,8%	4,4%	2,2%	1,4%	0,9%	0,2%	-0,2%	-0,5%	-1,0%	-1,1%
	72,85	12,9%	7,1%	4,1%	3,1%	2,3%	1,6%	1,0%	0,5%	0,1%	-0,2%
	100	23,3%	12,8%	8,5%	6,9%	5,8%	4,6%	3,9%	3,2%	2,6%	2,0%
	125	33,5%	19,3%	13,7%	11,2%	9,1%	7,7%	6,8%	5,7%	4,8%	4,2%
	150	48,7%	29,4%	18,6%	15,4%	13,2%	11,3%	9,6%	8,5%	7,5%	6,5%
	200	103,8%	54,9%	30,9%	26,1%	23,3%	19,4%	16,6%	15,1%	13,2%	11,6%

En la *Tabla 48* se observa que el valor más alto de la variación porcentual del MBT (103,8%), se da al valor más bajo del precio de venta de café (400 \$) y al costo del vaso descartable más alto (200\$). Las variables se comportan de manera similar

a las tablas 9 y 39, escenario 1 y 2 respectivamente. A diferencia del Escenario 1, en este Escenario, dado que se basa en una variación porcentual del MBT inicial más baja (7,2%), el cambio del mismo presenta una respuesta menos amplia.

Por lo tanto, en términos de impactos para el proyecto que estamos analizando, es posible decir que el costo de los vasos descartables tiene un impacto alto. A partir de la Tabla 48 es posible expresar lo siguiente:

Tabla 49: Grado de impacto y atracción para el proyecto de las variables precio de venta del café y costo del vaso descartable Escenario 3

Variable	Atracción para el proyecto	Impacto
Precio de venta de café	Positivo	Elasticidad alta
Costo de venta del vaso descartable	Positivo	Elasticidad alta

7.2.3.2.b. Variación porcentual del MBT en función del precio de venta del vaso reutilizable y el costo del vaso descartable Escenario 3

Tabla 50: Variación porcentual del MBT en función precio de venta del vaso reutilizable y el costo del vaso descartable Escenario 3

	Precio de venta del vaso reutilizable												
	7,2%	100	150	200	250	300	350	400	500	600	700	1000	1500
Costo vaso Descart.	20	-4,2%	-3,6%	-3,0%	-2,2%	-1,9%	-1,3%	-0,2%	0,5%	1,6%	3,6%	6,2%	12,4%
	30	-2,6%	-1,9%	-1,2%	-0,7%	-0,1%	0,5%	1,1%	2,5%	3,1%	4,9%	8,9%	15,3%
	40	-0,9%	-0,4%	0,3%	0,8%	1,7%	2,3%	2,6%	4,0%	5,4%	6,4%	10,8%	16,3%
	50	0,7%	1,4%	1,9%	2,6%	3,5%	4,1%	4,7%	5,6%	7,3%	8,6%	11,9%	17,8%
	60	2,6%	3,1%	3,9%	4,4%	5,2%	5,9%	6,3%	7,8%	9,4%	10,7%	14,5%	20,5%
	72,85	5,1%	5,8%	6,2%	7,2%	8,0%	8,6%	9,3%	10,3%	11,6%	13,7%	17,4%	24,0%

100	11,2%	11,9%	12,5%	13,4%	13,9%	14,8%	15,6%	16,8%	18,6%	20,5%	24,2%	31,0%
125	18,1%	17,8%	18,5%	20,2%	20,2%	21,6%	22,5%	25,4%	26,4%	27,2%	31,5%	39,0%
150	27,0%	25,6%	26,9%	29,4%	30,6%	30,4%	29,5%	31,6%	34,6%	35,8%	44,6%	49,9%
200	50,7%	51,2%	53,1%	54,2%	51,0%	54,6%	52,6%	59,9%	60,8%	59,5%	71,2%	77,5%

En la *Tabla 50*, se observa que el valor más alto de cambio porcentual del MBT (77,5%) se da al valor más alto de precio de venta del vaso reutilizable (1500 \$) y al costo más alto del vaso descartable (200\$), es decir, cuando las dos variables aumentan su valor, el cambio porcentual de MBT también aumenta. Si bien el comportamiento de estas dos variables en el escenario 1 (*Tabla 21*) y el escenario 2 (*Tabla 41*) es similar, los valores extremos de la variación porcentual son menores en el Escenario 1.

Por lo tanto, en este escenario también tiene sentido aplicar el proyecto cuando el costo del vaso descartable es caro y el precio de venta del vaso reutilizable es alto. En este sentido, es posible expresar lo siguiente:

Tabla 51: Grado de impacto y atracción para el proyecto de las variables del precio del vaso reutilizable y del costo unitario del vaso descartable Escenario 3

Variable	Atracción para el proyecto	Impacto
Precio de venta de vaso reutilizable	Positivo	Elasticidad alta
Costo del vaso descartable	Positivo	Elasticidad alta

Es posible observar que en la Tablas 48, 49 y 50, 51 el cambio porcentual del MBT responde de la misma manera que en el Escenario 1; aunque en el Escenario 3 alcanza valores más bajos dado que el valor sobre el que se basan estos análisis de sensibilidad fue de 7,2%, en vez de 9,1% como en el Escenario 1. Es posible ratificar la importancia en la contribución del margen marginal que tiene reducir costos, y por lo tanto, reducir la utilización de vasos desechables.

8. Análisis ambiental

Para calcular el beneficio ambiental del proyecto se analizaron las emisiones de gases de efecto invernadero (GEI) evitadas al introducir vasos reutilizables en reemplazo de vasos desechables. Para ello, se realizaron dos análisis. En el primero se utilizó la huella de carbono de un vaso de plástico (Zero Waste Scotland, 2023); en el segundo se utilizaron los kilos de dióxido de carbono equivalente (CO₂e) emitidos al producir el plástico (Atica, 2023; Center for International Environmental Law, 2019).

Los análisis ambientales se encuentran en los ANEXOS IV, V y VI. Cada ANEXO tiene dos hojas. La primera hoja refiere al análisis de la huella de carbono de los vasos; la segunda hoja refiere a el análisis basado en los kilos de CO₂e en la producción del plástico.

A continuación en los puntos 8.1; 8.1.1, 8.2 y 8.2.1 nos referiremos sólo a los datos del ANEXO IV. Los ANEXOS V, VI son utilizados en el punto 9 de la presente tesis.

8.1. Beneficio ambiental: ahorro de huella de carbono (CO₂)

En el primer análisis, se utilizó la huella de carbono de un vaso de plástico de un solo uso y la huella de carbono de un vaso de plástico reutilizable. La cantidad de CO₂ equivalente (CO₂e) de un vaso de plástico de un solo uso y de uno reutilizable puede variar según diversos factores, como el tamaño del vaso, su diseño, la selección de materiales, la cantidad y tipo de plástico utilizado, el proceso de fabricación, gestión de los residuos y otros factores asociados con su ciclo de vida.

Para este primer análisis se asumió, a partir de los datos Zero Waste Scotland (2023) , que un vaso de plástico de tamaño estándar, por ejemplo, un vaso para bebidas calientes o frías, puede tener una huella de carbono, en términos de CO₂e, que oscila entre 10 gramos CO₂e y 30 gramos CO₂e dependiendo de los factores mencionados en el párrafo precedente. Para las estimaciones aplicadas al proyecto se utilizó el valor de 15 gramos de CO₂e para el vaso desechable y el valor de 30 gramos de CO₂e para el vaso reutilizable por unidad análisis. Asumiendo que un vaso

desechable genera menos huella de carbono que uno reutilizable⁵⁶: ANEXO IV, hoja 1 Huella de carbono.

El beneficio ambiental se analizó mensualmente durante un año para una *cafetería modelo*. Los datos de los primeros 4 meses de la tabla de análisis ambiental (ANEXO IV) se basaron en la proyección económica (ANEXO I, Escenario 1), que es una proyección diaria de cuatro meses (cuatrimestral). Para el resto de los meses del análisis ambiental, es decir, del quinto mes hasta el doceavo del año, se asumió el mismo valor del cuarto mes. Esta consideración se basó en que a partir del cuarto mes la tasa de reemplazo de vasos desechables por reutilizables llega a su punto máximo y permanece constante.

El análisis ambiental presenta dos escenarios: En el Escenario A se calcularon las emisiones de los vasos desechables; en el Escenario B se calcularon las emisiones de los vasos desechables y reutilizables.

Las variables utilizadas en el análisis ambiental, ANEXO IV, fueron:

VARIABLES DEL ESCENARIO A: VASOS DESECHABLES

- *Cantidad de vasos desechables por mes*: Para calcular el valor de esta variable del análisis ambiental. Se sumaron los valores de los primeros 30 días de la variable “vasos descartables utilizados” de la proyección económica marginal del ANEXO I. Para los meses dos, tres y cuatro, se sumaron la cantidad de “vasos descartables utilizados” del día 31 al 60 y 61 al 90, del 91 al 120 respectivamente. Para los meses quinto al doceavo se aplicó un valor fijo arrojado por una función aleatoria entre 9.000 y 10.800⁵⁷.
- *Emisiones de 15 gramos de CO₂e por vaso desechable mensual*: Para esta variable se multiplicó la cantidad de vasos desechables utilizados mensualmente por el valor de 15 gramos de CO₂e.
- *Emisiones totales de los vasos desechables en kilo*: Para calcular este valor **se dividió** el valor de las emisiones de CO₂e en gramos por mil.

VARIABLES DEL ESCENARIO B: VASOS REUTILIZABLES Y DESECHABLES

⁵⁶ Además, para el análisis se asumió que los vasos desechables serían de poliestireno (que suelen ser los vasos descartables) o poliestireno expandido y que los vasos reutilizables serían de polipropileno.

⁵⁷ Los valores extremos de la función aleatoria se definieron a partir del criterio de la función aleatoria de la proyección económica marginal: en este caso: función aleatoria entre 300*30 y 360*30 (el 30 corresponde a la cantidad de días del mes), es decir, entre 9000 y 10.800. (A ese valor deberíamos haberle aplicado el porcentaje de rotura de vasos desechables 5%).

- *Cantidad de cafés vendidos en vasos reutilizables:* La explicación de la construcción del valor de esta variable se presenta en las páginas siguientes. El objetivo de la construcción de estas variables fue calcular la cantidad de vasos desechables ahorrados.
- *Emisiones de 15 gramos CO2e por vaso desechable ahorrado (asociadas a esos vasos ahorrados por vaso reutilizable) por mes:* Para calcular el ahorro mensual de emisiones de CO2e por vender cafés en vasos reutilizables y, por lo tanto, no en vasos desechables, se multiplicó la cantidad de cafés vendidos en vasos reutilizables por 15 gramos de CO2e.
- *Cantidad de vasos desechables por mes (en Esc. B):* Cantidad de desechables por mes (Escenario A) menos cantidad de cafés vendidos en vasos reutilizables.
- *Emisiones de 15 gramos de CO2e por vaso desechable en el Esc. B:* Cantidad de vasos desechables en el escenario B por 15 gramos de CO2e.
- *Cantidad de vasos reutilizables por mes:* Se asumió que los vasos reutilizables pueden ser usados 100 veces. La tasa de reutilización se utilizó para determinar la cantidad de vasos reutilizables necesarios para los cafés vendidos en reutilizables. Por ejemplo, en el ANEXO IV, para el primer mes se utilizarían 6 vasos reutilizables para 600 cafés.
- *Emisiones de 30 gramos CO2e equivalente por vaso reutilizable fabricado:* Emisiones de 30 gramos de CO2e por vaso reutilizable.
- *Ahorro neto en gramos de emisiones CO2e:* Emisiones CO2e de vasos desechables ahorrados menos emisiones CO2e por vaso reutilizable (por mes)
- *Ahorro neto en kilos de emisiones:* Ahorro neto en gramos de emisiones dividido mil
- *Ahorro neto en toneladas de emisiones*
- *Ahorro del Escenario B versus Escenario A:* Ahorro neto en gramos de emisiones dividido emisiones de CO2e por vaso descartables (Esc A).
- Ahorro porcentual de CO2e que significa la introducción del proyecto en todas las cafeterías de CABA:
- Emisiones totales en kilos: Emisiones totales de desechables en kilo (Esc A) menos ahorro neto en kilo de emisiones (Esc. B)

Los datos de la “variable cantidad de cafés vendidos en vasos reutilizables” por mes, se construyó a partir de asumir un reemplazo gradual de vasos desechables por reutilizables a lo largo de los 4 primeros meses tomando en cuenta la “proyección de adopción del vaso reutilizable por los usuarios” del ANEXO I, de los días 30, 60, 90, 120. Para ello, para el primer mes del análisis ambiental se asumió la cantidad de usuarios finales que adoptaron el vaso reutilizable el día 30 de la proyección de adopción, que son 20 usuarios, y se los multiplicó por 30 para obtener un valor mensual. Para el segundo mes, se asumió la cantidad de usuarios finales que adoptaron el vaso reutilizable el día 60 de la proyección de adopción, 140 usuarios, y se los multiplicó por 30 para obtener un valor mensual. Para el tercer mes, se asumió la cantidad de usuarios finales que adoptaron el vaso reutilizable el día 90 de la proyección de adopción, 260 usuarios, y se multiplicó por 30 para obtener un valor mensual. Para el cuarto mes, se asumió la cantidad de usuarios finales que adoptaron el vaso reutilizable el día 90 de la proyección de adopción, 280 usuarios, y se multiplicó por 30 para obtener un valor mensual. Por lo tanto, para los primeros 4 meses quedaron los siguientes valores de cantidad de cafés vendidos en vasos reutilizables: 600, 4.200, 7.800 y 8.400. Dado que en la proyección de adopción del ANEXO I, se definió que una vez llegado al punto máximo de adopción en la curva S, el stock de usuarios se mantendría, se tomó el valor del cuarto mes, 8.400 usuarios, para los meses siguientes, hasta el mes 12.

Una vez obtenida la cantidad de cafés vendidos en vasos reutilizables por mes, se definió una *tasa de reutilización del vaso* para obtener la cantidad de vasos reutilizables, para luego calcular las emisiones asociadas a esa cantidad de vasos reutilizables. Los vasos reutilizables de la empresa alemana RECUP pueden sustituir hasta 1.000 vasos desechables” (RECUP, s. f.); los vasos reutilizables CUPCLUB de la empresa CLUBZERO, empresa londinense, pueden usarse más 132 (CLUBZERØ, 2018); el estudio sobre los beneficios de reemplazar plástico de un solo uso por reutilizables de Zero Waste de Escocia (2023), asume que una vaso reutilizable de polipropileno puede usarse 500 veces. Para este proyecto se asumió una tasa de reutilización de 0,01, es decir que el vaso se podría usar 100.

Para calcular el ahorro de emisiones se restó el valor de emisiones asociadas a los vasos desechables que se hubieran usado si no se hubieran introducido los reutilizables, por ejemplo para el primer mes, 600 desechables ahorrados, menos las emisiones asociadas a los vasos reutilizables utilizados, por ejemplo en el primer mes,

6. Entonces para el primer mes se hubieran usado 600 descartables, en cambio se usaron 6 reutilizables; para el segundo mes, se hubieran usado 4200 descartables, en cambio se usaron 42 reutilizables; para el tercer mes se hubieran usado 7800 descartables en cambio se usaron 78 reutilizables; para el cuarto mes se hubieran usado 8400 descartables en cambio se usaron 84 reutilizables.

Para obtener un valor representativo de la cantidad de cafés vendidos en el conjunto de cafeterías de la Ciudad Autónoma de Buenos Aires, se tomó el valor anual de la *cafetería modelo* y se lo multiplicó por la cantidad de cafeterías en la Ciudad Autónoma de Buenos Aires (CABA). Para el proyecto se utilizó el dato brindado por el Departamento Documentación y Atención al Usuario de la Dirección General de Estadística y Censos - Ministerio de Hacienda y Finanzas GCBA. El Centro de documentación nos brindó datos del Censo de Locales del 2019.⁵⁸

Además, una vez obtenido el dato del ahorro de CO₂e por el reemplazo de vasos descartables por reutilizables del total de las cafeterías de CABA, se estimó cuánto podría ser el ahorro de emisiones que generaría el proyecto si fuera adoptado por todas las cafeterías de CABA comparando con el “Inventario de Gases de Efecto Invernadero” de la CABA.

Como resultado del análisis se calcularon: El ahorro neto en gramos y kilos de emisiones por mes y anual de una cafetería modelo y el ahorro que significa si el proyecto se implementará en la totalidad de las cafeterías de CABA; el ahorro del escenario con vasos reutilizables versus escenario con vasos desechables; asimismo, se calculó el ahorro porcentual de CO₂e, que significa la introducción del proyecto en todas las cafeterías de la ciudad, en el total de emisiones CO₂e de CABA (ANEXO IV). A continuación se presentan los resultados.

⁵⁸ Según la tabla de datos “Locales comerciales y distribución porcentual por rubro. Ciudad de Buenos Aires, Año 2019”, el ítem “Restaurantes, bares, cafeterías, pizzerías, fast food”, suma 6773 locales (que según la información que detalla la tabla “Se contempla únicamente aquellos locales comerciales cuya actividad económica pudo ser determinada”.) Dividimos este valor, 6773, por tres. para obtener un dato de la cantidad de cafeterías de CABA.

8.1.1 Resultados beneficio ambiental: ahorro de huella de carbono

A partir del análisis se comprobó que al implementar el proyecto del servicio de reutilización de vasos en una cafetería modelo se ahorrarían 1.297 kilos de emisiones de CO₂e, lo que significa un ahorro del 72,34%.

Tabla 52: Ahorro en kilos y porcentual de CO₂e al implementar el servicio de reutilización de vasos en una cafetería modelo.

Ahorro neto en kilos de emisiones	1.297
Ahorro del escenario B vs escenario A	72,34%

Al implementar el proyecto en las cafeterías CABA se ahorraría 2.927.587 kilos de emisiones de CO₂, lo que significa un ahorro de 72,34% de emisiones de CO₂ del Escenario B versus el escenario A del uso solamente de vasos desechables. Asimismo, se comprobó que la implementación del proyecto en las cafeterías de CABA significaría 2,83% de ahorro en total de emisiones de CABA.

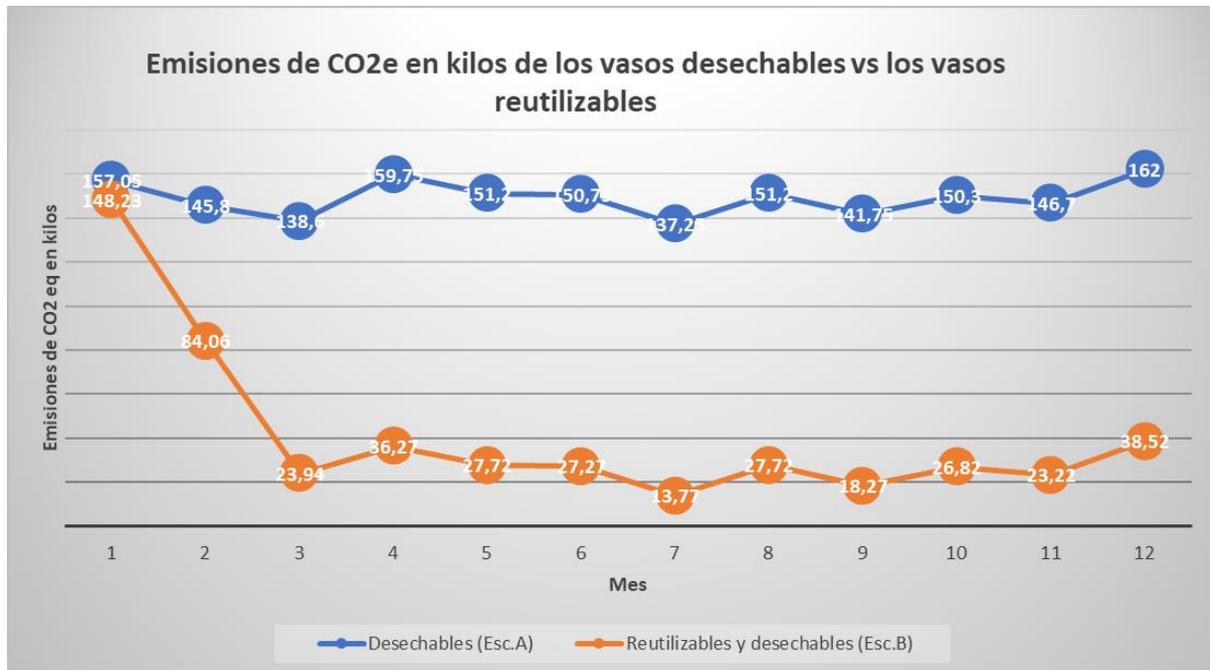
Tabla 53: Ahorro en kilos y porcentual de CO₂e al implementar el servicio de reutilización de vasos en una cafetería modelo en las cafeterías de CABA.

Ahorro neto en kilos de emisiones	2.927.587
Ahorro neto en toneladas de emisiones	2.928
Ahorro del escenario B vs escenario A	72,34%
Ahorro porcentual de CO ₂ e en el total de emisiones de CABA	2,83%

A continuación se presenta un cuadro que representa la huella de carbono expresada en kilo durante los 12 meses en el escenario A, solo con vasos

desechables, en comparación con las emisiones de CO2 equivalente del escenario B, con vasos reutilizables y desechables.

Figura 29: Comparación de emisiones de CO2e en kilos del Escenario con vasos desechables y el escenario con vasos reutilizables



8.2. Beneficio ambiental: ahorro de emisiones en la producción de vasos de plástico

Para el segundo análisis del beneficio ambiental, se utilizó la cantidad de kilos de CO2 emitidos al producir un kilo de plástico. Se estimó para este proyecto 3,5 kg de CO2/kilo de plástico producido (Atica, 2023; Center for International Environmental Law, 2019). (ANEXO IV, hoja 2: Emisiones en la producción).

En este caso también se analizó el beneficio ambiental mensualmente durante un año para una cafetería modelo. Asimismo, los datos de los primeros 4 meses se basaron en la proyección económica (ANEXO I, Escenario 1). Para el resto de los meses se asumió el mismo valor que el cuarto mes.

Las variables utilizadas en el análisis ambiental son:

- Cantidad de vasos desechables por mes. Para los meses dos, tres y cuatro, se sumaron la cantidad de “vasos descartables utilizados” del

día 31 al 60 y 61 al 90, del 91 al 120 respectivamente. Para los meses quinto al doceavo se aplicó un valor fijo arrojado por una función aleatoria entre 9.000 y 10.800.

- Peso en kilo vasos desechables. Se estimó que cada vaso desechable tiene un peso de 1,9 gramos (Ecoplas, 2018): Cantidad de vasos desechables por mes por 1,9 gramos/1000.
- Factor de emisión 3,5 kg de CO₂/kilo de plástico producido (para los vasos desechables): Se multiplicó la cantidad de kilo producido por vasos descartables por 3,5 kg de CO₂.
- Cantidad de cafés que se venden en vasos reutilizables: en las páginas precedentes se encuentra la explicación de esta variable
- Cantidad de vasos reutilizables. Se asume que pueden ser reutilizados 100 veces.
- Peso en kilo vasos reutilizables. Se estimó que cada vaso reutilizables tiene un peso de 15,5 gramos⁵⁹.
- Factor de emisión 3,5 kg de CO₂/kilo de plástico producido;
- *Ahorro neto en kilos de emisiones en la producción*: Emisiones de CO₂ de los vasos desechables producidos en el escenario A menos Emisiones de CO₂ de vasos reutilizables Escenario B.
- *Ahorro del Escenario B versus Escenario A*: Emisiones en la producción en el (Esc. B) dividido emisiones de CO₂e por vaso descartables (Esc. A).
- Ahorro porcentual de CO₂e que significa la introducción del proyecto en todas las cafeterías de CABA

La cantidad de cafés que se venden en vasos reutilizables fue definida de la misma manera que el análisis de la tabla huella de carbono.

Al igual que en el análisis anterior se calculó el ahorro neto en kilos de emisiones de CO₂e en la producción de plástico mensual y anual en una cafetería modelo; el ahorro que significa si el proyecto se implementará en la totalidad de las cafeterías de CABA; el ahorro del escenario con vasos reutilizables versus escenario

⁵⁹ El peso del vaso se tomó la siguiente página web: <https://copolastico.com/Vaso-Americano-300ml-Polipropileno-PP>

con vasos desechables; asimismo, se calculó el ahorro porcentual de CO₂, que significa la introducción del proyecto en todas las cafeterías de la ciudad, en el total de emisiones de CABA (ANEXO IV).

8.2.1. Resultados beneficio ambiental: ahorro de emisiones en la producción de vasos de plástico

A partir del análisis se comprobó que al implementar el proyecto del servicio de reutilización de vasos en una cafetería modelo se ahorrarían 539 kilos de emisiones de CO₂e en la producción de plástico, lo que significa un ahorro del 67,79%

Tabla 54: Ahorro en kilos y porcentual de CO₂e en la producción de vasos de plástico al implementar el servicio de reutilización de vasos en una cafetería modelo.

Ahorro neto en kilo de emisiones CO ₂ en la producción	539
Ahorro Escenario B vs Escenario A	67,79%

A partir del análisis se comprobó que al implementar el proyecto en todas las cafeterías de CABA se ahorran 1.216.343 kilos de CO₂, que equivalen a 1.216 toneladas anuales. Lo que significa que al implementar el proyecto del servicio de reutilización de vasos en las cafeterías se ahorraría 67,79% de CO₂e en la producción de plástico en el escenario con vasos reutilizables (Escenario B, ANEXO IV, Hoja “Emisiones en la producción”) versus el escenario del uso solamente de vasos desechables (Escenario A ANEXO IV, Hoja “Emisiones en la producción”). Asimismo se comprobó que la implementación del proyecto en las cafeterías de CABA significaría 1,18% de ahorro en total de emisiones de CABA.

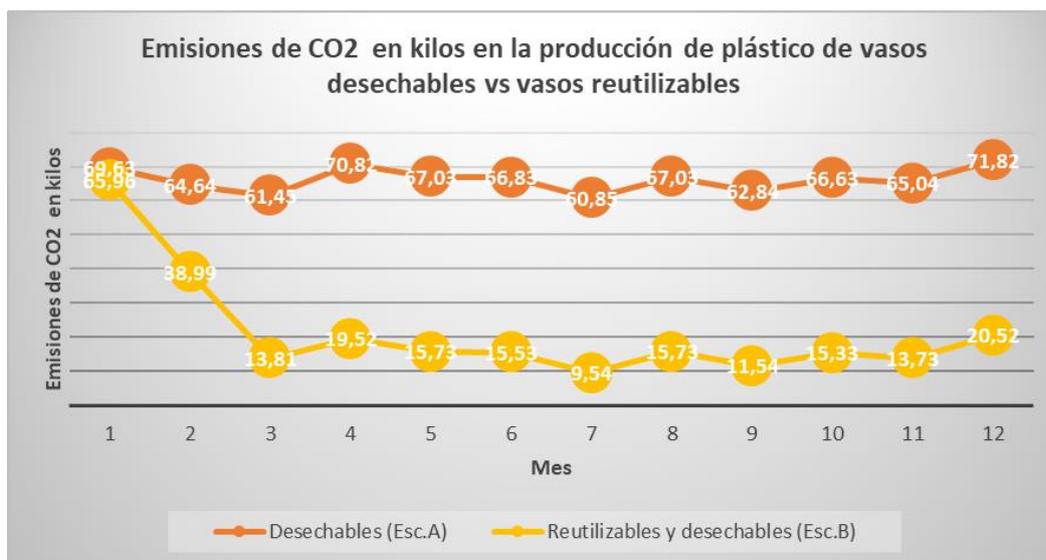
Tabla 55: Ahorro en kilos y porcentual de CO₂e en la producción de vasos de plástico al implementar el servicio de reutilización de vasos en una cafetería modelo en las cafeterías de CABA.

Ahorro neto en kilo de emisiones en la producción	1.216.343
Ahorro neto en toneladas de emisiones	1.216

Ahorro escenario B vs escenario A	67,79%
Ahorro porcentual de CO2e en el total de emisiones de CABA	1,18%

A continuación se presenta un cuadro que representa las emisiones de CO2 expresadas en kilo en la producción de los vasos de plástico durante los 12 meses en el escenario A, vasos desechables, en comparación con las emisiones de CO2 en la producción de los vasos de plástico del escenario B, con vasos reutilizables y desechables.

Figura 30: Comparación de emisiones de CO2e en kilos en la producción de vasos de plástico del Escenario con vasos desechables (A) y el Escenario con vasos reutilizables (B)



9. Impactos económicos y ambientales de los 3 Escenarios

A continuación se presentan los resultados económicos y ambientales de los tres escenarios (ANEXO I, II, III, IV, V y VI).

Los anexos V y VI se construyeron de la misma manera que el Anexo IV sólo que tomando los datos necesarios de las proyecciones económicas marginales de los

Escenario 2 (Anexo II) y Escenario 3 (Anexo III) respectivamente. Además, la variable “Cantidad de vasos desechables por mes” de los Anexos V y VI se calculó, para los primeros cuatro meses de la misma manera que el Anexo IV. Y para los meses quinto a doceavo, a diferencia del Anexo IV, se asumió el mismo valor que el cuarto mes.

Los resultados de las proyecciones económicas tienen una base trimestral mientras que los resultados ambientales incorporan un resultado de base anual además del cuatrimestral.

Tabla 56: Comparación de los impactos económicos y ambientales de los 3 Escenarios

Cuadro comparativo de impactos económico y ambientales de los 3 Escenarios			
	Escenario 1	Escenario 2	Escenario 3
MB Desechables (base cuatrimestral) \$ ('000s)	127,9	129,4	131
MB Desechables (base cuatrimestral) %	63,06%	63,26%	63,46%
MB Reutilizables (base cuatrimestral) \$ ('000s)	139,5	143,7	140,5
MB Reutilizables (base cuatrimestral) %	69,83%	73,42%	70,40%
MBT (Base cuatrimestral) \$ ('000s)	1,091	1,110	1,072
V% MBT (Base cuatrimestral)	9,06%	11,02%	7,24%
Ahorro neto de emisiones CO2 -huella de carbono- (base anual) KG CO2e	1.297	1.296	1.511
Ahorro neto de emisiones -huella de carbono- (base cuatrimestral) KG CO2e	309	312	386
Ahorro neto de emisiones en la producción (base anual) KG CO2e	539	538	628
Ahorro neto de emisiones en la producción (base cauotrimestral) KG CO2e	128	130	160

En los tres escenarios de la Tabla 56 es posible observar que la introducción del servicio de venta de café en vasos reutilizables en una cafetería, tiene impactos económicos positivos, que se detectan en los aumentos de los cambios de los Márgenes Brutos Totales e impactos ambientales también positivos producto el ahorro neto de emisiones de CO2.

10. Consideraciones finales y líneas futuras

En este apartado nuestra intención es mostrar de manera sucinta algunas conclusiones que fueron descritas a lo largo de la tesis.

Una de las primeras conclusiones es que el paradigma actual de "extraer-producir/consumir-desechar" en la economía global, plantea desafíos significativos y preocupantes. En este contexto, se reconoció la problemática asociada al uso del plástico, dado que este material ha experimentado un crecimiento exponencial en las últimas décadas debido a sus propiedades versátiles, duraderas y económicas. En la actualidad el 26% de la producción mundial de plástico se destina a la fabricación de envases: la mayoría de los mismos son de un solo uso y su tasa de reciclaje a nivel mundial es de 14%. Además, se estima que entre el 4% y el 8% de la producción mundial de petróleo se utiliza para fabricar plásticos, contribuyendo al agotamiento de recursos naturales y emitiendo gases de efecto invernadero que se proyectan en 1,34 gigatoneladas para el año 2030 y en 56 gigatoneladas para el año 2050. Asimismo, se estima que al menos 8 millones de toneladas de plásticos se filtran anualmente al océano. Sumado a esto, también se observó que la composición de los plásticos y la presencia de impurezas plantean riesgos para la salud humana y para la biodiversidad planetaria.

La transición hacia la economía circular se convirtió en una alternativa para desarrollar sistemas económicos y modelos de negocio más resilientes que rompan con el ciclo lineal de consumo de recursos y promuevan un uso sostenible de los mismos. En este sentido, tal como fue descrito en el apartado tercero, la economía circular es un sistema industrial reconstituyente y regenerador por intención y diseño, que reemplaza el concepto de "fin de vida" por el de "restauración"; se desplaza hacia el uso de energía renovable; elimina el uso de productos químicos tóxicos que perjudican la reutilización y tiene como objetivo la eliminación de residuos a través de diseños superiores de materiales, productos, sistemas y modelos de negocio.

Este trabajo de investigación destacó algunas señales que dan cuenta de acciones e intenciones que tienden hacia la transición a una economía circular. Entre ellas se mencionaron: 1. El impacto económico global que tendría la transición a la economía circular que se estima en 4,5 billones de dólares. 2. La inclusión de la economía circular en los objetivos de desarrollo sostenible de la ONU. 3. Empresas de renombre como Apple, Google, Nike y otras ya están aplicando modelos de

economía circular. 4. Los consumidores muestran un fuerte interés en productos sostenibles: el 92% prefiere productos sostenibles, el 85% espera que las compañías y gobiernos aborden problemas ambientales, el 53% está dispuesto a pagar más por productos sostenibles y el 44% castigaría a empresas que no son responsables con el medio ambiente. Los millennials, que representan el 35% de la fuerza laboral actual, prioriza la mejora de la sociedad sobre la rentabilidad de las empresas. 6. Las instituciones financieras están desarrollando formas de financiamiento para la economía circular, con un crecimiento significativo en los últimos años. 7. Las presiones ambientales están influyendo en las decisiones de las personas y en la creación de nuevos modelos de negocios. 8. La economía circular está ganando interés en una amplia gama de sectores y actores, desde empresas hasta gobiernos y académicos. 9. ESG -Environment, Social and Governance-, es considerado desde, el punto de vista de management y la gestión integral de las empresas como “approach estratégico” donde explícitamente se reconoce la relevancia tanto de los riesgos como de las oportunidades que presentan los temas medioambientales, sociales y de gobierno corporativo, dado que impactan en los retornos, en los ingresos y en la valoración de largo plazo de una compañía y/o de un activo.

En consonancia con las acciones y las señales mencionadas, se crea el programa internacional “La Nueva Economía de los Plásticos,” impulsado por la Fundación Ellen MacArthur, que promueve el desafío de una transición a una economía circular de los plásticos, poniendo el foco especialmente en el sector de envases; para ello propone tres estrategias clave: el rediseño e innovación, económicamente viable para aproximadamente el 30% de los envases de plástico (envases pequeños, de multimateriales, plásticos poco comunes); la reutilización, económicamente viable para alrededor del 20% de los envases de plástico (botellas de cuidado personal y del hogar, botellas de bebidas y embalajes para empresas); y el reciclaje, económicamente viable para el 50% de los envases de plástico (enfoque colaborativo en el diseño de envases y sistemas posteriores al uso). En conjunto estas estrategias representan, desde la perspectiva del Programa, un enfoque holístico y multidimensional para abordar la problemática del plástico y avanzar hacia una nueva economía sostenible.

En este contexto, se detectan iniciativas en línea con una de las estrategias planteadas por la Nueva Economía de los Plásticos: La reutilización de vasos como alternativa sostenible en lugar de los vasos plásticos de un solo uso. En esta

investigación se han mencionado empresas globales como Starbucks e internacionales como RECUP, CUPCLUB y MUUSE que están aplicando diferentes modelos de negocio de vasos reutilizables para la venta de café y otras bebidas. Asimismo, se mencionaron empresas argentinas, como Havanna, Café Martínez y Café Circular, con diferentes propuestas y alcances en términos de modelos de reutilización de vasos.

Esta tesis de investigación también se centró en analizar la viabilidad económica y el impacto ambiental al sustituir vasos de café desechables por reutilizables en una *cafetería modelo* de la Ciudad Autónoma de Buenos Aires. Las conclusiones son las siguientes:

A) En términos económicos la implementación del proyecto de vasos reutilizables es viable. El cálculo del *cambio porcentual del margen bruto*, de un escenario con vasos desechables a uno que incluye vasos reutilizables, en las proyecciones económicas marginales, arrojó resultados positivos para los tres escenarios planteados: En el Escenario 1, resultó en un 9,1%; en el Escenario 2 resultó en un 11% y en el Escenario 3 en un 7,2%. Aunque los escenarios difieren en la velocidad y en la magnitud del incremento porcentual del MBT, muestran una tendencia positiva en el período de tiempo analizado. A pesar de que los resultados pueden considerarse un beneficio económico no tan significativo, incluir el proyecto de vasos reutilizables no significaría incurrir en pérdidas económicas para el negocio.

El análisis económico también incorporó tablas de sensibilidad para observar el comportamiento del cambio porcentual del margen bruto en función de diferentes variables, identificando su impacto y grado de atracción para el proyecto. Algunos resultados parecen anti intuitivos pero tienen sentido analizados en el contexto de la incidencia en el cambio porcentual del margen bruto total de un escenario con vasos descartables y otro con vasos reutilizables. Las combinaciones de variables que produjeron aumentos significativos se dieron: 1) A un valor bajo del precio de venta de café y a un costo alto del vaso descartable. Aunque parezca anti intuitivo tiene mucho sentido: cuando el precio de venta del café es muy alto la incidencia del costo del vaso de café es muy baja. En cambio, cuando el precio de venta del café es bajo la incidencia del vaso descartable es más alta. 2) A un valor alto de precio de venta del vaso reutilizable y un costo más alto del vaso descartable.

De las variables analizadas:

i) El *precio de venta del café* tiene una influencia significativa en el cambio porcentual del MBT, siendo más atractivo para el proyecto cuando es más bajo.

ii) El *costo del vaso descartable* tiene un impacto significativo en la variación porcentual del MBT, a medida que este costo aumenta, se observa un incremento en la variación porcentual del MBT.

iii) El *costo del vaso reutilizable* afecta el cambio porcentual del MBT (aunque con menor incidencia y de manera inversa a como incide el vaso descartable), un costo bajo del vaso reutilizable y alto su precio de venta, aumenta el cambio porcentual del MBT.

iv) El *costo del kilo del café* incide en la variación porcentual del MBT: Un costo alto del kilo del café tiende a reducir el cambio porcentual del MBT; al disminuir el costo del kilo del café, tiende a aumentar el MBT. Tiene un impacto significativo cuando se analiza en conjunto con el precio de venta del vaso reutilizable.

B) En términos ambientales la introducción del servicio de venta de café en vasos reutilizables tiene beneficios ambientales positivos:

- Ahorro en la huella de carbono: La implementación de los vasos reutilizables en una cafetería modelo en el período de un año, permite ahorrar el 72,34% de emisiones de CO₂ en comparación con el escenario en el que solo se usan vasos desechables. Asimismo, se comprobó que la implementación del proyecto en todas las cafeterías de CABA significaría el 2,83% de ahorro total de emisiones de la Ciudad.

- Ahorro de emisiones de CO₂ en la producción de vasos de plástico: La implementación de los vasos reutilizables en una cafetería modelo en el período de un año permite ahorrar 67,79% de emisiones de CO₂ en la producción de vasos plásticos en relación a los vasos desechables. Asimismo, se comprobó que la implementación del proyecto en todas las cafeterías de CABA significaría el 1,18% de ahorro total de emisiones de la Ciudad.

El análisis de la presente tesis también incluyó un cuadro comparativo de los impactos económicos y ambientales de los tres escenarios (Tabla 56), a partir del cual es posible afirmar que la introducción de vasos reutilizables en una cafetería tiene el potencial de reducir los costos y las emisiones de gases de efecto invernadero asociadas con los vasos desechables. En este sentido, es posible decir que el análisis proporciona una base para comprender los impactos económicos y ambientales de la

implementación de servicios de reutilización de vasos en el contexto de una cafetería modelo y su expansión a nivel de CABA.

Existen áreas de investigación y trabajo futuro que podrían profundizar en estos resultados: 1. Análisis a largo plazo: Realizar un análisis de los impactos económicos y ambientales a más largo plazo. 2. Ampliación a nivel nacional: Extender el análisis a nivel nacional para comprender los impactos en un contexto más amplio y considerar la implementación de servicios de reutilización en todo el país. 3. Evaluación del comportamiento del consumidor: Investigar cómo la introducción de vasos reutilizables afecta el comportamiento del consumidor, incluida la adopción y aceptación.

Bibliografía

- Aguilera Vázquez, R. (2019, octubre 27). San Francisco quiere ser una ciudad con cero desperdicio. *El País*.
https://elpais.com/sociedad/2019/10/21/actualidad/1571691263_527653.html
- Amil, A. (2018, diciembre 3). ¿Qué es el café de especialidad o specialty coffee? Animal Coffee. <https://animalcoffee.es/que-es-el-cafe-de-especialidad/>
- Ática. (2023, abril 19). ¿Cuánto CO2 emite el plástico? <https://www.atica.co/cuanto-co2-emite-el-plastico>
- BBC News Mundo. (2015, julio 2). ¿Por qué cada vez más ciudades prohíben el poliestireno?
https://www.bbc.com/mundo/noticias/2015/07/150701_poliestireno_prohibicion_lp
- BioCórdoba. (2022, noviembre 2). DISCURSO MARTÍN LLARYORA - CUMBRE ECONOMÍA CIRCULAR SEGUNDA EDICIÓN 2022. [Video]. YouTube.
<https://www.youtube.com/watch?v=hqE0TINKxEw>
- Bold Reuse. (s. f.). *Starbucks + Bold Reuse*. Recuperado 30 de julio de 2023, de
<https://www.boldreuse.com/starbucks-borrow-a-cup/>
- Burke, M. N. (2015, diciembre 7). U.S. House approves bill to ban plastic microbeads. *The Detroit News*. <https://www.detroitnews.com/story/news/politics/2015/12/07/house-bill-ban-plastic-microbeads/76952400/>
- Castro, J. (2019, marzo 5). ¿Qué es la economía circular y que significa en la Industria 4.0? *Blog Corponet*. <https://blog.corponet.com/que-es-la-economia-circular-y-que-significa-en-la-industria-4-0>
- Center for International Environmental Law. (2019). *Plastic & climate: The hidden costs of a plastic planet*. Center for International Environmental Law (CIEL); Environmental Integrity Project (EIP); FracTracker Alliance; Global Alliance for Incinerator Alternatives (GAIA); 5Gyres; #breakfreefromplastic. <https://www.ciel.org/wp->

<content/uploads/2019/05/Plastic-and-Climate-FINAL-2019.pdf>

Clavel, É. (2014, febrero 15). Think you can't live without plastic bags? Consider this:

Rwanda did it. *The Guardian*.

<https://www.theguardian.com/commentisfree/2014/feb/15/rwanda-banned-plastic-bags-so-can-we>

Closed Loop Partners. (s. f.). *NextGen Cup Challenge*. Recuperado 28 de junio de 2023, de

<https://www.closedlooppartners.com/nextgen/impact/packaging-innovations/cup-challenge/>

CLUBZERØ. (2018, agosto 21). *CupClub Sustainability Report*.

<https://www.clubzero.co/news/sustainability-report>

Cumbre Mundial de Economía Circular. (s. f.). *Cumbre Mundial de Economía Circular* (Argentina). Recuperado 31 de octubre de 2023, de

<https://cumbremundialdeeconomiacircular.com.ar/>

D'Amore, D. (2021, agosto 5). *Crearon una empresa de vasos reutilizables y esperan facturar \$70 millones este año*. A24. <https://www.a24.com/pymes/crearon-una-empresa-vasos-reutilizables-y-esperan-facturar-70-millones-este-ano-n851947>

<https://www.a24.com/pymes/crearon-una-empresa-vasos-reutilizables-y-esperan-facturar-70-millones-este-ano-n851947>

Directiva (UE) 2015/720 del Parlamento Europeo y del Consejo por la que se modifica la Directiva 94/62/CE en lo que se refiere a la reducción del consumo de bolsas de plástico ligeras. 29 de abril de 2015. Diario Oficial de la Unión Europea Nro. L 115/11. <https://www.boe.es/doue/2015/115/L00011-00015.pdf>

Directiva (UE) 2019/904 del Parlamento Europeo y del Consejo relativa a la reducción del impacto de determinados productos de plástico en el medio ambiente. 5 de junio de 2019. Diario Oficial de la Unión Europea No. L 155/1.

<https://www.boe.es/doue/2019/155/L00001-00019.pdf>

DKV Instituto de Vida Saludable, Observatorio DKV de Salud y Medioambiente, & ECODES.

(2019). *Contaminación por plásticos uno de los mayores desafíos ambientales del siglo XXI*. DKV Instituto de Vida Saludable; Observatorio DKV de Salud y

Medioambiente; ECODES. <https://ecodes.org/documentos-ecodes/category/22->

[informes?download=332:2019-contaminacion-por-plasticos-uno-de-los-mayores-desafios-ambientales-del-siglo-xxi](#)

Dobbs, R., Oppenheim, J., Thompson, F., Brinkman, M., & Zornes, M. (2011, noviembre 1).

Resource revolution: Meeting the world's energy, materials, food, and water needs.

McKinsey Global Institute. <https://www.mckinsey.com/capabilities/sustainability/our-insights/resource-revolution>

Ecoplas. (2018). Sustentabilidad de los vasos plásticos de un solo uso. *Ecoplas. Boletín*

Técnico Informativo, 50. <https://ecoplas.org.ar/2016/wp-content/uploads/2018/11/BT-N-50-Sustentabilidad-de-los-vasos-plasticos-de-un-solo-uso.pdf>

Ellen MacArthur Foundation. (2013a). *Towards the circular economy: An economic and business rationale for an accelerated transition* (Vol. 1). Ellen MacArthur Foundation.

<https://www.ellenmacarthurfoundation.org/towards-the-circular-economy-vol-1-an-economic-and-business-rationale-for-an>

Ellen MacArthur Foundation. (2013b). *Towards the circular economy. Opportunities for the consumer goods sector* (Vol. 2). Ellen MacArthur Foundation.

<https://www.ellenmacarthurfoundation.org/towards-the-circular-economy-vol-2-opportunities-for-the-consumer-goods>

Ellen MacArthur Foundation. (2014). *Hacia una Economía Circular. Resumen Ejecutivo.*

Ellen MacArthur Foundation. <https://www.argentina.gob.ar/sites/default/files/hacia-una-economia-circular-resumen-ejecutivo-ellen-mac-arthur-foundation.pdf>

Ellen MacArthur Foundation. (2017). *The New Plastics Economy: Rethinking the future of plastics & catalysing action.* Ellen MacArthur Foundation.

<https://www.ellenmacarthurfoundation.org/the-new-plastics-economy-rethinking-the-future-of-plastics-and-catalysing>

Ellen MacArthur Foundation. (2019a). *Artificial intelligence and the circular economy: AI as a tool to accelerate the transition.* Ellen MacArthur Foundation.

<https://www.ellenmacarthurfoundation.org/artificial-intelligence-and-the-circular-economy>

- Ellen MacArthur Foundation. (2019b). *Reuse – rethinking packaging*. Ellen MacArthur Foundation. <https://www.ellenmacarthurfoundation.org/reuse-rethinking-packaging>
- Ellen MacArthur Foundation, World Economic Forum, & McKinsey & Company. (2016). *The New Plastics Economy: Rethinking the future of plastics*. Ellen MacArthur Foundation. <https://www.ellenmacarthurfoundation.org/the-new-plastics-economy-rethinking-the-future-of-plastics>
- Engel, H., Stuchtey, M., & Vanthournout, H. (2016). *Managing waste in emerging markets*. McKinsey & Company. <https://www.mckinsey.com/capabilities/sustainability/our-insights/managing-waste-in-emerging-markets>
- Ente Municipal BioCórdoba. (s. f.-a). *Clúster de Economía Circular*. Recuperado 21 de septiembre de 2023, de <https://biocordoba.cordoba.gob.ar/cluster-de-economia-circular/>
- Ente Municipal BioCórdoba. (s. f.-b). *Cumbre de Economía Circular*. Recuperado 21 de septiembre de 2023, de <https://biocordoba.cordoba.gob.ar/cumbre-de-economia-circular/>
- Escobar, P. (2021, junio 28). *Pandemia y gastronomía: el boom del delivery, redes sociales y digitalización*. MisionesOnline. <https://misionesonline.net/2021/06/28/gastronomia-2/>
- Esteban Garrido, G. (2021). *Digitalización y ODS “Construyendo un futuro mejor”*. Escuela de Organización Industrial, Madrid, España, julio 2021.
- European Commission. (2014). *Communication from the Commission to the European Parliament, The Council, The European Economic and Social Committee and the Committee of the Regions. Towards a circular economy: A zero waste programme for Europe*. <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/?uri=celex%3A52014DC0398>
- European Commission. (2015). *Closing the loop—An EU action plan for the Circular Economy*. <https://eur-lex.europa.eu/legal->

[content/EN/TXT/HTML/?uri=CELEX:52015DC0614&from=ES](https://www.mckinsey.com/industries/packaging-and-paper/our-insights/winning-with-new-models-in-packaging)

- Feber, D., Nordigården, D., & Varanasi, S. (2019, mayo 9). *Winning with new models in packaging*. McKinsey & Company. <https://www.mckinsey.com/industries/packaging-and-paper/our-insights/winning-with-new-models-in-packaging>
- Feng, Z., & Yan, N. (2007). Putting a circular economy into practice in China. *Sustainability Science*, 2(1), 95-101. <https://doi.org/10.1007/s11625-006-0018-1>
- Fink, L. (2019). *Larry Fink's 2019 Letter to CEOs: Purpose & Profit*. BlackRock. <https://www.blackrock.com/corporate/investor-relations/2019-larry-fink-ceo-letter>
- Fink, L. (2020). *Larry Fink's 2020 letter to CEOs: A Fundamental Reshaping of Finance*. BlackRock. <https://www.blackrock.com/corporate/investor-relations/2020-larry-fink-ceo-letter>
- Fink, L. (2021). *Larry Fink's 2021 letter to CEOs*. BlackRock. <https://www.blackrock.com/corporate/investor-relations/2021-larry-fink-ceo-letter>
- Forbes Argentina. (2021, junio 27). *Los cambios que llegaron -y se profundizarán- en los bares y restós*. <https://www.forbesargentina.com/innovacion/los-cambios-llegaron-y-profundizaran-bares-restos-n6234>
- Fundación Melior. (s. f.). *Biomímesis: Cómo la naturaleza soluciona nuestros problemas*. Recuperado 18 de octubre de 2023, de <https://fundacionmelior.org/archivado/biomimesis-como-la-naturaleza-soluciona-nuestros-problemas/>
- Gadea Lara, T. (2022, julio 1). *Sólo podremos tener un planeta saludable con un océano saludable, ¿cómo lograrlo?* RED/ACCIÓN. <https://www.redaccion.com.ar/solo-podremos-tener-un-planeta-saludable-con-un-oceano-saludable-como-lograrlo/>
- Ghisellini, P., Cialani, C., & Ulgiati, S. (2016). A review on circular economy: The expected transition to a balanced interplay of environmental and economic systems. *Journal of Cleaner Production*, 114, 11-32. <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2015.09.007>
- Government of Canada. (s. f.). *Ocean Plastics Charter*. Recuperado 19 de octubre de 2023, de <https://www.canada.ca/en/environment-climate-change/services/managing->

[reducing-waste/international-commitments/ocean-plastics-charter.html](https://www.greenpeace.org/es/trabajamos-en/consumismo/plasticos/como-llega-el-plastico-a-los-oceanos-y-que-sucedentonces/)

Greenpeace España. (s. f.). *¿Cómo llega el plástico a los océanos?* Recuperado 18 de octubre de 2023, de <https://es.greenpeace.org/es/trabajamos-en/consumismo/plasticos/como-llega-el-plastico-a-los-oceanos-y-que-sucedentonces/>

Greenpeace España. (2016). *Plásticos en los océanos. Datos, comparativas e impactos.*

Greenpeace España. https://archivo-es.greenpeace.org/espana/Global/espana/2016/report/plasticos/plasticos_en_los_oceanos_LR.pdf

Havanna. (s. f.). *Bases y condiciones vaso reutilizable havanna.* Recuperado 30 de julio de 2023, de <https://www.havanna.com.ar/bases-y-condiciones-vaso-reutilizable-havanna>

Hmong. (s. f.). *Legislación sobre depósito de contenedores en los Estados Unidos Estados con depósitos de contenedores.* Recuperado 19 de octubre de 2023, de https://hmong.es/wiki2.php?q=Bottle_Bill

Industria Conectada 4.0. (2022, septiembre 30). *¿Qué es la Economía Circular?* <https://www.industriaconectada40.gob.es/difusion/noticias/Paginas/que-es-la-economia-circular.aspx>

IPCC. (2019). *Global Warming of 1.5°C. An IPCC Special Report on the impacts of global warming of 1.5°C above pre-industrial levels and related global greenhouse gas emission pathways, in the context of strengthening the global response to the threat of climate change, sustainable development, and efforts to eradicate poverty.*

Intergovernmental Panel on Climate Change.

https://sdghelpdesk.unescap.org/sites/default/files/2019-11/SR15_Full_Report_Low_Res.pdf

IPCC. (2021). *Climate Change 2021. The Physical Science Basis.* Intergovernmental Panel on Climate Change. https://report.ipcc.ch/ar6/wg1/IPCC_AR6_WGI_FullReport.pdf

IPCC. (2022). *Comunicado de prensa del IPCC.* Intergovernmental Panel on Climate

- Change. https://report.ipcc.ch/ar6/wg1/IPCC_AR6_WGI_FullReport.pdf
- Labeaga Azcona, J. M. (2019). Capitalism without capital. The rise of the intangible economy. Jonathan Haskel and Stian Westlake. Princeton University Press (2018). *Economía industrial*, 414, 153-155.
- Larsen, J., & Venkova, S. (2014, mayo 1). *The Downfall of the Plastic Bag: A Global Picture*. Earth Policy Institute. https://www.earth-policy.org/plan_b_updates/2014/update123
- Laskurain-Iturbe, I., Arana-Landín, G., Landeta-Manzano, B., & Uriarte-Gallastegi, N. (2021). Exploring the influence of industry 4.0 technologies on the circular economy. *Journal of Cleaner Production*, 321, 128944. <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2021.128944>
- Lett, L. A. (2014). Las amenazas globales, el reciclaje de residuos y el concepto de economía circular. *Revista Argentina de Microbiología*, 46(1), 1-2. [https://doi.org/10.1016/S0325-7541\(14\)70039-2](https://doi.org/10.1016/S0325-7541(14)70039-2)
- Ley 27602 de 2020. Productos cosméticos y productos de higiene oral de uso odontológico. 29 de diciembre de 2020. Boletín Oficial No 34.550. <https://www.boletinoficial.gob.ar/detalleAviso/primera/239237/20201229>
- Longo, K. (2019, julio 10). *El negocio de las cafeterías, un clásico que se reinventa*. El Cronista. <https://www.cronista.com/pyme/herramientas/El-negocio-de-las-cafeterias-un-clasico-que-se-reinventa-20190710-0002.html>
- Lovins, A. B., Lovins, L. H., & Hawken, P. (2007). A Road Map for Natural Capitalism. *Harvard Business Review*. <https://hbr.org/2007/07/a-road-map-for-natural-capitalism>
- Lyle, J. T. (1994). *Regenerative design for sustainable development*. John Wiley.
- Marín Díaz, M. L., & Chiaramonte Cipolla, L. (s. f.). *Situación actual de la industria 4.0. El caso de Europa, China y EEUU, Latino América y Argentina*. Universidad Nacional de Cuyo; Secretaría de Extensión y Vinculación; Instituto Tecnológico Universitario; Observatorio Industrial de Mendoza (OIM); Unión Industrial de Mendoza (UIM); Gobierno de Mendoza. https://bdigital.uncu.edu.ar/objetos_digitales/18983/oim-situacionactualindustriacuatrocero.pdf
- Martínez, A. N., & Porcelli, A. M. (2018). Estudio sobre la economía circular como una

- alternativa sustentable frente al ocaso de la economía tradicional (primera parte). *LEX*, 16(22). <https://doi.org/10.21503/lex.v16i22.1659>
- McDonough, W., & Braungart, M. (2002). *Cradle to cradle: Remaking the way we make things* (1st ed). North Point Press.
- McKinsey & Company. (2016). *The circular economy: Moving from theory to practice*. McKinsey & Company. <https://www.mckinsey.com/~media/McKinsey/Business%20Functions/Sustainability/Our%20Insights/The%20circular%20economy%20Moving%20from%20theory%20to%20practice/The%20circular%20economy%20Moving%20from%20theory%20to%20practice.ashx>
- Mercado. (2021, octubre 20). *La tendencia a vivir de manera más sustentable*. <https://mercado.com.ar/management-marketing/la-tendencia-a-vivir-de-manera-mas-sustentable/>
- Mesquida, F. (2021, septiembre 9). “Consumidor empoderado”: las nuevas tendencias en alimentación según el IPCVA. Infocampo. <https://www.infocampo.com.ar/consumidor-empoderado-las-nuevas-tendencias-en-alimentacion-segun-el-ipcva/>
- Ministerio de Ciencia, Tecnología e Innovación. (2021, agosto 10). Presentación nuevo informe del IPCC sobre las bases físicas del cambio climático [Video]. YouTube. <https://www.youtube.com/watch?v= WlJfJ WcCc>
- Municipalidad de Córdoba. (2023, abril 19). *El Cluster de Economía Circular dio inicio al ciclo 2023*. <https://cordoba.gob.ar/el-cluster-de-economia-circular-dio-inicio-al-ciclo-2023/>
- Ness, D. (2008). Sustainable urban infrastructure in China: Towards a Factor 10 improvement in resource productivity through integrated infrastructure systems. *International Journal of Sustainable Development & World Ecology*, 15(4), 288-301. <https://doi.org/10.3843/SusDev.15.4:2a>
- Nightingale, D. (2022, marzo 30). *Modern Extended Producer Responsibility in the U.S.* Waste Advantage Magazine. <https://wasteadvantagemag.com/modern-extended->

[producer-responsibility-in-the-u-s/](#)

Northwest Product Stewardship Council. (s. f.). *What is Product Stewardship?* Recuperado 19 de agosto de 2023, de <https://productstewardship.net/about/what-product-stewardship>

Ocean Conservancy & McKinsey Center for Business and Environment. (2015). *Stemming the Tide: Land-Based Strategies for a Plastic-Free Ocean*. Ocean Conservancy; McKinsey Center for Business and Environment. <https://waste-free-oceans.prezly.com/stemming-the-tide-land-based-strategies-for-a-plastic-free-ocean>

Onyanga-Omara, J. (2013, septiembre 14). Plastic bag backlash gains momentum. *BBC News*. <https://www.bbc.com/news/uk-24090603>

OpenIDEO. (s. f.-a). *Announcing the NextGen Cup Challenge Winners*. Recuperado 30 julio de 2023, de <https://www.openideo.com/content/nextgen-challenge-top-ideas>

OpenIDEO. (s. f.-b). *NextGen Cup Challenge. How might we design the next generation fiber cup to be recoverable on a global scale, while maintaining the performance standards we know and trust?* Recuperado 28 de julio de 2023, de <https://www.openideo.com/challenge-briefs/next-gen-cup-challenge#detail-3>

Origlia, G. (2021, enero 10). Sustentabilidad: la pandemia le dio impulso a un consumo más responsable. *La Nación*. <https://www.lanacion.com.ar/economia/sustentabilidad-la-pandemia-le-dio-impulso-a-un-consumo-mas-responsable-nid2564620/>

Organización Internacional del Trabajo & Unión industrial Argentina. (2020). *El futuro del trabajo en el mundo de la Industria 4.0*. Unión industrial Argentina; Organización Internacional del Trabajo. https://www.ilo.org/wcmsp5/groups/public/---americas/---ro-lima/---ilo-buenos_aires/documents/publication/wcms_749337.pdf

Ostojic, P. (2020, octubre 17). Economía Circular y Cuarta Revolución Industrial [Video]. YouTube. <https://www.youtube.com/watch?v=kECLy4Y4KT8>

Packaging Strategies. (2014, mayo 6). *Demand for PET packaging material to reach \$60 billion by 2019*. <https://www.packagingstrategies.com/articles/87061-demand-for-pet->

[packaging-material-to-reach-60-billion-by-2019](#)

PlasticsEurope. (2022a). *La economía circular de los plásticos. Una visión europea*.

PlasticsEurope. <https://plasticseurope.org/es/knowledge-hub/la-economia-circular-de-los-plasticos-una-vision-europea-2/>

PlasticsEurope. (2022b). *Plásticos—Situación en 2022*. PlasticsEurope España.

<https://plasticseurope.org/es/wp-content/uploads/sites/4/2023/02/PLASTICOS-SITUACION-2022-esp.pdf>

Poyatos Díaz, J. M. (2021). *Modelos de crecimiento en Industria 4.0. Digitalización y ODS “Construyendo un futuro mejor”*. Escuela de Organización Industrial, Madrid, España, julio 2021.

Preston, F. (2012). *A Global Redesign? Shaping the Circular Economy*. Chatham House.

<https://www.chathamhouse.org/publications/papers/view/182376>

Primero Café. (s. f.). *Diferencias entre café de especialidad y comercial*. Recuperado 25 de agosto de 2023, de <https://primerocafe.com.mx/mundo-barista/diferencias-entre-cafe-de-especialidad-y-comercial/>

Programa de Ciudades de CIPPEC. (2018). *Ciudad digital: Claves para entender la Economía Colaborativa y de plataformas en ciudades*. CIPPEC.

<https://www.cippec.org/publicacion/claves-para-entender-la-economia-colaborativa-y-de-plataformas-en-las-ciudades/>

PwC. (s. f.). *La industria 4.0 activa la economía circular*. Recuperado 18 de junio de 2023, de <https://www.pwc.com.ar/es/prensa/la-industria-4-0-activa-la-economia-circular.html>

Qero Ecovasos. (s. f.-a). *Café Circular*. Qero Ecovasos. Recuperado 31 de junio de 2023, de <https://ecovasos.com/cafecircular/>

Qero Ecovasos. (s. f.-b). *Quiénes somos*. Recuperado 31 de junio de 2023, de <https://ecovasos.com/qero/quienes-somos/>

RECUP. (s. f.). *RECUP – die Mehrwegbecher für die Gastronomie*. Recuperado 30 de julio de 2023, de <https://recup.de/mehrwegbecher/>

- Ren, Y. (2007). The circular economy in China. *Journal of Material Cycles and Waste Management*, 9(2), 121-129. <https://doi.org/10.1007/s10163-007-0183-z>
- Resolución 19/2020. RESFC-2020-19-APN-D#APNAC. Administración de parques nacionales. 10 de junio de 2020. Boletín Oficial No 34.402.
<https://www.boletinoficial.gob.ar/detalleAviso/primera/230532/20200611>
- Reyes, F. (2021, julio 24). *Aumentó un 86% la cantidad de usuarios que eligen productos con impacto positivo*. Infobae. <https://www.infobae.com/tendencias/2021/07/24/aumento-un-86-la-cantidad-de-usuarios-que-eligen-productos-con-impacto-positivo/>
- Ridwell. (s. f.). *Reuse with Ridwell*. Recuperado 28 de mayo de 2023, de <https://www.ridwell.com/starbucks>
- Rifkin, J. (2000). *La era del acceso: La revolución de la nueva economía*. Paidós.
- Rosemberg, A. (2008). Ecología y simbiosis industrial: Nuevos conceptos que agregan valor al relacionamiento productivo. *Revista Virtual Pro*, 80.
<https://www.virtualpro.co/revista/ecologia-industrial/4>
- Santagati, A. (2021, enero 2). Las 15 tendencias de la gastronomía para este 2021. *Clarín*. https://www.clarin.com/gourmet/15-tendencias-gastronomia-2021_0_ALSeujvLE.html
- Sojo, J. (s. f.). *Café de Especialidad: Lo que deberías saber antes de elegir uno*. *Café delirante*. Recuperado 25 de octubre de 2023, de <https://cafedelirante.com.ar/blog/cafe-de-especialidad-que-es/>
- Stahel, W. R. (2010). *The Performance Economy*. Palgrave Macmillan UK.
<https://doi.org/10.1057/9780230274907>
- Stahel, W. R. (2013). Policy for material efficiency—Sustainable taxation as a departure from the throwaway society. *Philosophical Transactions of the Royal Society A: Mathematical, Physical and Engineering Sciences*, 371(1986), 20110567.
<https://doi.org/10.1098/rsta.2011.0567>
- Starbucks. (2018, marzo 20). *Starbucks y Closed Loop Partners desarrollarán una solución de un vaso reciclable y compostable*. Starbucks. Historias & Noticias Latinoamérica.

<https://historias.starbucks.com/es/stories/2018/starbucks-y-closed-loop-partners-desarrollaran-una-solucion-de-un-vaso-reciclable-y-compostable/>

Starbucks. (2021a, abril 6). *Seattle Starbucks Stores go even greener this Earth Month with new Borrow A Cup program*. Starbucks. Stories & News.

<https://stories.starbucks.com/stories/2021/seattle-starbucks-stores-go-even-greener-this-earth-month-with-new-borrow-a-cup-program/>

Starbucks. (2021b, junio 8). *Starbucks brings back personal reusable cups to Starbucks cafes in the U.S.* Starbucks. Stories & News.

<https://stories.starbucks.com/stories/2021/starbucks-brings-back-personal-reusable-cups-to-starbucks-cafes-in-the-us/>

Su, B., Heshmati, A., Geng, Y., & Yu, X. (2013). A review of the circular economy in China: Moving from rhetoric to implementation. *Journal of Cleaner Production*, 42, 215-227.

<https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2012.11.020>

Tecnología del plástico. (2023, marzo 31). *10 razones a favor del uso de los plásticos*.

<https://www.plastico.com/es/noticias/las-diez-razones-favor-del-uso-de-los-plasticos-que-todos-deberian-conocer>

TED. (2015, junio 29). The surprising thing I learned sailing solo around the world | Dame Ellen MacArthur [Video]. YouTube.

<https://www.youtube.com/watch?v=oolxHVXgLbc>

The Economist. (2015, abril 22). *In the bin*. <https://www.economist.com/democracy-in-america/2015/04/22/in-the-bin>

The Litter Monitoring Body, TOBIN Consulting Engineers. (2015). *The national litter pollution monitoring system litter monitoring body system results 2014*. The Litter Monitoring Body, TOBIN Consulting Engineers.

<https://www.litter.ie/Reports/System%20Results%20Report%202014.pdf>

The Ocean Cleanup. (s. f.). *The Great Pacific Garbage Patch*. The Ocean Cleanup.

Recuperado 18 de octubre de 2023, de <https://theoceancleanup.com/great-pacific-garbage-patch/>

- TOMRA. (2022, septiembre 14). *Norway's deposit return scheme is world's recycling role model*. <https://www.tomra.com/reverse-vending/media-center/feature-articles/norway-deposit-return-scheme>
- Transparency Market Research. (2017). *Plastic Packaging Market - Global Industry Analysis, Size, Share, Growth, Trends and Forecast 2020* [PowerPoint slides]. SlideServe. <https://www.slideserve.com/omkartmr/plastic-packaging-market-global-industry-analysis-size-share-growth-trends-and-forecast-2020>
- United Nations Environment Programme. (2018). *Single-use plastics, a roadmap for sustainability*. United Nations Environment Programme. <https://www.unenvironment.org/resources/report/single-use-plastics-roadmap-sustainability>
- United Nations Environment Programme. (2022). *Draft resolution—End plastic pollution: Towards an international legally binding instrument*. <https://wedocs.unep.org/20.500.11822/38913>
- United Nations Environment Programme. (2020, junio 8). *Canadá, líder en los esfuerzos para salvaguardar los océanos del mundo*. <http://www.unep.org/es/noticias-y-reportajes/reportajes/canada-lider-en-los-esfuerzos-para-salvaguardar-los-oceanos-del>
- United Nations Environment Programme. (2021, octubre 21). *Informe de la ONU sobre contaminación por plásticos advierte sobre falsas soluciones y confirma la necesidad de una acción mundial urgente*. <http://www.unep.org/es/noticias-y-reportajes/comunicado-de-prensa/informe-de-la-onu-sobre-contaminacion-por-plasticos>
- Unplastify. (2021). *Informe Estado actual de regulaciones desplastificantes en Argentina*. Unplastify. <https://www.unplastify.com/publicaciones>
- Voz de América. (2014, julio 29). *Washington: No más envases plásticos de alimentos*. <https://www.vozdeamerica.com/a/washington-no-envases-plasticos-alimentos/1967349.html>

Watts, J. (2009, mayo 22). China plastic bag ban «has saved 1.6m tonnes of oil». *The Guardian*. <https://www.theguardian.com/environment/2009/may/22/china-plastic-bags-ban-success>

Ynzunza Cortés, C. B., Izar Landeta, J. M., Bocarando Chacón, J. G., Aguilar Pereyra, F., & Larios Osorio, M. (2017). El Entorno de la Industria 4.0: Implicaciones y Perspectivas Futuras. *Conciencia Tecnológica*, 54.
<https://www.redalyc.org/journal/944/94454631006/html/>

Zero Waste Scotland. (2015, octubre 20). *Carrier Bag Charge 'one year on' report*. Zero Waste Scotland. <https://www.zerowastescotland.org.uk/resources/carrier-bag-charge-one-year-report>

Zero Waste Scotland. (2023, abril 19). *The environmental benefits of reusable plastic over single-use products*. <https://www.zerowastescotland.org.uk/resources/environmental-benefits-reusable-plastic>

ANEXOS

Para abrir los archivos, copiar y pegar los links en google Chrome.

ANEXO I: Proyección económica marginal y tablas de sensibilidad del Escenario 1

https://docs.google.com/spreadsheets/d/1v1UxWgfe43N8-4I7_fMYYPi6JQC16GY9/edit#gid=1124678908

ANEXO II: Proyección económica marginal y tablas de sensibilidad del Escenario 2

https://docs.google.com/spreadsheets/d/16SGKJq0xC74W-6ZIQiz_7_DEFVevSW3X/edit#gid=958140127

ANEXO III: Proyección económica marginal y tablas de sensibilidad del Escenario 3

<https://docs.google.com/spreadsheets/d/1qp2Aov86LLdpiotWmAsQDjnC9v09H-4O/edit#gid=618484589>

ANEXO IV: Análisis ambiental del Escenario 1

<https://docs.google.com/spreadsheets/d/1wZon1DVzJ2eHucKH03qqD6A3vFUAKYrH/edit#gid=790436222>

ANEXO V: Análisis ambiental del Escenario 2

<https://docs.google.com/spreadsheets/d/1kddhy7yq2pi83UI3qiOBOPUOgKzKsjaxm/edit#gid=256914361>

ANEXO VI: Análisis ambiental del Escenario 3

https://docs.google.com/spreadsheets/d/12brjK_kZJK4zVRLA1M0DawKDQBeXyNA3/edit#gid=1256417305

