

FACULTAD DE NEGOCIOS

Carrera de **ADMINISTRACIÓN Y NEGOCIOS**
INTERNACIONALES

**“ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL DEL
PLÁSTICO Y CICLO DE VIDA DE ENVASES
PLÁSTICOS EN LA CIUDAD DE TRUJILLO:
PERSPECTIVA EMPRESARIAL. 2023”**

Tesis para optar al título profesional de:

Licenciado en Administración y Negocios Internacionales

Autor:

Pablo Marcelo Tirado Arroyo

Asesor:

Mg. Mario Alberto Alfaro Cabello

<https://orcid.org/0000-0003-1152-892X>

Trujillo - Perú

JURADO EVALUADOR

Jurado 1 Presidente(a)	Ena Cecilia Obando Peralta	18167641
	Nombre y Apellidos	Nº DNI

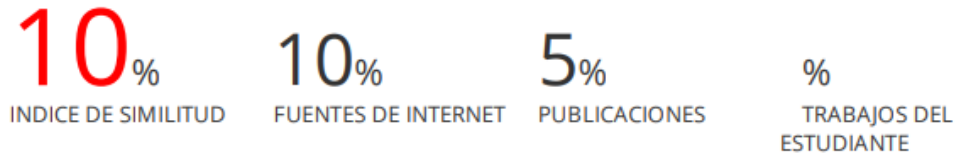
Jurado 2	José Huamán Tuesta	17814526
	Nombre y Apellidos	Nº DNI

Jurado 3	Aldo Cotrina Villar	06447940
	Nombre y Apellidos	Nº DNI

INFORME DE SIMILITUD

“Estudio de impacto ambiental del plástico y ciclo de vida de envases plásticos en la ciudad de Trujillo: Perspectiva Empresarial. 2023

INFORME DE ORIGINALIDAD



FUENTES PRIMARIAS

1	hdl.handle.net Fuente de Internet	4%
2	pt.scribd.com Fuente de Internet	3%
3	repository.uamerica.edu.co Fuente de Internet	1%
4	repository.unad.edu.co Fuente de Internet	1%
5	www.revistas.unitru.edu.pe Fuente de Internet	1%

Excluir citas Activo
Excluir bibliografía Activo

Exclude assignment template Activo
Excluir coincidencias < 1%

DEDICATORIA

A mis padres Carmen y José, pilares de mi carrera y mi ser, con gratitud les dedico esta tesis, gracias a ellos estoy a unos pasos de concluir mi carrera, a mis hermanos, fieles compañeros, siempre presentes en cada paso con sus consejos y su aliento, y a mis amigos, siempre a mi lado, en risas y retos, con su apoyo han contribuido para el logro de mis objetivos.

AGRADECIMIENTO

A mis padres Carmen y José, mi gratitud eterna, por el apoyo incondicional a lo largo de mi trayectoria, me brindaron la oportunidad de estudiar esta carrera, y con su ejemplo, moldearon mi vida con sabiduría.

A mis hermanos Estela, Armando y Cristina, compañeros en momentos de necesidad, su dedicación al estudio y desarrollo laboral, son inspiración en mi camino.

A Cecilia, José Francisco y mi sobrino Cristian, su apoyo incondicional ha sido un gran motor, a lo largo de mi carrera.

A mis queridos profesores, guías en la academia, Cristian Tirado, Karen Lazo, Alan García, Luis Mantilla, Víctor Cuadra, a cada uno, mi agradecimiento se envía, por su apoyo, amistad y sabiduría compartida.

A mi asesor, el Mg. Mario Alfaro, mi gratitud sincera, por brindarme su confianza y enseñanzas, claves en la obtención de mi licenciatura con dedicación.

TABLA DE CONTENIDO

JURADO EVALUADOR	2
INFORME DE SIMILITUD.....	3
DEDICATORIA	4
AGRADECIMIENTO.....	5
ÍNDICE DE TABLAS	7
ÍNDICE DE FIGURAS.....	10
INDICE DE ANEXOS	11
CAPÍTULO I: INTRODUCCIÓN.....	13
CAPÍTULO II: METODOLOGÍA	33
CAPÍTULO III: RESULTADOS	95
CAPÍTULO IV: DISCUSIÓN Y CONCLUSIONES.....	102
Referencias.....	108
Anexos	117

ÍNDICE DE TABLAS

Datos de producción de plásticos en el mundo y en la UE en el 2017 – 2018 _____	13
Cantidad anual de residuos plásticos que llegan a los océanos por país, en toneladas (2021) _____	15
Matriz de Conesa _____	24
Información sobre los tipos de plástico _____	25
Ranking de Marcas de Agua Embotellada (Nacionales e Importadas) _____	38
Operacionalización de Variables _____	39
Impacto ambiental según la naturaleza e importancia _____	42
Matriz de cálculo de importancia de los impactos _____	43
Valores y colores de acuerdo con la importancia del impacto ambiental _____	43
Técnicas e instrumentos de procesamiento de datos _____	45
Herramientas adicionales de procesamiento de datos _____	46
Matriz de Priorización (Base a Causas Raíz) _____	50
Priorización de Causas Raíz _____	51
Matriz de Indicadores _____	53
Factores del uso excesivo del plástico _____	54
Clasificación de residuos en la libertad _____	55
Análisis de composición de los residuos domiciliarios de frecuencia diario _____	55
Impactos ambientales de la producción petrolera al medio biótico _____	57
Impactos ambientales de la producción petrolera al medio abiótico _____	58
FODA Cruzado _____	60
Propuesta: Programa de Sensibilización y Capacitación para Empleados: Reducción del Uso de Botellas Plásticas _____	64

Calendario Programa de Sensibilización y Capacitación para Empleados: Reducción del Uso de Botellas Plásticas _____	65
Distribución del Programa de Sensibilización y Capacitación para Empleados: Reducción del Uso de Botellas Plásticas _____	66
FODA del Programa de Sensibilización y Capacitación para Empleados: Reducción del Uso de Botellas Plásticas _____	67
Matriz de Conesa (Botellas Plásticas) _____	69
Intervinientes del océano afectados por la contaminación hídrica del plástico _____	70
Intervinientes de quebradas y ríos afectados por la contaminación hídrica del plástico ____	71
Intervinientes de vertederos afectados por la contaminación del suelo causada por el plástico _____	72
Intervinientes de áreas naturales afectados por la contaminación del suelo causada por el plástico _____	72
Intervinientes en las calles afectados por la contaminación del suelo causada por el plástico _____	73
Intervinientes afectados en la etapa de producción plástica _____	74
Intervinientes afectados en la incineración de plástico _____	74
Intervinientes afectados en la salud por las botellas plásticas _____	75
Soluciones sugeridas para la reducción del impacto ambiental por el plástico _____	77
Infracciones según bases legales _____	78
Plástico poliestireno (PP) _____	79
Plástico polietileno tereftalato (PET) _____	79
FODA del plan de modelo circular de una empresa de bebidas _____	83
Ejemplo de evaluación de proveedores _____	85
Ejemplo de evaluación de producto _____	86
Formula de evaluación de botellas _____	87
Aspectos que considerar en el diseño de botellas sostenibles _____	88

Plan de Comunicación para la Implementación de Botellas Sostenibles _____	89
Tabla de Estrategias, Planes de Acción y Métodos de Evaluación para la Implementación de Botellas Sostenibles _____	89
Proveedores de botellas PLA (Ácido Poliláctico) _____	91
Costeo por propuesta _____	91
Matriz de indicadores resumida _____	95
Consumo de botellas totales en gr. y kg por presentación _____	95
Consumo per cápita semanal de plástico (gr.) _____	96
Porcentaje de material reciclado y presencia dentro del mercado según la muestra _____	101

ÍNDICE DE FIGURAS

Distribución de la producción global de plásticos. _____	14
Demanda de plásticos por segmento en Europa (2018). _____	14
Número medio de partículas micro plásticas encontradas por gramo/litro/m3 de consumibles seleccionados _____	16
Empresas de plástico registradas en SUNAT por tamaño (2015 – 2020) _____	17
Diagrama de Ishikawa _____	49
Diagrama de Pareto _____	52
Flujo del ciclo de vida de plásticos. _____	56
Ejemplo de Modelo de economía circular en los plásticos _____	80
Consumo de botellas totales en gr. y kg por presentación _____	96
Proyección de consumo per cápita de botellas plásticas: Semanal, mensual, anual (kg.) _	97
% de botellas recicladas con respecto al total _____	98
Porcentaje del nivel de aceptación de botellas sostenibles _____	99
Ranking de marcas de agua embotellada en Trujillo (según la preferencia del consumidor) _____	100
Reducción del consumo per cápita de plástico con la propuesta de mejora _____	101

INDICE DE ANEXOS

Anexo 1: Matriz de Consistencia.....	117
Anexo 2: Tabla de infracciones según la Ley 30884.....	118
Anexo 3: Cuestionario.....	118
Anexo 4: Registro de Asistencia para el Programa de Sensibilización y Capacitación para Empleados: Reducción del Uso de Botellas.....	121
Anexo 5: Guía de Análisis de Contenido.....	122
Anexo 6: Formato de búsqueda de proveedores.....	122
Anexo 7: Formato de presupuesto de propuestas.....	122

RESUMEN

Esta tesis aborda la problemática de la contaminación por el plástico, con un enfoque específico en la ciudad de Trujillo - Perú. Se destaca la gravedad de la contaminación en playas, la incineración del plástico y los riesgos para la salud.

La metodología utilizada incluye, cuestionarios, matriz de Conesa y análisis de ciclo de vida. También se proponen soluciones como la capacitación de personal, implementación de un modelo de economía circular y alternativas biodegradables y compostables.

Los resultados respaldados por datos cuantitativos obtenidos a través de la encuesta. Se aborda el consumo de botellas, el porcentaje de reciclaje y la reducción de residuos plásticos después de las propuestas.

La discusión se basa en estudios previos, destacando el consenso sobre el impacto ambiental negativo del plástico. Se destaca el aumento de la conciencia ciudadana sobre los efectos negativos del plástico y la falta de reciclaje.

En las conclusiones, el consumo per cápita de botellas plásticas semanalmente es de 278.10 gr., con la propuesta de botellas sostenibles se espera disminuir hasta un 51.08 gr. Por otro lado, la marca de agua San Luis con un porcentaje del 26.12% de participación utiliza en la fabricación de sus envases, 100% de materia prima reciclada

PALABRAS CLAVES: Contaminación plástica, alternativas sostenibles, economía circular, conciencia ambiental, empresas eco amigables

CAPÍTULO I: INTRODUCCIÓN

1.1. Realidad problemática

1.1.1. Realidad Internacional:

Los plásticos son una presencia constante en nuestra vida diaria debido a sus características (Zamora-Saenz, 2018), en cuanto a propiedades térmicas y reológicas, su ligereza, facilidad de manipulación e instalación, su capacidad de generar barreras contra gases y agua, su estética atractiva y su bajo costo (Sharma, A., et al. 2017).

En las últimas décadas, la producción mundial de plásticos ha incrementado hasta alcanzar 370 millones de toneladas en 2019. (Plastic Europe, 2021). Debido a las industrias que han ido evolucionando, y la gestión de residuos se ha vuelto un elemento de gran impacto, que requiere decisiones gerenciales de nivel operativo y estratégico (Rubio, 2003).

Tabla 1

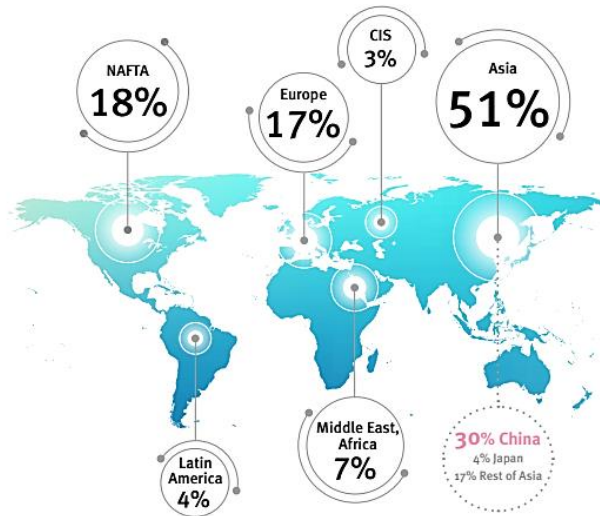
Datos de producción de plásticos en el mundo y en la UE en el 2017 – 2018

PLÁSTICO EN EL MUNDO		
Año	Millones TN	
2018	359	
2017	348	
PLÁSTICO EN EUROPA		
Año	Millones TN	Porcentaje en el mundo
2018	61.8	17%
2017	64.4	19%

Nota: Plastic Europe (2018). Reportó una producción global de plásticos de 360 millones de toneladas. Por otro lado, en Europa la producción de plásticos estuvo cerca de alcanzar los 62 millones de toneladas.

Figura 1

Distribución de la producción global de plásticos.

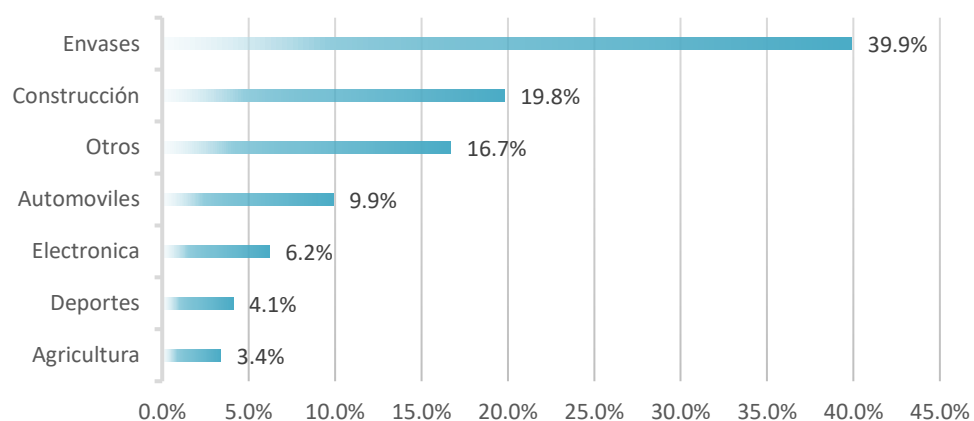


Nota: Plastic Europe (2018), China fue responsable del 30% de la producción global de plásticos, mientras que la producción total de plásticos en el mundo alcanzó los 359 millones de toneladas.

Por otro lado, la demanda de plásticos en Europa se ha incrementado cada vez más en los diferentes segmentos (figura 2).

Figura 2

Demanda de plásticos por segmento en Europa (2018).



Nota: Plastic Europe (2018). Los mercados de empaques y construcción representan con creces los mercados finales más grandes. El tercer mercado final más grande es la industria automotriz.

Hopewell (2009), afirma que el plástico no es recuperable por falta de rentabilidad.

Sigue siendo más económico crear nuevos plásticos. Por lo que el 9% del plástico se recicla, el 79% se acumula en la naturaleza “océanos, vertederos” y el 12% se incinera.

(ONU 2019).

Según Lourens, J. & et al (2021), más del 75% del plástico que se acumula en los océanos proviene de la mala gestión de residuos.

Tabla 2

Cantidad anual de residuos plásticos que llegan a los océanos por país, en toneladas (2021)

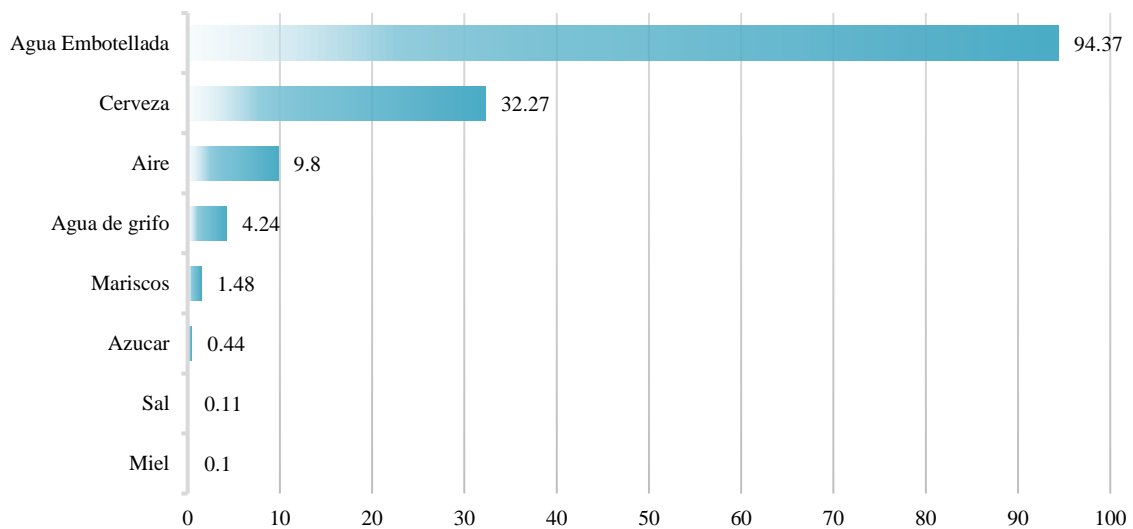
País	Toneladas de plástico	Porcentaje dentro del mundo
Filipinas	356 371	35.2 %
India	126 513	12.5 %
Malasia	73 098	7.22 %
China	70 707	6.98 %
Indonesia	56 333	5.56 %
Myanmar	40 000	3.95 %
Brasil	37 799	3.73 %
Vietnam	28 221	2.79 %
Bangladesh	24 640	2.43 %
Tailandia	22 806	2.25 %
Resto del mundo	176 012	17.38 %
Total	1 012 500	

Nota: Lourens, J. et al (2021), países asiáticos como India, Malasia, China, Indonesia, Myanmar, Vietnam, Bangladesh, Tailandia y Filipinas, que concentra el 35% del plástico del océano. El único país no asiático entre los diez primeros es Brasil.

Un estudio de la Environmental Science & Technology (2019), demuestra que una persona consume entre 78,000 y 211,000 partículas de micro plásticos al año, esto podría causar alergias y muerte celular. Sin embargo, aún no hay estudios epidemiológicos que establezcan una relación directa entre su consumo y problemas de salud.

Figura 3

Número medio de partículas micro plásticas encontradas por gramo/litro/m³ de consumibles seleccionados



Nota: Cox, K. et al (2019). El agua embotellada es la principal fuente de micro plásticos seguida por la cerveza, y el aire inhalado por los seres humanos también contiene micro plásticos en una media de 9,80 partículas por m³.

Aunque los residuos plásticos representan un crítico desafío para la preservación de los ecosistemas debido a su escasa capacidad de degradación, su origen es la principal preocupación. La generación de residuos plásticos se ha convertido en una cuestión crítica. A pesar de que el plástico es un material ampliamente utilizado en actividades cotidianas, aún no se han desarrollado modelos circulares por parte de las empresas para una gestión eficiente y sostenible de los residuos, desde la producción hasta el final de su ciclo de vida.

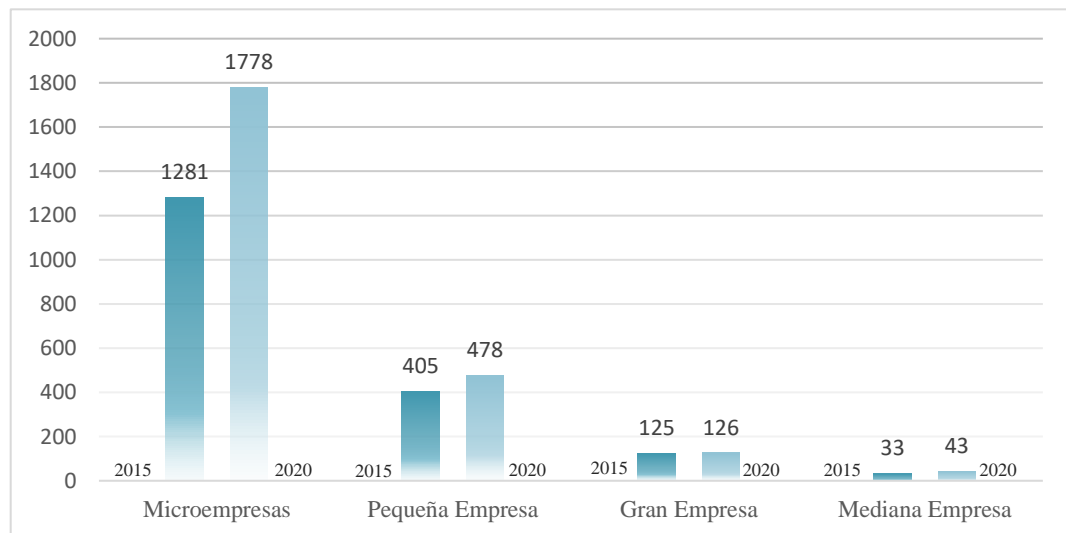
1.1.2. Realidad Nacional:

Según el Ministerio del Ambiente del Perú (2019), aproximadamente una persona usa 30 kg de plástico anualmente, produciendo un promedio de 3 mil millones de bolsas, por otra parte, Lima Metropolitana y Callao generan 886 TN de residuos plásticos al día.

Los seres vivos que habitan en los océanos, especialmente los más sensibles como el zooplancton y las larvas de peces, podrían sufrir la presencia de micro plásticos en el agua. Debe alertarnos sobre el posible impacto que pueden tener en la alimentación de las especies marinas que forman la base de la cadena alimentaria. (Ivar do Sul & Costa 2014). En los últimos cinco años, la industria plástica en el Perú ha experimentado un notable crecimiento. Debido al aumento de la demanda por parte de diversos sectores.

Figura 4:

Empresas de plástico registradas en SUNAT por tamaño (2015 – 2020)



Nota: Carhuavilca, D (2021). Empresas que fabrican plástico en forma primaria y productos de plástico

1.1.3. Realidad Local:

Ronny Rubina, gerente regional de la Contraloría en La Libertad, informó según el Diario Perú 21 (2019) que existen en promedio 20 puntos críticos de basura en cada uno de

los 11 distritos de la provincia de Trujillo. Una zona particular de preocupación es El Porvenir, donde conviven con toneladas de residuos sólidos debido a que ese lugar se usaba como botadero hace unos años, generando focos de contaminación y es un riesgo para la salud.

Es necesario tomar medidas concretas para reducir la contaminación por residuos plásticos y mejorar la gestión de residuos en la provincia de Trujillo. Esto requiere la participación de la comunidad y de las autoridades locales en la implementación de soluciones sostenibles y efectivas para enfrentar este problema.

1.2. Antecedentes

1.2.1. Antecedentes Internacionales:

El distinguido académico Ducan, E. (2018). En su tesis doctoral titulada: “*The Impact of Plastic Pollution on Marine Turtles*”, evaluó las posibles implicaciones de la contaminación plástica en el mar para las tortugas marinas, a través de una revisión de la literatura existente y la realización de estudios específicos. Además, buscó desarrollar metodologías para investigar la ingestión de plásticos y examinar la contaminación en las playas de anidación de las tortugas marinas. Entre los logros obtenidos se destaca y se evidencia una clara relación entre la ingestión de plásticos y la dieta de las tortugas marinas, especialmente en el caso de las tortugas verdes en el norte de Chipre. En conclusión, esta tesis detalla el impacto de la contaminación plástica en las tortugas marinas, lo que contribuye significativamente al conocimiento de la ingestión de macro y micro plásticos, el enredamiento y los hábitats clave de estas especies.

Según la investigación de Barbir, J., et al. (2021), en su artículo titulado: “*Assessing the Levels of Awareness among European Citizens about the Direct and Indirect Impacts*

of Plastics on Human Health” se buscó determinar el nivel de conciencia de los ciudadanos europeos sobre el consumo de plástico y sus efectos en la salud.

Los resultados indicaron que los ciudadanos están altamente conscientes de los efectos negativos del plástico en la salud humana, pero pocos estaban conscientes de los efectos indirectos negativos de la extracción de petróleo y la producción de plástico. Además, se identificaron productos químicos tóxicos producidos durante la producción e incineración de plásticos que pueden ingresar al cuerpo humano a través de la inhalación, mientras que los micro plásticos pueden entrar en contacto con el cuerpo humano a través de la ingestión o contacto con la piel. Los ciudadanos están dispuestos a tomar medidas de reducción de plástico, pero se enfatiza la necesidad de un fuerte apoyo gubernamental, políticas y marketing para implementar estos cambios de manera efectiva.

Una investigación realizada por Kumar, R. (2021), titulada *“Impacts of Plastic Pollution on Ecosystem Services, Sustainable Development Goals, and Need to Focus on Circular Economy and Policy Interventions”* discute la gestión de residuos plásticos a través de la participación comunitaria y la aportación socioeconómica en diferentes países, destacando políticas de prohibición de plásticos y la concienciación pública. Se enfatiza la necesidad de la evaluación del ciclo de vida y la circularidad para evaluar los posibles impactos ambientales y los recursos utilizados a lo largo del ciclo de vida de un producto plástico.

Muestra la necesidad de abordar la contaminación plástica como una preocupación mundial que debe abordarse con la máxima prioridad, promoviendo la educación comunitaria para reducir la contaminación plástica y utilizar alternativas sostenibles.

En mi opinión la contaminación plástica requiere medidas urgentes para reducir su consumo y producción, y mejorar la gestión de residuos. Es importante crear conciencia

sobre los efectos indirectos del plástico en la salud humana. La producción y tratamiento de residuos plásticos son alarmantes y necesitan medidas a nivel global.

1.2.2. Antecedentes Nacionales:

Según Blancard, M. & otros (2019), en su tesis titulada: *“Un sistema de depósito para botellas de plástico en Lima: ¿una alternativa colectiva y exitosa para resolver el problema de la contaminación y de la creciente producción de plástico en el Perú?”* se centra en la problemática de la contaminación plástica en el Perú, específicamente en Lima, y propone un sistema de depósito para botellas de plástico. Se menciona que el uso de la botella plástica ha tenido consecuencias, y que la adopción de un sistema de depósito podría permitir la reutilización de las botellas y poner fin a su uso único.

Los autores concluyen que la ciudad de Lima dispone de los recursos necesarios para la implementación de este sistema, pero se señala que hay considerables desafíos logísticos, legales y gubernamentales que deben ser abordados, se destaca la falta de normas y leyes que castiguen a los productores y usuarios. La falta de conciencia sobre el reciclaje entre la población peruana y la dispersión de las pocas iniciativas locales, existen. Se sugiere que la implementación de un sistema de depósito para botellas de plástico podría generar oportunidades económicas, convirtiendo al Perú en un ejemplo regional de transición ecológica.

Un artículo realizado por Purca, S. & Henostroza A. (2017), presenta información sobre la presencia de fragmentos de micro plásticos en cuatro playas arenosas de la costa peruana. Se recolectaron muestras entre junio de 2014 y mayo de 2015, y se encontraron fragmentos de plástico duro mayores a 1 mm en más del 80% de las muestras de las cuatro playas. La playa Costa Azul presentó la mayor cantidad de fragmentos de micro plásticos,

con 522 ítems/m², de los cuales 463.33 ítems/m² y 2.6 g/m² fueron plásticos duros, se encontraron cinco fragmentos con (PE), dos fragmentos (PP) y un fragmento (EPS), vías de micro basura en los hábitats que podrían estar afectando la trama trófica marina en el Perú.

1.2.3. Antecedentes Locales:

Cardenas, S. (2021), en su tesis: *“Programa de ciencia ciudadana y contaminación por residuos marinos antropogénicos en la zona marino-costera – Huanchaco”* expone la problemática de los Residuos Marinos Antropogénicos (AMD) en la zona marino-costera de Huanchaco, utilizando la ciencia ciudadana como herramienta de monitoreo. El programa de ciencia ciudadana llamado "Detectives del mar" consistió en una capacitación virtual y un taller presencial. Los resultados indican que la playa de Huanchaco tiene una densidad de AMD de 2.35 ítems x m², siendo el 78% de los residuos plásticos. Además, se encontró que el 60% de los estudiantes tiene un nivel bueno de conciencia ambiental y el 70% tiene un nivel bueno de conocimiento sobre contaminación por AMD.

Por otro lado, Gastañadú, C. (2020). *“Efecto de la contaminación de agua por micro plásticos en la salud humana”* tiene como objetivo revisar la literatura existente sobre el efecto de la contaminación del agua por micro plásticos en la salud humana. Se concluye que los micro plásticos presentes en el agua pueden ser consumidos por el ser

humano y bioacumularse en su organismo, causando problemas de salud, especialmente cáncer.

La ciudad de Trujillo ha experimentado un aumento en el consumo de plásticos, lo que ha llevado a una creciente problemática de contaminación. La falta de infraestructura adecuada para la gestión de residuos ha agravado el problema, y muchos residuos plásticos terminan en los ríos, en mares de Huanchaco u otras playas o en las calles, afectando negativamente el medio ambiente y la salud de las personas y los animales.

1.3. Marco Teórico

1.3.1. Generalidades de la ISO:

La International Organization for Standardization (ISO) promueve normas para la cooperación internacional en la normalización y el intercambio de información.

En 1996 se introdujo las primeras normas centradas en la gestión ambiental, conocidas como las ISO 14000, enfocadas en el desarrollo, cumplimiento y gestión ambiental de una empresa, asegurando una responsabilidad ambiental (Clementes, 1995). Por tanto, la implementación de estas normas ISO demuestra el compromiso de las organizaciones con la gestión ambiental y el desarrollo sostenible (Poblete, s.f.)

Estas son algunas de las normas ISO ambientales más relevantes:

- **ISO 14001:** Se centra en la mejora continua del desempeño ambiental y la prevención de la contaminación.
- **ISO 14024:** Se utiliza para evaluar y certificar que los productos y servicios cumplen con los requisitos ambientales.
- **ISO 14040:** Se utiliza para evaluar el impacto ambiental de un producto o servicio en todo su ciclo de vida.

1.3.2. Marco Legal

1.3.2.1. Ley N° 28611

Establece que todas las personas tienen derecho fundamental de vivir en un ambiente saludable, y que es su deber contribuir a una gestión ambiental efectiva

1.3.2.2. Ley N° 30884

Se enfoca en regular los envases descartables y contribuir al derecho de toda persona de tener un ambiente adecuado para su desarrollo.

1.3.2.3. Art. 3 de la Ley N°30884 - Ámbito de aplicación

Debe ser cumplido por todos los que fabriquen, importen, distribuyan, comercialicen, entreguen, usen o consuman los siguientes tipos de plásticos:

- Envases y vasos de poliestireno expandido para alimentos y bebidas;
- Botellas de tereftalato de polietileno (PET) para bebidas de consumo humano, aseo y cuidado personal;
- Insumos para la elaboración de botellas de PET para bebidas de consumo humano.

1.3.3. Matriz de análisis de impactos de Conesa

Una herramienta utilizada para evaluar el impacto de las actividades humanas en los elementos fundamentales del medio ambiente. Esta matriz distingue entre los recursos ambientales, necesarios para el sustento humano, y los factores ambientales, los distintos componentes del medio ambiente. La intervención humana en estos factores puede generar daños irreparables en los ecosistemas y tener graves consecuencias. (Fernández, 2011).

Tabla 4:

Matriz de Conesa

Naturaleza (Signo)		Intensidad (i)		Sinergia (SI)		Acumulación (AC)	
Beneficioso	+	Baja	1	Sin sinergismo	1	Simple	1
Perjudicial	-	Media	2	Sinérgico	2	Acumulativo	4
		Alta	3	Muy sinérgico	4		
		Muy Alta	8				
		Total	12				
Extensión (EX)		Momento (MO)		Efecto (EF)		Periodicidad (PR)	
Puntual	1	Largo Plazo	1	Indirecto	1	Irregular	1
Parcial	2	Mediano Plazo	2	Directo	4	Periódico	2
Extenso	4	Inmediato	4			Continuo	4
Total	8	Crítico	8				
Crítico	12						
Persistencia (PE)		Reversibilidad (RV)		Recuperabilidad (MC)		Importancia	
Fugaz	1	Corto Plazo	1	Recuperable inmediato	1	$I = +- (3i + 2EX + MO + PE + RV + SI + AC + EF + PR + MC)$	
Temporal	2	Mediano Plazo	2	Recuperable inmediato	2		
Permanente	4	Irreversible	4	Mitigable	4		
				Irrecuperable	8		

Nota: Conesa et al (2010)

1.3.4. Sistema de gestión ambiental y ACV (Análisis de ciclo de vida)

Para abordar esta problemática, se utiliza el Análisis de Ciclo de Vida (ACV), que es una metodología internacional para identificar, cuantificar y caracterizar los diferentes aspectos e impactos ambientales potenciales en cada etapa del ciclo de vida del producto. (PNUMA, 2004).

El primer ACV fue realizado por el Midwest Research Institute para Coca Cola, con el fin de reducir el consumo de recursos naturales y las emisiones al medio ambiente (Romero, 2003). Este estudio demostró que los envases plásticos consumían menos materias primas que las botellas de vidrio. (Vargas C. 2008).

La evaluación del ciclo de vida se erige como un instrumento fundamental en la gestión medioambiental para el examen detallado de los efectos generados por un proceso productivo, considerando todas las fases de este.

Clementes (1995) divide el proceso de ACV en tres etapas:



- Definición y alcance de los objetivos: Objetivos globales, producto (botellas plásticas de agua), público objetivo, magnitud, datos y tipo de revisión crítica.
- Análisis del inventario: Análisis de procesos, limitación e impacto potencial.
- Evaluación del impacto: El paso previo se clasifica y cuantifica los impactos generados desde el inicio del producto hasta su fin.






1.3.5. Tipos de plásticos

Diferentes propiedades determinan el uso específico del plástico, retardante de la llama, plastificante, colorante, endurecedor, etc. (Santillán, M. 2018). Según la ONU (2019), la mayoría de los plásticos no se descomponen, se trozan en micro plásticos.

Tabla 3:

Información sobre los tipos de plástico

Tipo de Plástico	Código	Símbolo	Productos	Tiempo de fragmentación (años)
Polietileno Tereftalato (PET)		1	Botellas de agua y refresco	500+
Polietileno de alta densidad (HPDE)		2	Botellas de champú, botellas de leche y contenedores de helado	300+

Cloruro de polivinilo (PVC)		3	Tuberías y aislante de cables	300+
Polietileno de baja densidad (LDPE)		4	Bolsas de supermercado y películas para empacar alimentos	55+
Polipropileno (PP)		5	Bolsas de frituras y tapas de botellas	200+
Poliestireno (PS)		6	Cubiertos, tazas, empaques de comida para llevar	400+
Otros (Acrílicos, policarbonatos, etc)		7	Envases alimentarios, DVD's, gafas de sol	100+

Nota: Secretaría del Medio Ambiente (2018). El factor de fragmentación dependerá del tamaño y tipo de plástico, también a los diversos factores ambientales a los que este se expone. Cabe recalcar que se están utilizando algunos tipos de plástico en diferentes usos.

1.4. Definición de Términos

1.4.1. Biodegradación:

La biodegradación es el proceso natural por el cual los materiales se descomponen en componentes más simples mediante la acción de microorganismos, como bacterias y hongos. Los materiales biodegradables se descomponen más rápidamente que los materiales no biodegradables y se pueden utilizar como alternativa a los plásticos tradicionales.

1.4.2. Economía Circular:

En 2015, (EMF) informó que la economía circular estaba ganando popularidad en el ámbito empresarial como una alternativa atractiva y viable. La economía circular se enfoca en maximizar la eficiencia en el uso de recursos, minimizando la generación de residuos y promoviendo la reutilización y el reciclaje de materiales. Esta estrategia puede ayudar a reducir el impacto ambiental de los productos y procesos empresariales, al mismo tiempo que genera beneficios económicos.

1.4.3. Huella de Carbono:

La huella de carbono es la cantidad total de emisiones de gases de efecto invernadero, como el dióxido de carbono, asociadas con un producto o actividad. La huella de carbono se puede utilizar para evaluar el impacto ambiental de los plásticos y otros productos y para identificar oportunidades para reducir las emisiones de gases de efecto invernadero.

1.4.4. Polietileno Tereftalato (PET)

Según QuimiNet (2005), la historia del PET se remonta a 1941, cuando J.R. Whinfield y J.T. Dickson patentaron este polímero como fibra. Desde entonces, el PET es empleado en diversos sectores en nuevas soluciones de envasado. La Secretaría del Medio

Ambiente del estado de México señala que se fabrica con petróleo crudo, gas natural y aire.

1.4.5. Polipropileno (PP)

El polipropileno (PP) es dotado de una amplia versatilidad y un bajo (Longo 2011), posee una elevada capacidad de recuperación elástica, resistiendo hasta los 70°C y presentando una gran resistencia al impacto. Condor (2017). El (PP) genera alrededor de 55 millones de toneladas al año, originando toneladas de residuos, refiere Market (2013).

1.4.6. Reciclaje:

El reciclaje es el proceso de convertir materiales usados o desechados en nuevos productos. El reciclaje de plásticos puede reducir la cantidad de residuos en los vertederos y disminuir la necesidad de producir nuevos plásticos. Hay varios tipos de plásticos que se pueden reciclar, como el PET y el PP.

1.4.7. Sostenibilidad:

Según Cervantes (2010), el concepto comenzó a raíz del aumento de los crecimientos masivos y el desequilibrio, y la presencia de límites y los impactos ambientales. La sostenibilidad se enfoca en recolección, uso y renovación de recursos naturales, así como en los efectos que la liberación de residuos y contaminantes (Severiche et al. 2016). La sostenibilidad hace referencia a las necesidades humanas y la responsabilidad hacia las futuras sociedades.

1.5. Formulación del problema

1.5.1. Pregunta General

¿En qué medida el ciclo de vida del plástico aumenta el impacto ambiental en la ciudad de Trujillo, Perspectiva Empresarial 2023?

1.5.2. Pregunta Específica

- ¿Cuáles son las etapas del ciclo de vida de los envases plásticos que generan mayor impacto ambiental en la ciudad de Trujillo?
- ¿Cuál es el consumo per cápita de botellas plásticas en la ciudad de Trujillo?
- ¿Qué medidas se están implementando en las empresas de Trujillo para reducir el impacto ambiental de los envases plásticos, y cuáles son sus resultados?
- ¿Qué otras alternativas sostenibles existen para reducir el impacto ambiental en la ciudad de Trujillo?

1.6. Objetivos

1.6.1. Objetivo General:

- Determinar como el ciclo de vida de los envases plásticos influye en el impacto ambiental en la ciudad de Trujillo, desde la perspectiva empresarial

1.6.2. Objetivos específicos:

- Identificar las etapas del ciclo de vida de los envases plásticos que generan el mayor impacto ambiental en la ciudad de Trujillo.
- Determinar el consumo per cápita de botellas plásticas en la ciudad de Trujillo.
- Diagnosticar las medidas que están implementando las empresas de Trujillo para reducir el impacto ambiental de los envases plásticos.
- Evaluar alternativas sostenibles para reducir el impacto ambiental en la ciudad de Trujillo

1.7. Hipótesis

1.7.1. Hipótesis General:

- El ciclo de vida de los envases plásticos influye en el impacto ambiental en la ciudad de Trujillo, desde la perspectiva empresarial

1.7.2. Hipótesis específica:

- Existen etapas del ciclo de vida de los envases plásticos que generan mayor impacto ambiental en la ciudad de Trujillo.
- Se determinó que el consumo per cápita de botellas plásticas en la ciudad de Trujillo es elevado.
- Existen medidas que están implementando las empresas de Trujillo para reducir el impacto ambiental de los envases plásticos.
- Existen alternativas sostenibles para reducir el impacto ambiental en la ciudad de Trujillo.

1.8. Justificación

1.8.1. Justificación Académica

Mi estudio aportará conocimiento e información relevante sobre el impacto ambiental del plástico y los envases plásticos en la ciudad de Trujillo. Esta información puede ser utilizada por estudiantes, profesores e investigadores en temas relacionados con la gestión ambiental y el manejo de residuos sólidos. Asimismo, mi estudio puede contribuir al desarrollo de nuevas estrategias y soluciones sostenibles en la gestión de residuos.

1.8.2. Justificación Ambiental

El objetivo principal de mi estudio es comprender el impacto ambiental que el plástico y los envases plásticos tienen en la ciudad de Trujillo. La falta de un adecuado manejo de los residuos plásticos puede generar graves consecuencias para el medio ambiente y la salud de los habitantes. Mi investigación determinará un manejo adecuado de estos residuos y promover alternativas más sostenibles.

1.8.3. Justificación Empresarial

Las empresas son responsables en gran medida de la producción y uso de envases plásticos. Mi estudio se enfocará en analizar el impacto ambiental del plástico y los envases plásticos en la ciudad de Trujillo, tomando en cuenta su ciclo de vida y la perspectiva empresarial. La información obtenida puede ser utilizada por empresas y organizaciones para mejorar su gestión ambiental y adoptar prácticas más sostenibles.

1.9. Aspectos Éticos

La ética y los valores son fundamentales en cualquier investigación, especialmente en aquellas que abordan temas ambientales y sociales

1.9.1. Honestidad y transparencia

La información recopilada y presentada es veraz y precisa en todas las etapas de mi investigación y los resultados obtenidos.

1.9.2. Sostenibilidad

La investigación se llevó a cabo de manera sostenible, minimizando el impacto ambiental de Trujillo y sus habitantes.

1.9.3. Imparcialidad

El análisis de la investigación es imparcial, no se inclinan resultados a favor o en contra de alguna empresa o entidad en particular.

1.9.4. Responsabilidad Social

El estudio considera el impacto de tu investigación en la sociedad y en el medio ambiente, y tomar medidas para garantizar que los resultados de la investigación no causen daño a ningún grupo de personas o al entorno natural. Se considera la implementación de soluciones y recomendaciones prácticas que contribuyan al desarrollo sostenible de la sociedad y la protección del medio ambiente.

CAPÍTULO II: METODOLOGÍA

La metodología de una investigación es fundamental, ya que proporciona un marco para llevar a cabo el estudio de manera sistemática y rigurosa. Se presentó una metodología que sirvió como una guía para la investigación cualitativa y correlacional - descriptiva, que no involucró experimentación.

La investigación cuantitativa – cualitativa, sin embargo, predomina la cuantitativa ya que implica la recopilación y análisis de datos numéricos. Como matrices y evaluaciones. Por otro lado, la investigación correlacional descriptiva se enfoca en determinar si hay influencia de una a otra variable y describir fenómenos o situaciones tal y como son, sin intervenir ni manipular las variables.

Al seguir esta metodología, se aseguró la validez científica del tema de estudio, lo que significa que los resultados obtenidos son confiables y precisos. Además, el análisis realizado a partir de los datos recopilados también se realizó de manera rigurosa y sistemática, lo que garantiza que los hallazgos obtenidos son consistentes y útiles para comprender el problema que se estaba investigando.

2.1. Tipo y diseño de investigación:

La investigación se clasifica como cuantitativa, descriptiva. Mi objetivo es describir características, con base a datos cuantitativos.

2.1.1. Tipo de la Investigación

2.1.1.1. Enfoque Cuantitativo

La investigación que se presenta se enfoca en una metodología descriptiva de tipo cuantitativo, con el objetivo de obtener un análisis objetivo y neutral de los datos. Para

ello, se llevó a cabo una revisión exhaustiva de la literatura relevante para medir las variables de estudio, y se utilizaron instrumentos estandarizados, como una ficha de observación, para recolectar datos de participantes externos. Se hizo hincapié en la medición de datos medibles y observables, que se representan en forma de números para su posterior análisis estadístico. En conjunto, estos métodos nos permiten obtener una visión más precisa y detallada de los fenómenos estudiados. (Baptista, M. et al 2014)

2.1.2. Nivel de la investigación

2.1.2.1. Correlacional descriptiva

Esta investigación se enmarca en el tipo correlacional, como menciona Morales, F. (2012) el estudio correlacional busca determinar si existe una relación entre dos o más variables, y en qué medida se correlacionan entre sí, permite identificar patrones de comportamiento y establecer posibles causas y efectos entre las variables. Además, las técnicas de correlación pueden aplicarse en diversos campos. Por otro lado, la investigación descriptiva se enfoca en la recopilación de información para describir y caracterizar un fenómeno o situación, sin buscar establecer relaciones causales entre variables. Por otro lado, Rodríguez (2017), nos comenta que la investigación descriptiva es una herramienta muy útil en el ámbito de la investigación, ya que permite recopilar y analizar información sobre un fenómeno o situación de interés, sin que se realice manipulación alguna de las variables. El objetivo principal de este tipo de investigación es describir con precisión las características y propiedades del fenómeno o situación en cuestión, a través de la observación directa, el registro y la interpretación de datos. La información obtenida a través de la investigación descriptiva puede ser utilizada para la toma de decisiones, la planificación de estrategias y la identificación de posibles soluciones a problemas específicos.

Por lo tanto, esta investigación es descriptiva porque trabaja sobre realidades y su característica fundamental es la identificación de las relaciones que existen entre dos o más variables.

2.1.3. Diseño de la investigación

El diseño de investigación utilizado es no experimental y transversal. Al ser no experimental, no se manipulan variables. Además, al ser transversal, los datos se recopilan en un solo momento en el tiempo.

2.1.3.1. Diseño no experimental

En un diseño no experimental, no se manipulan las variables en estudio, sino que se observa el problema en su contexto natural y se examinan las variables que se desean estudiar tal como se presentan en la realidad. Esto se debe a que se considera que los efectos que se generan entre las variables ya existen en la realidad y se quiere examinarlos tal y como se presentan. (Agudelo et al. 2008).

En este estudio, se está investigando la relación entre el uso de plásticos en empresas y su impacto ambiental, un diseño no experimental permitiría examinar estas variables tal y como se presentan en la realidad, sin intervenir en la forma en que se utilizan los plásticos o en las prácticas empresariales. De esta manera, se pueden obtener datos más representativos de la realidad y se puede establecer si existe una relación significativa entre estas variables.

2.1.3.2. Transversal

En un diseño transversal, se recopila la información de una muestra de elementos de la población en un momento específico del tiempo, sin tener en cuenta la evolución de estas variables en el tiempo. Es decir, se trata de una instantánea de una situación específica en un momento dado. (Agudelo et al. 2008).

En este estudio se está investigando la cantidad de plásticos que utilizan las empresas de una ciudad en un momento específico, un diseño transversal permitiría recopilar esta información de una muestra de empresas en un momento dado, sin tener en cuenta la evolución del uso de plásticos en el tiempo. De esta manera, se puede obtener una imagen específica de una situación concreta en un momento determinado, lo que resulta útil para ciertos tipos de investigaciones.

2.2. Población y muestra

En este estudio se busca realizar un análisis exhaustivo acerca del impacto ambiental y el ciclo de vida del agua embotellada en la ciudad de Trujillo. Para lograrlo, se llevará a cabo un estudio detallado de la población y muestra de datos, los cuales serán recolectados y analizados mediante diferentes técnicas de recolección de datos. Con ello, se pretende comprender en profundidad los efectos del proceso de embotellado sobre el entorno y proponer alternativas que permitan mitigar los impactos generados.

2.2.1. Población

La población de estudio se conforma por los habitantes de Trujillo que han consumido agua embotellada. Al enfocar el análisis en esta población, se busca

obtener información relevante y representativa para comprender de manera profunda y del uso excesivo del plástico que genera un impacto ambiental.

2.2.2. Muestra

Para la muestra de esta investigación se ha usado la formula estadística infinita debido a la magnitud de la población. Se empleo la formula pertinente para este tipo de muestre con el fin de asegurar un margen de error del 6% y un nivel de confianza del 94%.

$$n = \frac{Z^2(pq)}{e^2} = 245 \text{ encuestados}$$

Donde:

- n = Tamaño de la muestra
- Z = Nivel de confianza
- e = Error
- p = Variabilidad positiva
- q = Variabilidad negativa

Los únicos dos criterios de inclusión que se consideraron fueron:

- Grupo etario, de 18 años a más
- Ubicación geográfica, residentes de la ciudad de Trujillo

Limitar los criterios de inclusión en una encuesta sobre el consumo de agua embotellada puede afectar negativamente la representatividad de la muestra y generar sesgos. Es

importante considerar que todos consumen agua, esto permitirá obtener una visión más completa del consumo de agua embotellada en la población en general.

Tabla 5:

Ranking de Marcas de Agua Embotellada (Nacionales e Importadas)

Marcas de Agua Embotellada		
Importadas	Nacionales	Corporación
Evian	San Mateo	Backus
San Pellegrino	San Luis	Corporación Lindley (Coca Cola)
Perrier	Cielo	Grupo Aje
Voss	San Carlos	PepsiCo

Nota: SIN (2017)

2.3. Operacionalización de Variables

2.3.1. Impacto Ambiental (IA)

Puede ser definido según Sanz (1991), como la alteración del medio natural en el que el ser humano desarrolla sus actividades. Según Conesa (1993), el impacto ambiental se define como la diferencia que existe entre la situación del medio ambiente futuro modificado como resultado de la ejecución del proyecto, y la situación si no se hubiera llevado a cabo. Se caracterizan por varios factores, los cuales son usualmente considerados entre otros en las técnicas de valoración de impactos (Sanz, 1991).

2.3.2. Ciclo de vida del plástico

El ciclo de vida del plástico comienza con la extracción del petróleo. Luego, el petróleo se procesa para obtener polímeros, que son la base del plástico. A partir de los polímeros se fabrican los diferentes tipos de plásticos, que se utilizan en múltiples productos. (Contreras, L. et al. 2018). Los plásticos pueden presentar limitaciones en

términos de propiedades mecánicas, sus propiedades físicas los hacen aptos para aplicaciones en donde se necesita un material liviano y aislante. (Groover, M. 2007).

Tabla 6:

Operacionalización de Variables

Variable	Dimensiones	Indicadores	Fórmula
Impacto Ambiental	Aire	Emisiones de gases contaminantes durante la producción, transporte, uso y disposición del plástico.	Matriz de Leopold / Matriz de Conesa
	Agua	Contaminación de cuerpos de agua por vertidos de residuos plásticos y de sustancias tóxicas empleadas en la fabricación de plásticos.	
	Suelo	Contaminación de suelos por vertidos de residuos plásticos y de sustancias tóxicas empleadas en la fabricación de plásticos.	
	Biodiversidad	Daño a la fauna y flora por ingestión o enredamiento en residuos plásticos, y alteración de ecosistemas naturales.	
	Cambio Climático	Contribución al calentamiento global por emisiones de gases de efecto invernadero durante todo el ciclo de vida del plástico.	
	Salud Humana	Riesgos para la salud por exposición a sustancias tóxicas presentes en los plásticos, y por la ingesta accidental de micro plásticos presentes en alimentos y bebidas.	
Ciclo de Vida del Plástico	Extracción de materia prima	Cantidad y calidad de las materias primas utilizadas en la producción de plásticos.	Análisis de Ciclo de Vida / Check List / Guía de Contenido
	Fabricación	Consumo de energía y agua, emisiones de gases contaminantes, generación de residuos y vertidos tóxicos durante el proceso de fabricación de plásticos.	
	Transporte	Distancia recorrida, medio de transporte utilizado y emisiones asociadas al transporte de materias primas y productos plásticos.	
	Uso	Consumo de energía y agua, emisiones de gases contaminantes, durabilidad y mantenimiento de productos plásticos durante su uso.	
	Disposición Final	Gestión de residuos plásticos al final de su vida útil, incluyendo reciclaje, incineración, vertido en vertederos o abandono en el medio ambiente.	
	Impactos Ambientales	Efectos sobre el aire, agua, suelo, biodiversidad, cambio climático y salud humana relacionados con cada etapa del ciclo de vida del plástico.	

Nota: En la tabla se puede observar la operacionalización de variables por variable, dimensión, indicador y fórmula

2.4. Técnicas e Instrumentos

En la presente investigación, se utilizarán diversas técnicas e instrumentos para obtener información valiosa que permita analizar el impacto ambiental y el ciclo de vida del plástico. A continuación, se detallan las técnicas e instrumentos utilizados:

2.4.1. Técnicas

Evaluación del ciclo de vida (ECV): Esta técnica permite examinar el ciclo de vida completo del plástico, desde su obtención hasta su disposición final. Se procedió a identificar las etapas del ciclo de vida del material plástico seleccionado, estableciendo una secuencia para analizar los procesos involucrados en cada una de estas etapas, desde la producción y la materia prima utilizada hasta su disposición final. Para llevar a cabo esta investigación, se realizó una revisión exhaustiva de revistas especializadas, trabajos de investigación, fuentes bibliográficas, bases de datos y herramientas informáticas.

La Evaluación de Impacto Ambiental (EIA): es una técnica utilizada para evaluar los posibles impactos ambientales que pueden surgir como resultado de un proyecto o actividad planificada. El objetivo principal de la EIA es identificar los efectos ambientales adversos del proyecto y proporcionar medidas de mitigación para minimizarlos.

Análisis documental: esta técnica permitirá recopilar información de diferentes fuentes, como informes de gobierno, estudios previos, normativas, entre otros, para conocer el contexto y la situación actual del impacto ambiental del plástico.

Observación: Según la definición de Marshall y Rossman (1989), la observación se refiere a la descripción sistemática de eventos, comportamientos y artefactos en un

entorno social específico seleccionado para su estudio. Este enfoque permite al observador utilizar los cinco sentidos para describir de manera precisa y detallada la situación en estudio, creando así una representación escrita que captura de manera fiel la realidad observada (Erlandson, et al. 1993).

Encuesta: Las encuestas son ampliamente utilizadas en la investigación de mercados para obtener información valiosa de fuentes primarias. Según Stanton y Walker, consisten en recopilar datos a través de entrevistas a personas. Por otro lado, según Sandhusen, las encuestas obtienen sistemáticamente información de los encuestados mediante preguntas, ya sea en persona, por teléfono o por correo. Naresh K. Malhotra señala que las encuestas son entrevistas a gran escala con un cuestionario preestablecido.

2.4.2 Instrumentos

Matriz de Conesa: este instrumento es una herramienta de diagnóstico que permite identificar los impactos ambientales generados por una actividad, en este caso, la producción y uso del plástico. La matriz de Conesa permite una evaluación cualitativa del impacto ambiental potencial de medidas que puedan causar alteraciones en el medio ambiente de una zona específica. Esta evaluación se realiza considerando factores como el grado o la intensidad del impacto, así como su alcance y características, tales como su efecto, reversibilidad, persistencia, sinergia, recuperabilidad, periodicidad y acumulación. (Conesa et al., 2010)

Tabla 7:
Impacto ambiental según la naturaleza e importancia

Impacto Ambiental	Naturaleza	Positivo (+)	
		Negativo (-)	
	Importancia (Grado de manifestación cualitativa)	Grado de incidencia	Intensidad
Caracterización		Extensión	
		Plazo de manifestación	
		Persistencia	
		Reversibilidad	
		Sinergia	
		Acumulación	
		Efecto	
		Periodicidad	
		Recuperabilidad	

Nota: Conesa et al (2010), se detallan los criterios que son tomados en consideración en la matriz

Para el cálculo de la importancia se empleó una ecuación de la cual se obtuvo un valor que indica la magnitud de importancia según un impacto positivo y/o negativo (Conesa et al., 2010).

La tabla 10 muestra la significancia del impacto según sean irrelevantes, moderado, severo o crítico y los rangos establecidos para la importancia del impacto.

Tabla 8:





Matriz de cálculo de importancia de los impactos

Naturaleza (Signo)		Intensidad (i)		Sinergia (SI)		Acumulación (AC)	
Beneficioso	+	Baja	1	Sin sinergismo	1	Simple	1
Perjudicial	-	Media	2	Sinérgico	2	Acumulativo	4
		Alta	3	Muy sinérgico	4		
		Muy Alta	8				
		Total	12				
Extensión (EX)		Momento (MO)		Efecto (EF)		Periodicidad (PR)	
Puntual	1	Largo Plazo	1	Indirecto	1	Irregular	1
Parcial	2	Mediano Plazo	2	Directo	4	Periódico	2
Extenso	4	Inmediato	4			Continuo	4
Total	8	Crítico	8				
Crítico	12						
Persistencia (PE)		Reversibilidad (RV)		Recuperabilidad (MC)		Importancia	
Fugaz	1	Corto Plazo	1	Recuperable inmediato	1	$I = +- (3i + 2EX + MO + PE + RV + SI + AC + EF + PR + MC)$	
Temporal	2	Mediano Plazo	2	Recuperable inmediato	2		
Permanente	4	Irreversible	4	Mitigable	4		
				Irrecuperable	8		

Nota: Conesa et al (2010)

Tabla 9:

Valores y colores de acuerdo con la importancia del impacto ambiental

Importancia	Valor absoluto de la importancia	Color
Irrelevante	<25	
Moderado	25 – 50	
Severo	50-75	
Critico	75<	

Nota: Fernández (2009), el cuadro muestra la categorización de un impacto ambiental.

Check list: esta técnica se utilizará para verificar el cumplimiento de las normativas y regulaciones vigentes relacionadas con el uso, producción y disposición del plástico.

Guía de Análisis de Información: es una herramienta que se utiliza para examinar sistemáticamente y de manera rigurosa los datos o información recopilados en una investigación. Esta guía puede contener preguntas o categorías específicas para cada tipo de dato o información, que ayudan a organizar, analizar y dar sentido a los datos. La guía de análisis de información es esencial para una interpretación precisa de los datos y para la elaboración de conclusiones y recomendaciones basadas en los hallazgos de la investigación.

Cuestionario: Según Martín (2004), el cuestionario es la técnica de recogida de datos más empleada en investigación, porque es menos costosa, permite llegar a un mayor número de participantes y facilita el análisis, aunque también puede tener otras limitaciones que pueden restar valor a la investigación desarrollada, el cuestionario es un instrumento utilizado para la recogida de información, diseñado para poder cuantificar y universalizar la información y estandarizar el procedimiento de la entrevista. Su finalidad es conseguir la comparabilidad de la información.

Se utilizará un cuestionario para llevar a cabo entrevistas a una muestra de la población de Trujillo. El objetivo recopilar datos como el consumo per cápita de botellas plásticas expresado en KG, el porcentaje de reciclaje, y las marcas de agua embotellada mejor posicionadas según la percepción de los clientes.

Tabla 10:

Técnicas e instrumentos de procesamiento de datos

Técnica	Instrumento	Objetivo	Aplicado
Encuesta (Véase anexo X)	Cuestionario	Identificar datos relevantes con referentes al consumo plástico, reciclaje, y preferencias de marcas	Muestra de la población de la ciudad de Trujillo
Evaluación del ciclo de vida	Matriz de Inventario del Ciclo de Vida	Evaluar las etapas en donde se genera mayor contaminación plástica	Botellas plásticas
Evaluación de Impacto Ambiental	Matriz de Conesa / Matriz de Leopold	Determinar la gravedad del impacto ambiental	Ciclo de vida de las botellas plásticas
Observación Directa	Guía de Observación	Describir de manera precisa y detallada la situación ambiental por el plástico	Suelo, agua, aire, biodiversidad y salud humana
Análisis Documental	Checklist	Se usará el checklist analizar si las empresas con mayor reputación cumplen con las normativas impuestas por el gobierno	Empresas de agua embotellada con mayor reputación

En conclusión, la combinación de estas técnicas e instrumentos permitirá obtener información valiosa y detallada sobre el impacto ambiental y el ciclo de vida del plástico. Además, la evaluación del ciclo de vida permitirá identificar los puntos críticos del ciclo de vida del plástico y, por ende, proponer medidas y acciones concretas para reducir el impacto ambiental del plástico.

Tabla 11:

Herramientas adicionales de procesamiento de datos

Herramienta	Descripción
Diagrama de Ishikawa	Fue utilizado para plasmar las causas raíz del alto impacto ambiental por el plástico
Matriz de Categorización	Se utilizó con base a los resultados del cuestionario para identificar a las empresas mejor posicionadas y evaluarlas.
Matriz de Priorización	Se utilizó para organizar y priorizar las causas raíz
Diagrama de Pareto	Con base a la matriz de priorización se estructura y se determinan las causas raíz a desarrollar
Matriz de Indicadores	Se formula indicadores para la medición de las causas raíz identificadas

2.5. Generalidades del sector

El sector plástico es una industria amplia que abarca la producción, utilización y gestión de los diversos tipos de plásticos. El plástico es un material polimérico sintético, versátil y de uso generalizado en numerosas aplicaciones, como envases, productos de consumo, construcción, industria automotriz y electrónica, entre otros.

La producción de plásticos se realiza a partir de materiales petroquímicos, principalmente el petróleo crudo y el gas natural. Los plásticos se fabrican mediante procesos de polimerización y pueden ser moldeados en diversas formas y tamaños para satisfacer las necesidades específicas de cada sector.

2.5.1. Crecimiento del sector

El sector plástico ha experimentado un crecimiento significativo en las últimas décadas debido a sus propiedades únicas y a su relativa accesibilidad económica. Sin embargo, este crecimiento ha planteado preocupaciones ambientales debido a la

acumulación de residuos plásticos y a los impactos negativos en los ecosistemas, la vida marina y el cambio climático.

2.5.2. Impacto ambiental del plástico

Es fundamental abordar el impacto ambiental del plástico a lo largo de todo su ciclo de vida, desde la extracción de materias primas hasta su disposición final. Esto implica considerar aspectos como la energía y los recursos utilizados en la producción, las emisiones de gases de efecto invernadero durante la fabricación, el uso eficiente y responsable de los productos plásticos, así como las opciones de reciclaje, reutilización y gestión adecuada de los residuos plásticos.

El análisis del ciclo de vida del plástico es una herramienta metodológica para evaluar de manera integral los impactos ambientales asociados a los productos plásticos a lo largo de todas las etapas de su vida útil. Este enfoque permite identificar las etapas críticas desde una perspectiva ambiental y encontrar oportunidades para la mejora y la adopción de prácticas más sostenibles en el sector

2.6. Diagnóstico de la problemática.

Sobre el impacto ambiental del plástico, se utilizó el diagrama de Ishikawa como herramienta para identificar las diversas causas que contribuyen a este impacto ambiental negativo. El objetivo fue analizar y visualizar de manera sistemática las raíces o factores subyacentes que generan el problema del impacto ambiental del plástico.

Luego, se procedió a cuantificar estas causas utilizando el diagrama de Pareto, lo que permitió identificar y priorizar las causas que tienen el mayor impacto en el problema

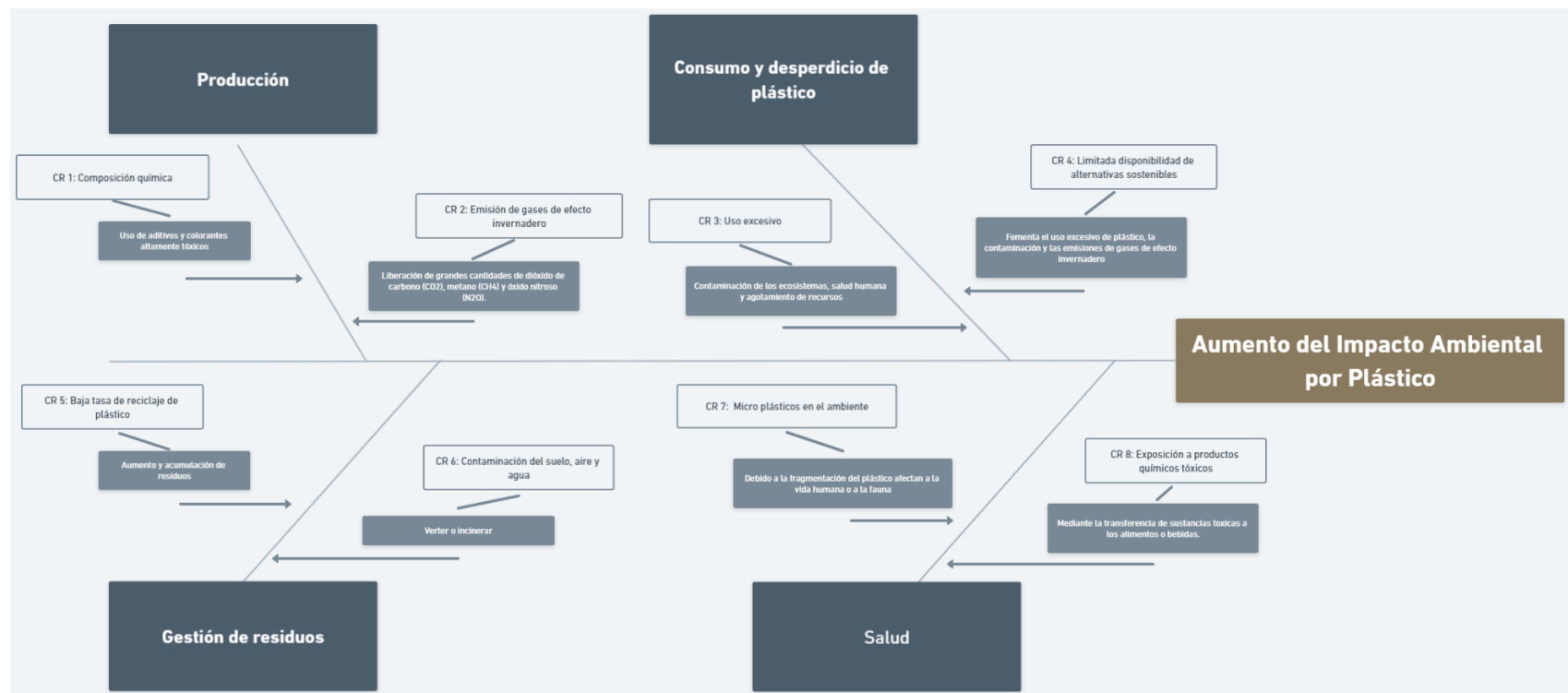
del impacto ambiental del plástico. Estas causas prioritarias serán las que requieran una atención y acciones más urgentes para abordar eficazmente la problemática específica del impacto ambiental del plástico.

2.7. Diagrama de Ishikawa

A continuación, en la figura 6, es presentado el diagrama de Ishikawa previamente mencionado.

Figura 5:

Diagrama de Ishikawa



2.9. Matriz de Priorización

Tabla 12:

Matriz de Priorización (Base a Causas Raíz)

MATRIZ DE PRIORIZACIÓN										
Ponderación	CR 1: Composición química	CR 2: Emisión de gases de efecto Invernadero	CR 3: Uso excesivo	CR 4: Limitada disponibilidad de alternativas sostenibles	CR 5: Baja tasa de reciclaje de plástico	CR 6: Contaminación del suelo, aire y agua	CR 7: Micro plásticos en el ambiente	CR 8: Exposición a productos químicos tóxicos	TOTAL	ORDEN
CR 1: Composición química		0	0	0	0	0	0	1	1	7
CR 2: Emisión de gases de efecto Invernadero	1		0	0	0	0	1	0	2	5
CR 3: Uso excesivo	1	1		1	1	1	1	1	7	1
CR 4: Limitada disponibilidad de alternativas sostenibles	1	1	0		0	1	1	1	5	3
CR 5: Baja tasa de reciclaje de plástico	1	1	0	1		1	1	1	6	2
CR 6: Contaminación del suelo, aire y agua	1	1	0	0	0		1	1	4	4
CR 7: Micro plásticos en el ambiente	1	0	0	0	0	0		0	1	8
CR 8: Exposición a productos químicos tóxicos	0	1	0	0	0	0	1		2	6

2.10. Diagrama de Pareto

En la figura 7 se muestra el diagrama de Pareto en base a las causas identificadas en el diagrama de Ishikawa.

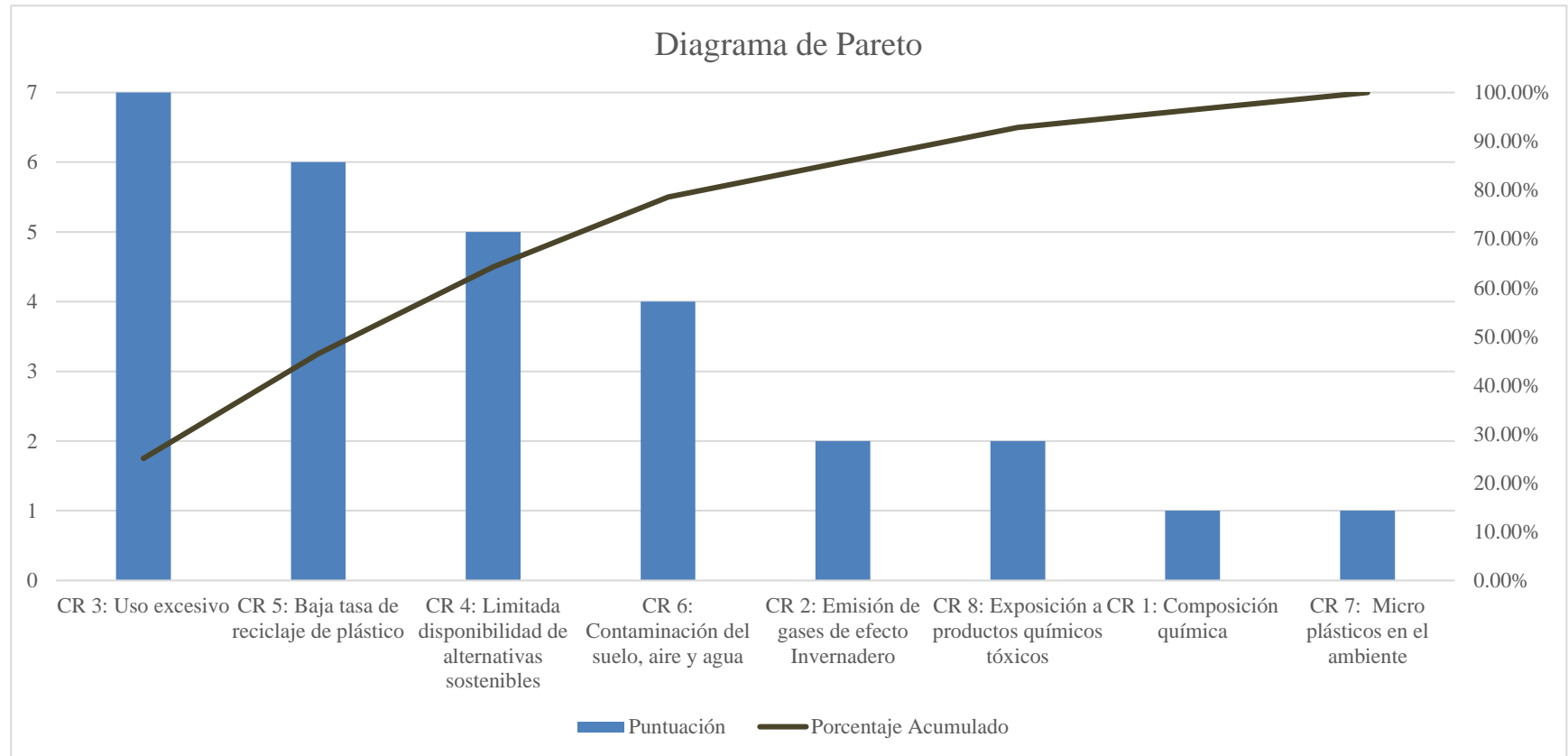
Tabla 13:

Priorización de Causas Raíz

ORDEN	Problemas	Puntuación	Porcentaje Acumulado	Porcentaje
1	CR 3: Uso excesivo	7	25.00%	25.00%
2	CR 5: Baja tasa de reciclaje de plástico	6	46.43%	21.43%
3	CR 4: Limitada disponibilidad de alternativas sostenibles	5	64.29%	17.86%
4	CR 6: Contaminación del suelo, aire y agua	4	78.57%	14.29%
5	CR 2: Emisión de gases de efecto Invernadero	2	85.71%	7.14%
6	CR 8: Exposición a productos químicos tóxicos	2	92.86%	7.14%
7	CR 1: Composición química	1	96.43%	3.57%
8	CR 7: Micro plásticos en el ambiente	1	100.00%	3.57%

Figura 6:

Diagrama de Pareto



Nota: Elaboración de diagrama de Pareto en base a las diferentes causas raíz

Tabla 14:

Matriz de Indicadores

MATRIZ DE INDICADORES							
CR	DESCRIPCIÓN	INDICADORES	FORMULA	Unidad Valor Actual	Valor Mejorado	Beneficio	Propuesta de mejora
CR3	Uso Excesivo	Consumo per cápita de botellas plásticas	$(\text{Total de botellas de plástico utilizadas} / \text{Muestra total}) * 100$	278.10 gr.	51.08 gr.	82%	Concientización e implementación de alternativas sostenibles
CR5	Baja Tasa de reciclaje de plástico	gr. reciclados con respeto al total	$(\text{Total del consumo} * \text{porcentaje de reciclaje})$	241.95 gr.	31.45 gr.	87%	Modelo económico circular
CR4	Limitada disponibilidad de alternativas sostenibles	Porcentaje de empresas que utilizan materiales sostenibles	$(\text{Empresas que utilizan materiales sostenibles} / \text{Total de empresas}) * 100$	33.88%	Dependerá del sector		Presentación de alternativas sostenibles

Posteriormente al análisis de Pareto del sector plástico con respecto al impacto ambiental que se genera, se determinaron 3 causas raíz más importantes

- CR 3: Uso excesivo del plástico
- CR 5: Baja tasa de reciclaje de plástico
- CR 4: Limitada disponibilidad de alternativas sostenibles

2.11. CR 3: Uso Excesivo del plástico

2.11.1. Descripción de causa raíz

El uso excesivo del plástico se refiere a la sobreutilización de productos y embalajes de plástico en nuestra sociedad. El plástico es un material versátil y económico que se ha vuelto omnipresente en nuestras vidas, pero su producción y eliminación generan impactos negativos significativos en el medio ambiente y la salud humana.

Se evidencia en la producción masiva de productos desechables, como botellas, bolsas, envases y utensilios de un solo uso. Estos productos, aunque convenientes, tienen

una vida útil corta y suelen terminar como residuos que tardan cientos de años en degradarse.

Este uso excesivo de plástico ha llevado a problemas ambientales graves, como la contaminación de los océanos, la degradación de los ecosistemas terrestres, la afectación de la vida marina y la salud humana. Además, la producción de plástico requiere grandes cantidades de recursos naturales y energía, contribuyendo al agotamiento de los recursos naturales y al cambio climático.

La falta de cultura sostenible en el uso de botellas plásticas es un problema significativo que contribuye a la contaminación ambiental y al desperdicio de recursos naturales. Esta causa raíz se origina en varios factores interrelacionados:

Tabla 15:

Factores del uso excesivo del plástico

Uso Excesivo	
Motivo	Descripción
Falta de conciencia y educación	Escasa información sobre las consecuencias ambientales de la producción, el consumo y la eliminación de productos de plástico de un solo uso
Comodidad y conveniencia	La preferencia por la conveniencia a menudo supera la consideración de los impactos ambientales a largo plazo, son livianos, duraderos y fáciles de transportar, lo que ha llevado a su uso generalizado en envases, embalajes y productos desechables.
Cultura del consumo	La mentalidad de "usar y tirar", lo que genera una demanda continua de productos de plástico desechables y perpetúa el uso excesivo
Falta de regulaciones	En el Perú existen pocas regulaciones del uso del plástico, lo que permite que los productos de plástico sigan siendo ampliamente utilizados
Infraestructura inadecuada	No existen sistemas de recolección y reciclaje eficientes, así como instalaciones adecuadas para el procesamiento y la gestión de los residuos plásticos, y las personas optan por desecharlos en lugar de reciclarlos correctamente

Caracterización física de los residuos sólidos de Trujillo

En cuanto a las características físicas de los residuos, SEGAT (2019) determinó que el 70,6 % de los residuos sólidos son potencialmente materia orgánica mientras que el 6% son residuos no aprovechables. En la Tabla 5 se muestra la composición porcentual de los diferentes componentes de los RSU, así como su peso específico

Tabla 16:

Clasificación de residuos en la libertad

Componente	Composición Porcentual %		Peso Específico Kg/m ³
	Domiciliarios	Comerciales	
No Aprovechables	0	0	-
Papel	5.98	11.39	42-131
Cartón	3.82	16.01	42-80
Vidrio	6.52	10.5	160-481
Plástico	2.81	9.1	42-131
Tetra brik	0	0	-
Metales	1.28	5.1	89-320
Textiles	0	0	42-101

Nota: Adaptado, en parte, con datos de estudio de SEGAT (2019) y Tchobanoglous (1994).

Según los datos recopilados en la tabla, el plástico se encuentra en el top 5 de los residuos más prevalentes. El 2.81% de los residuos provienen de hogares. Por otro lado, el 9.1% de los residuos de plástico son generados por las empresas, lo que pone de manifiesto la responsabilidad entre los sectores doméstico y empresarial en la gestión.

Tabla 17:

Análisis de composición de los residuos domiciliarios de frecuencia diario

Residuos Sólidos Domiciliarios	Composición Porcentual (%)
Pilas / RAEE	1.15%
Papel	8.43%
Cartón	2.25%
Vidrio	4.60%
Plástico	10.38%

Tecnopor	8.60%
Tetrapak	9.72%
Residuos Sanitarios	40.72%
Otros (Metales, Medicina, Sanitarios)	14.15%
Total	100%

Nota: Adaptado, en parte, con datos de estudio de SEGAT (2019) y Tchobanoglous (1994).

Es importante destacar que, aunque los desechos orgánicos siguen representando la mayor proporción con un 40,72%, se observa un crecimiento cada vez mayor de residuos de plástico, lo que demuestra las costumbres adquiridas por una sociedad industrializada, el plástico ha experimentado un aumento significativo y se sitúa en segundo lugar con un 10,38% de los residuos generados, después de los desechos orgánicos.

2.11.2 Análisis del Ciclo de Vida del Plástico (ACV)

El ciclo de vida de las botellas de plástico para agua tiene impactos ambientales significativos en todas sus etapas, desde la extracción de materias primas hasta su disposición final.

Figura 7:

Flujo del ciclo de vida de plásticos.



Tenemos las siguientes fases en el ciclo de vida del plástico

A. Extracción de petróleo: La extracción de petróleo es el primer paso en la obtención de las materias primas para la producción de botellas de plástico. A nivel mundial, se extraen aproximadamente 4 mil millones de toneladas de petróleo crudo al año, esto según un informe de Statistical Review of World Energy en el 2020. Este petróleo crudo se obtiene mediante técnicas como la perforación en tierra y mar.

Tabla 18:

Impactos ambientales de la producción petrolera al medio biótico

Aspecto	Impactos	Actividades
Flora	Pérdida de vegetación natural	Instalación y operación de proyectos Manejo de residuos sólidos y líquidos
	Cambios en el uso del suelo	
	Deforestación	
Fauna	Deterioro de hábitat de especies animales	Montaje de equipos y maquinaria Perforación Manejo y disposición de residuos sólidos y líquidos
	Desplazamiento y/o pérdida de fauna	
Hidrobiota	Alteración de las características microbiológicas del agua	Manejo y disposición de residuos sólidos y líquidos. Perforación.
	Alteración de las comunidades hidrobiológicas de cuerpo de agua loticos y lenticos	
	Alteración de las condiciones de cuerpos de agua loticos y lenticos que afectan a la fauna acuática	

Nota: Vargas, L. (2020)

Tabla 19:

Impactos ambientales de la producción petrolera al medio abiótico

Aspecto	Impactos	Actividades
Geomorfología	Cambios en las geoformas naturales del terreno Generación de procesos erosivos	Perforación
Suelo	Contaminación del suelo (alteración de características edáficas). Cambios en el uso del suelo. Pérdida de cultivos y de la fertilidad del suelo.	Disposición de residuos sólidos y líquidos. Perforación. Extracción
Recurso hídrico	Alteración de la calidad fisicoquímica del agua Alteración de las propiedades microbiológicas del agua Interrupción de flujos de agua.	Manejo y disposición de residuos sólidos y líquidos. Perforación.
Atmosfera	Alteración de la calidad del aire por emisiones contaminantes (SO ₂ , NO _x , CO, CH) Alteración de la calidad del aire por emisión de partículas sólidas (humo, partículas sólidas en suspensión y sedimentables). Incremento en niveles de ruido Alteración del paisaje.	Perforación Pruebas de producción Movilización y montaje de equipos y maquinaria Manejo y disposición de residuos sólidos y líquidos.

Nota: Vargas, L. (2020)

Refinación de las materias primas: Durante el proceso de refinación del petróleo, se obtienen los productos químicos básicos utilizados en la producción de plástico, como el etileno y el propileno. Para cada tonelada de petróleo crudo procesado, se producen alrededor de 660 kg de productos refinados. Estos productos refinados se utilizan como materias primas en la fabricación de plásticos.

Producción de plástico: La producción de plástico implica la polimerización de los productos refinados obtenidos en la etapa anterior. Para producir una tonelada de plástico, se necesitan alrededor de 2 toneladas de productos químicos básicos. Además, se estima que se requiere aproximadamente 150 MJ de energía para producir 1 kg de plástico

Procesos de transformado: Durante el proceso de transformado, se moldea el plástico para darle forma de botellas de agua. Para producir 1 tonelada de botellas de plástico, se estima que se utilizan alrededor de 1,5 toneladas de plástico. Es importante destacar que aproximadamente el 30% del plástico utilizado en la producción de botellas se desperdicia durante el proceso de moldeo

Disposición final: La disposición final de las botellas de plástico es un desafío importante. A nivel global, se estima que solo alrededor del 9% de los plásticos se reciclan, mientras que el 12% se incinera y el resto, alrededor del 79%, termina en vertederos o se acumula en el medio ambiente (Fuente: PlasticsEurope). Cabe mencionar que una botella de plástico puede tardar hasta 450 años en descomponerse en condiciones naturales.

2.11.3. FODA de CR3: Uso Excesivo de Plástico

Tabla 20:

FODA Cruzado

		FORTALEZAS		DEBILIDADES	
	F1	Amplia disponibilidad y uso generalizado de botellas plásticas.	D1	Impacto ambiental negativo debido a la generación de residuos plásticos.	
	F2	Ligereza y portabilidad	D2	Dependencia de recursos no renovables para la producción de plástico.	
	F3	Versatilidad en términos de formas, tamaños y diseños de botellas.	D3	Riesgo de contaminación química	
	F4	Costos de producción relativamente bajos en comparación con otros materiales.	D4	Riesgo de percepción negativa del plástico en términos de contaminación y sustentabilidad.	
OPORTUNIDADES		ESTRATEGIAS FO		ESTRATEGIAS DO	
O1	Crecimiento del mercado de bebidas y agua embotellada	F1,F2,F3,F4, O1,O2	Capitalizar la amplia disponibilidad y uso generalizado de botellas plásticas para satisfacer la creciente demanda de bebidas y agua embotellada en el mercado. Expandir la presencia en nuevos mercados geográficos, lanzar nuevos productos o variaciones de botellas plásticas para satisfacer las necesidades de los consumidores conscientes del medio ambiente, invertir en investigación y desarrollo de tecnologías más sostenibles para la producción de botella	D1,D2,D3, D4,O1,O2, O3	Minimizar el impacto ambiental y mejorar la reputación de la marca a través de iniciativas de responsabilidad social y sostenibilidad.
O2	Diversificación de productos				Implementar programas de reciclaje y gestión de residuos eficientes, colaborar con organizaciones ambientales y promover prácticas de consumo responsable
O3	Innovación en materiales y tecnologías para reducir el impacto ambiental.				
AMENAZAS		ESTRATEGIAS FA		ESTRATEGIAS DA	
A1	Aumento de la competencia de alternativas sostenibles, como botellas de vidrio o materiales biodegradables.	F1,F2,F3,F4, A1,A2,A3,A4	Diversificar la oferta de productos y materiales para adaptarse a las preferencias cambiantes de los consumidores y cumplir con las regulaciones ambientales. Explorar opciones de envases alternativos, como botellas de vidrio o materiales biodegradables, lanzar líneas de productos ecológicos, colaborar con proveedores y socios estratégicos para encontrar soluciones más sostenibles.	D1,D2,D3, D4,A1,A2, A3,A4	Mitigar los riesgos asociados al plástico y fortalecer la posición competitiva de la empresa a través de mejoras en la gestión y reducción del impacto ambiental.
A2	Cambios en las preferencias y comportamientos de los consumidores hacia opciones más ecológicas.				
A3	Regulaciones más estrictas en materia de gestión de residuos y reducción del uso de plástico.				
A4	Posible deterioro de la reputación de la marca debido a la asociación con la contaminación plástica.				Optimizar los procesos de producción para reducir el consumo de recursos y minimizar los residuos, adoptar estándares y certificaciones ambientales reconocidas, invertir en investigación y desarrollo de alternativas sostenibles.

Acciones para considerar por cada estrategia

Fortalezas - Oportunidades

Estrategia: Capitalizar la amplia disponibilidad y uso generalizado de botellas plásticas para satisfacer la creciente demanda de bebidas y agua embotellada en el mercado.

Acciones

- Implementar un programa de reciclaje integral para garantizar que las botellas plásticas se recojan y reciclen adecuadamente.
- Fomentar la educación y concienciación de los consumidores sobre la importancia del reciclaje y la reutilización de las botellas plásticas.
- Investigar y desarrollar tecnologías más eficientes y sostenibles en la producción de botellas plásticas, como el uso de plásticos reciclados o bioplásticos.

Debilidades – Fortalezas

Estrategia: Minimizar el impacto ambiental y mejorar la reputación de la marca a través de iniciativas de responsabilidad social y sostenibilidad.

Acciones:

- Establecer un programa de reducción de residuos y eficiencia en el uso de recursos en todas las etapas de producción y distribución de las botellas plásticas.

- Colaborar con organizaciones y proveedores comprometidos con prácticas sostenibles en la cadena de suministro de las botellas plásticas.
- Investigar y adoptar nuevos materiales plásticos biodegradables o reciclables que minimicen el impacto ambiental de las botellas.

Amenazas - Oportunidades:

Estrategia: Diversificar la oferta de productos y materiales para adaptarse a las preferencias cambiantes de los consumidores y cumplir con las regulaciones ambientales.

Acciones:

- Realizar investigaciones de mercado para identificar la demanda de alternativas de envases, como botellas de vidrio o materiales biodegradables, y desarrollar productos acordes a estas preferencias.
- Colaborar con socios y proveedores estratégicos para encontrar soluciones sostenibles y viables en términos económicos y ambientales.
- Cumplir con las regulaciones y estándares ambientales vigentes, y participar en iniciativas de certificación y etiquetado que demuestren el compromiso con la sostenibilidad.

Amenazas - Debilidades

Estrategia: Mitigar los riesgos asociados al plástico y fortalecer la posición competitiva de la empresa a través de mejoras en la gestión y reducción del impacto ambiental.

Acciones:

- Evaluar y optimizar los procesos de producción para minimizar el consumo de recursos naturales y reducir los residuos generados.
- Establecer metas y objetivos claros de reducción de residuos y emisiones, y realizar un seguimiento regular de los avances.
- Invertir en investigación y desarrollo de alternativas sostenibles al plástico, como nuevos materiales o tecnologías de embalaje.

Concientización y capacitación:

Organizar programas de sensibilización y capacitación para empleados en todos los niveles de la organización. Compartir información detallada sobre los impactos ambientales asociados con las botellas plásticas y promueva una comprensión clara de los beneficios de adoptar prácticas más sostenibles. Estos programas pueden incluir talleres, charlas y material educativo sobre alternativas sostenibles y mejores prácticas.

A continuación, se detalla un programa de sensibilización para la disminución del uso plástico

2.11.4. Propuesta de la CR3: Uso Excesivo de Plástico

Tabla 21:

Propuesta: Programa de Sensibilización y Capacitación para Empleados: Reducción del Uso de Botellas Plásticas

Título	Programa de Sensibilización y Capacitación para Empleados: Reducción del Uso de Botellas Plásticas
Objetivo	Descripción
O1	Concientizar y capacitar a los empleados sobre la importancia de reducir el uso de botellas plásticas y promover alternativas sostenibles.
O2	Fomentar un cambio de comportamiento que contribuya a la sostenibilidad y la responsabilidad ambiental dentro de la empresa.
Duración	Actividades
4 sesiones / 4 grupos	Capacitación y actividades complementarias que se llevarán a cabo de manera regular durante ese período.
Horas por sesión	1.5 / 2 horas

A través de este programa, se busca concientizar y capacitar a los empleados sobre la importancia de reducir el uso de botellas plásticas y promover alternativas sostenibles. Se tiene una visión general del programa, destacando los objetivos y la duración de este. La finalidad es contar con idea clara de los enfoques y las metas del programa de sensibilización y capacitación para reducir el uso de botellas plásticas dentro de la empresa.

Se recomienda organizar en cuatro grupos distribuidos en diferentes días de la semana, esta será una estrategia efectiva por las siguientes razones:

- Maximizar la participación: Al ofrecer diferentes opciones de horario, es más probable que los empleados encuentren un grupo que se ajuste a sus disponibilidades.
- Facilitar la logística: Al dividir a los empleados en cuatro grupos, se reduce la cantidad de participantes en cada sesión, lo que facilita la organización

Estudio de impacto ambiental del plástico y ciclo de vida de envases plásticos en la ciudad de Trujillo: Perspectiva Empresarial. 2023 del espacio, la disponibilidad de recursos y el manejo de grupos más manejables. También permite un mejor control y seguimiento.

- Economizar los gastos: Al concentrar las sesiones en días específicos de la semana, se pueden optimizar los costos asociados, el alquiler de equipos audiovisuales, contratación de ponentes externos y gastos operativos.
- Promover la interacción y el intercambio de ideas: Al tener dos grupos distintos, se fomenta la diversidad de perspectivas y experiencias entre los empleados. Esto puede enriquecer las discusiones y actividades durante las sesiones, ya que los participantes podrán compartir sus puntos de vista y aprender de las experiencias de sus compañeros de trabajo.

Tabla 22:

Calendario Programa de Sensibilización y Capacitación para Empleados: Reducción del Uso de Botellas Plásticas

Interdiario 1	Lunes	Miercoles	Viernes	Lunes
Grupo 1	12:00 - 14:00	12:00 - 14:00	12:00 - 14:00	12:00 - 14:00
Grupo 2	17:00 - 19:00	17:00 - 19:00	17:00 - 19:00	17:00 - 19:00
Interdiario 2	Martes	Jueves	Sabado	Martes
Grupo 3	12:00 - 14:00	12:00 - 14:00	12:00 - 14:00	12:00 - 14:00
Grupo 4	17:00 - 19:00	17:00 - 19:00	17:00 - 19:00	17:00 - 19:00

La tabla 23 muestra la distribución del programa. El programa consta de cuatro sesiones, cada una abordando un aspecto específico relacionado con el tema.

- Introducción y Sensibilización
- Alternativas Sostenibles
- Prácticas Sostenibles en el Trabajo
- Compromiso y Acción

Tabla 23
Distribución del Programa de Sensibilización y Capacitación para Empleados: Reducción del Uso de Botellas Plásticas
Distribución del Programa de Sensibilización y Capacitación para Empleados: Reducción del Uso de Botellas Plásticas

Sesión 1		Sesión 2		Sesión 3		Sesión 4	
Introducción y Sensibilización		Alternativas Sostenibles		Prácticas Sostenibles en el Trabajo		Compromiso y Acción	
Descripción	Actividad Complementaria	Descripción	Actividad Complementaria	Descripción	Actividad Complementaria	Descripción	Actividad Complementaria
Presentación del programa y objetivos. Explicación sobre los impactos ambientales de las botellas plásticas, incluyendo la contaminación del agua y los océanos, la degradación lenta y la emisión de gases de efecto invernadero.	Proyección de documentales o vídeos educativos sobre el problema de las botellas plásticas y su impacto en el medio ambiente.	Exploración de alternativas sostenibles a las botellas plásticas, como botellas reutilizables de acero inoxidable, vidrio u otros materiales biodegradables. Presentación de ejemplos de empresas que han adoptado con éxito estas alternativas.	Sesión interactiva de "show and tell" donde los empleados pueden compartir y discutir diferentes alternativas sostenibles que hayan descubierto.	Identificación de oportunidades para reducir el uso de botellas plásticas en el lugar de trabajo. Se discutirán estrategias como el uso de fuentes de agua potable, dispensadores de agua filtrada y la eliminación de botellas plásticas en eventos y reuniones de la empresa.	Auditoría de consumo de botellas plásticas en la empresa. Los empleados registrarán y analizarán la cantidad de botellas plásticas utilizadas en diferentes áreas y eventos.	Creación de un plan de acción individual y colectivo para reducir el uso de botellas plásticas. Se brindarán consejos prácticos sobre cómo llevar a cabo cambios sostenibles en la vida diaria y se alentarán las metas personales de reducción.	Implementación de un desafío de reducción de botellas plásticas durante una semana. Los empleados registrarán su progreso y compartirán experiencias y consejos en una plataforma de comunicación interna.
Seguimiento y Evaluación							
Después de completar el programa, se llevará a cabo una encuesta de retroalimentación para evaluar el impacto y la efectividad del programa. Se realizará un seguimiento regular para monitorear los cambios en los hábitos de los empleados en relación con el uso de botellas plásticas y se reconocerán y premiarán los logros destacados.							

Tabla 24:

FODA del Programa de Sensibilización y Capacitación para Empleados: Reducción del Uso de Botellas Plásticas

		Fortalezas		Debilidades	
	F1	Enfoque claro en la concientización y capacitación de los empleados sobre la importancia de reducir el uso de botellas plásticas y promover alternativas sostenibles.	D1	Posible resistencia inicial por parte de algunos empleados debido a la comodidad o falta de conciencia sobre el problema de las botellas plásticas.	
	F2	Duración adecuada de 4 sesiones que permite un aprendizaje profundo y la oportunidad de implementar cambios de comportamiento significativos.	D2	Necesidad de una inversión de tiempo y recursos para implementar y mantener el programa de manera efectiva.	
	F3	Actividades complementarias y recursos adicionales que refuerzan los conocimientos y brindan apoyo práctico a los empleados.	D3	Riesgo de que algunos empleados no apliquen los conocimientos adquiridos en su vida diaria después de completar el programa.	
	F4	Posibilidad de convertir a los empleados en agentes de cambio y promotores de prácticas sostenibles dentro y fuera de la empresa	D4		
Oportunidades		Estrategias FO		Estrategias DA	
O1	Potencial para mejorar la responsabilidad ambiental y la imagen corporativa de la empresa a través de la adopción de prácticas más sostenibles.	F1,F2,F3,F4,O1,O2,O3	Realizar campañas de marketing internas y externas para resaltar los esfuerzos de la empresa en la reducción del uso de botellas plásticas y promover su imagen como una organización comprometida con la sostenibilidad.	D1,D2,D3,D4,O1,O2,O3	Realizar estudios de casos y compartir historias de éxito de otras organizaciones que hayan implementado programas similares, destacando los beneficios económicos y ambientales obtenidos.
O2	Generación de conciencia y cambio de comportamiento significativo en relación al uso de botellas plásticas, lo que puede tener un impacto positivo en el medio ambiente.		Aprovechar las fortalezas de la empresa, como su reputación y recursos, para establecer alianzas con proveedores de botellas reutilizables y promocionar descuentos o incentivos para su adquisición.		Proporcionar recursos adicionales, como guías prácticas y materiales educativos, para ayudar a los empleados a adoptar alternativas sostenibles de manera efectiva.
O3	Posibilidad de establecer alianzas con proveedores de botellas reutilizables y servicios de agua filtrada para promover su adopción y obtener beneficios adicionales.				
Amenazas		Estrategias FA		Estrategias DA	
A1	Competencia con otras iniciativas o programas dentro de la empresa que puedan desviar la atención y los recursos.	F1,F2,F3,F4,A1,A2	Establecer una comunicación clara y constante con los empleados, destacando los beneficios y logros alcanzados a través del programa, para contrarrestar cualquier amenaza de desmotivación o falta de interés.	D1,D2,D3,D4,A1,A2	Establecer incentivos y reconocimientos para aquellos empleados que demuestren un compromiso destacado en la reducción del uso de botellas plásticas, fomentando un ambiente de competencia saludable y motivación interna.
A2	Posible falta de compromiso continuo por parte de algunos empleados, lo que puede limitar el impacto y la sostenibilidad de los cambios.		Evaluar y adaptar continuamente el programa en función de las amenazas identificadas, como la competencia con otras iniciativas internas, para garantizar su relevancia y efectividad.		Realizar seguimientos regulares y evaluaciones periódicas para identificar y abordar rápidamente cualquier amenaza emergente, como la falta de recursos o apoyo, y ajustar el programa en consecuencia.

Para asegurar la asistencia y posteriormente medir la eficiencia del programa se realizó un registro de asistencia que se presenta en la siguiente tabla.

2.12. CR 5: Baja tasa de reciclaje de plástico

2.12.1. Descripción de la Cusa Raíz

La mala gestión de residuos plásticos en el Perú es un problema complejo que tiene especialmente dos causalidades:

- Falta de conciencia y educación ambiental en la población, lo que lleva a una baja percepción del impacto negativo de los residuos plásticos en el medio ambiente. Según datos del Ministerio del Ambiente de Perú, se estima que solo el 10% de los peruanos separa adecuadamente sus residuos, lo que evidencia la falta de conocimiento sobre prácticas adecuadas de gestión de residuos.
- Otro factor que contribuye a la mala gestión de residuos plásticos en el país es la falta de infraestructura y sistemas eficientes de recolección y disposición. En Perú, especialmente en áreas como Trujillo, existen deficiencias en los servicios de recolección de residuos, lo que resulta en una acumulación de desechos en las calles, ríos y espacios públicos. Esto no solo genera un impacto visual negativo, sino que también contribuye a la contaminación del suelo y del agua.

Tabla 25:
Matriz de Conesa (Botellas Plásticas)

MATRIZ METODO CONESA													
IMPACTO	NAT	IN	EX	MO	PE	RV	SI	AC	EF	PR	MC	IMPORTANCIA	GRAVEDAD
Contaminación del agua	NEGATIVO (-)	8	4	2	4	2	2	1	4	4	4	55	
Contaminación del suelo	NEGATIVO (-)	8	4	2	4	2	2	1	1	4	4	52	
Contaminación del Aire	NEGATIVO (-)	12	8	4	4	4	4	4	4	4	8	88	
Biodiversidad	NEGATIVO (-)	8	4	2	4	4	4	4	4	4	8	66	
Salud Humana	NEGATIVO (-)	12	4	2	4	4	4	4	4	4	8	78	

Interpretación de la Matriz Conesa

Contaminación del agua (55): Las botellas de plástico pueden contribuir a la contaminación del agua en diferentes etapas de su ciclo de vida. Durante la extracción de las materias primas utilizadas para fabricar el plástico, como el petróleo, pueden producirse derrames u otras formas de contaminación en los cuerpos de agua cercanos. Además, la fabricación de las botellas implica el uso de agua y la generación de residuos líquidos que contienen sustancias químicas perjudiciales. Por último, la disposición inadecuada de las botellas de plástico, como el vertido en ríos o mares, puede causar la acumulación de desechos plásticos y la contaminación de los recursos hídricos.

Tabla 26:

Intervinientes del océano afectados por la contaminación hídrica del plástico

Ficha de Análisis de Contenido	
Datos Descriptivos de la Fuente de Información	
Ubicación Geográfica	Huanchaco, Buenos Aires, Las Delicias
Área Contaminada	Contaminación Hídrica
Tipo de Área	Océano
Datos Relevantes	
Impacto	Alta
Intervinientes	Mamíferos marinos (ballenas, delfines), aves marinas (albatros, pingüinos), corales, fitoplancton
Origen	Ingesta partículas de plástico Presencia de micro plásticos
Consecuencias	Problemas digestivos, deficiencias nutricionales y bloqueos intestinales Acumulación de desechos plásticos, Los micro plásticos pueden alterar la composición y estructura del fitoplancton, por lo que la producción de oxígeno en el océano se verá afectada

Tabla 27:

Intervinientes de quebradas y ríos afectados por la contaminación hídrica del plástico

Ficha de Análisis de Contenido	
Datos Descriptivos de la Fuente de Información	
Ubicación Geográfica	Quebradas San Idelfonso, las Cabras, el León, San Carlos, Santo Domingo, Río Moche
Área Contaminada	Contaminación Hídrica
Tipo de Área	Ríos y Quebradas
Datos Relevantes	
Impacto	Moderada
Intervinientes	Invertebrados acuáticos (insectos, crustáceos), anfibios (ranas, salamandras), crustáceos (cangrejos de río)
Origen	Ingesta partículas de plástico Contaminación en el área en la que se reproducen
Consecuencias	Afectación de sistema digestivo y capacidad para obtener nutrientes adecuados. Deformaciones, trastornos hormonales y disminución de la fertilidad

Contaminación del suelo (52): Las botellas de plástico también pueden tener un impacto en la contaminación del suelo. Durante su fabricación, pueden generarse residuos sólidos que, si no se gestionan correctamente, pueden terminar en vertederos o esparcidos por el entorno. Estos residuos plásticos pueden liberar sustancias químicas tóxicas en el suelo, afectando su calidad y fertilidad. Además, la disposición inadecuada de las botellas de plástico en áreas naturales o espacios abiertos puede resultar en la acumulación de desechos plásticos en el suelo, lo que dificulta su degradación y puede dañar la vida vegetal y animal.

Tabla 28:
Intervinientes de vertederos afectados por la contaminación del suelo causada por el plástico

Ficha de Análisis de Contenido	
Datos Descriptivos de la Fuente de Información	
Ubicación Geográfica	Trujillo
Área Contaminada	Contaminación del Suelo
Tipo de Área	Vertederos
Datos Relevantes	
Impacto Intervinientes	Moderada Suelo
Origen	Acumulación de desechos plásticos Productos químicos
Consecuencias	Circulación inadecuada del agua y del aire en el suelo, dificultando el crecimiento de las plantas y la actividad de los organismos del suelo Contaminación de nutrientes afectando la salud de las plantas

Tabla 29:
Intervinientes de áreas naturales afectados por la contaminación del suelo causada por el plástico

Ficha de Análisis de Contenido	
Datos Descriptivos de la Fuente de Información	
Ubicación Geográfica	Trujillo
Área Contaminada	Contaminación del Suelo
Tipo de Área	Áreas Naturales
Datos Relevantes	
Impacto Intervinientes	Moderada Vida Vegetal y Animal
Origen	Acumulación de desechos plásticos
Consecuencias	Perjudicarían la germinación de semillas y crecimiento de las plantas. Los animales pueden confundir los fragmentos de plástico con alimentos y consumirlos

Tabla 30

Intervinientes en las calles afectados por la contaminación del suelo causada por el plástico

Ficha de Análisis de Contenido	
Datos Descriptivos de la Fuente de Información	
Ubicación Geográfica	Trujillo
Área Contaminada	Contaminación del Suelo
Tipo de Área	Calles
Datos Relevantes	
Impacto Intervinientes	Moderada Urbanizaciones o avenidas, vida animal
Origen	Acumulación de botellas de plástico en el suelo, Obstrucción de sistemas de drenaje en las calles
Consecuencias	Los animales pueden confundir los fragmentos de plástico con alimentos y consumirlos Fuente de contaminación para el suelo circundante y los cuerpos de agua cercanos.

Contaminación del aire (88): Las botellas de plástico también pueden contribuir a la contaminación del aire. Durante la producción de plástico y la fabricación de las botellas, se pueden liberar sustancias químicas y gases contaminantes a la atmósfera. Además, la quema inadecuada de los desechos plásticos puede generar emisiones tóxicas y partículas finas que afectan la calidad del aire y representan riesgos para la salud humana y el medio ambiente en general.

Tabla 31:
Intervinientes afectados en la etapa de producción plástica

Ficha de Análisis de Contenido	
Datos Descriptivos de la Fuente de Información	
Ubicación Geográfica	Trujillo
Área Contaminada	Contaminación del Aire
Lugar	Atmósfera
Datos Relevantes	
Impacto Intervinientes	Alta Atmosfera
Origen	Procesos de producción
Consecuencias	Liberación de sustancias químicas y gases contaminantes gases como dióxido de carbono (CO ₂), óxidos de nitrógeno (NO _x) y compuestos orgánicos volátiles (COV), contribuyendo al calentamiento global y al deterioro de la calidad del aire.

Tabla 32
Intervinientes afectados en la incineración de plástico

Ficha de Análisis de Contenido	
Datos Descriptivos de la Fuente de Información	
Ubicación Geográfica	Trujillo
Área Contaminada	Contaminación del Aire
Tipo de Área	Atmósfera
Datos Relevantes	
Impacto Intervinientes	Alta Atmósfera
Origen	Quema inadecuada de desechos plásticos
Consecuencias	Generación de emisiones tóxicas y partículas finas que afectan la calidad del aire

Liberación de sustancias peligrosas como dioxinas, furanos y gases tóxicos, los cuales son dañinos para la salud, causando problemas respiratorios y contribuyen a la formación de la contaminación atmosférica, como el smog.

Biodiversidad (66): Las botellas de plástico pueden tener un impacto en la biodiversidad, como ya se mencionó en las fichas de contenido previas

Salud humana (78): Las botellas de plástico pueden tener implicaciones para la salud humana. Algunos plásticos contienen sustancias químicas que pueden migrar hacia los alimentos o bebidas que se almacenan en ellos, como el bisfenol A (BPA) o los ftalatos.

Tabla 33

Intervinientes afectados en la salud por las botellas plásticas

Ficha de Análisis de Contenido	
Datos Descriptivos de la Fuente de Información	
Ubicación Geográfica	Trujillo
Área Contaminada	Salud Humana
Lugar	Botellas plásticas
Datos Relevantes	
Impacto Intervinientes	Alta Humanos
Origen	Transferencia de químicos
Consecuencias	Sustancias químicas como el bisfenol A (BPA) y los ftalatos en los plásticos que migran a las bebidas almacenados en ellas. Problemas de salud, reproductivos, alteraciones del desarrollo, efectos sobre el sistema inmunológico

Estas sustancias químicas pueden representar riesgos para la salud humana, ya que se ha sugerido que podrían tener efectos adversos en el sistema endocrino, causar desequilibrios hormonales y estar relacionados con problemas de desarrollo, reproducción y otros trastornos. La exposición prolongada a estas sustancias químicas a través del uso de botellas de plástico podría tener consecuencias para la salud, especialmente en grupos sensibles como mujeres embarazadas, niños y personas con sistemas inmunológicos comprometidos.

Tabla 34:
Soluciones sugeridas para la reducción del impacto ambiental por el plástico

Sugerencia	Porcentaje de importancia	Argumento de clasificación	Acciones
Promover el uso responsable del plástico	30%	La reducción del consumo de plásticos y la promoción de alternativas sostenibles tienen un impacto significativo en la prevención de la contaminación	Reducir el consumo de plásticos Fomentar alternativas sostenibles
Implementar prácticas de reciclaje efectivas	35%	El reciclaje tiene un impacto significativo en la reducción de la contaminación, permite la reutilización de materiales y evita que los plásticos terminen en los ecosistemas.	Establecer sistemas de reciclaje eficientes, modelo de economía circular
Fomentar la conciencia ambiental en la comunidad	20%	Educación y sensibilización a la comunidad sobre los impactos negativos de la contaminación hídrica puede generar una mayor participación y compromiso en la protección de los ecosistemas acuáticos.	Educación y sensibilización a la comunidad sobre la contaminación plástica
Establecer regulaciones y políticas ambientales	15%	su implementación efectiva depende de varios factores, como la voluntad política, la capacidad de aplicación y el cumplimiento. Si bien las regulaciones son necesarias, se considera que una combinación de medidas prácticas, educación y participación ciudadana	La implementación de regulaciones y políticas sólidas relacionadas con la gestión de residuos

Por otro lado, la falta de regulaciones y políticas adecuadas en materia de gestión de residuos plásticos es otro factor determinante, tenemos la normativa peruana que establece leyes que hacen frente a esta amenaza silenciosa, sin embargo, se destaca que no aplican directamente en la industria de botellas plásticas (PET), ya que restringuen el uso de ciertos plásticos, lo que sigue generando emisiones tóxicas y contribuye al cambio climático.

Tabla 35:

Infracciones según bases legales

SUPUESTOS DE HECHO DEL TIPO INFRACTOR	BASE LEGAL REFERENCIAL
Fabricar envases de PS para alimentos y bebidas	Artículo 3. numeral 3.3. literal c) Ley 30884
Distribuir envases de PS para alimentos y bebidas	Artículo 3. numeral 3.3. literal c) Ley 30884
Comercializar envases PS para alimentos y bebidas	Artículo 3. numeral 3.3. literal c) Ley 30884
Entregar envases PS para alimentos y bebidas	Artículo 3. numeral 3.3. literal c) Ley 30884

Como se puede observar en la tabla al único tipo de plástico que se le puede hacer frente es al Poliestireno (PS).

Tabla 36:

Plástico poliestireno (PP)



Tipo de Plástico	Código	Símbolo	Productos	Tiempo de fragmentación (años)
Poliestireno (PS)		6	Cubiertos, tazas, empaques de comida para llevar	400+

Tabla 37:

Plástico polietileno tereftalato (PET)

Sin embargo, las botellas de bebidas están fabricadas en polietileno de tereftalato (PET).

Tipo de Plástico	Código	Símbolo	Productos	Tiempo de fragmentación (años)
Polietileno Tereftalato (PET)		1	Botellas de agua y refresco	500+

2.12.2. Solución Propuesta CR5: Baja Tasa de Reciclaje Plástico

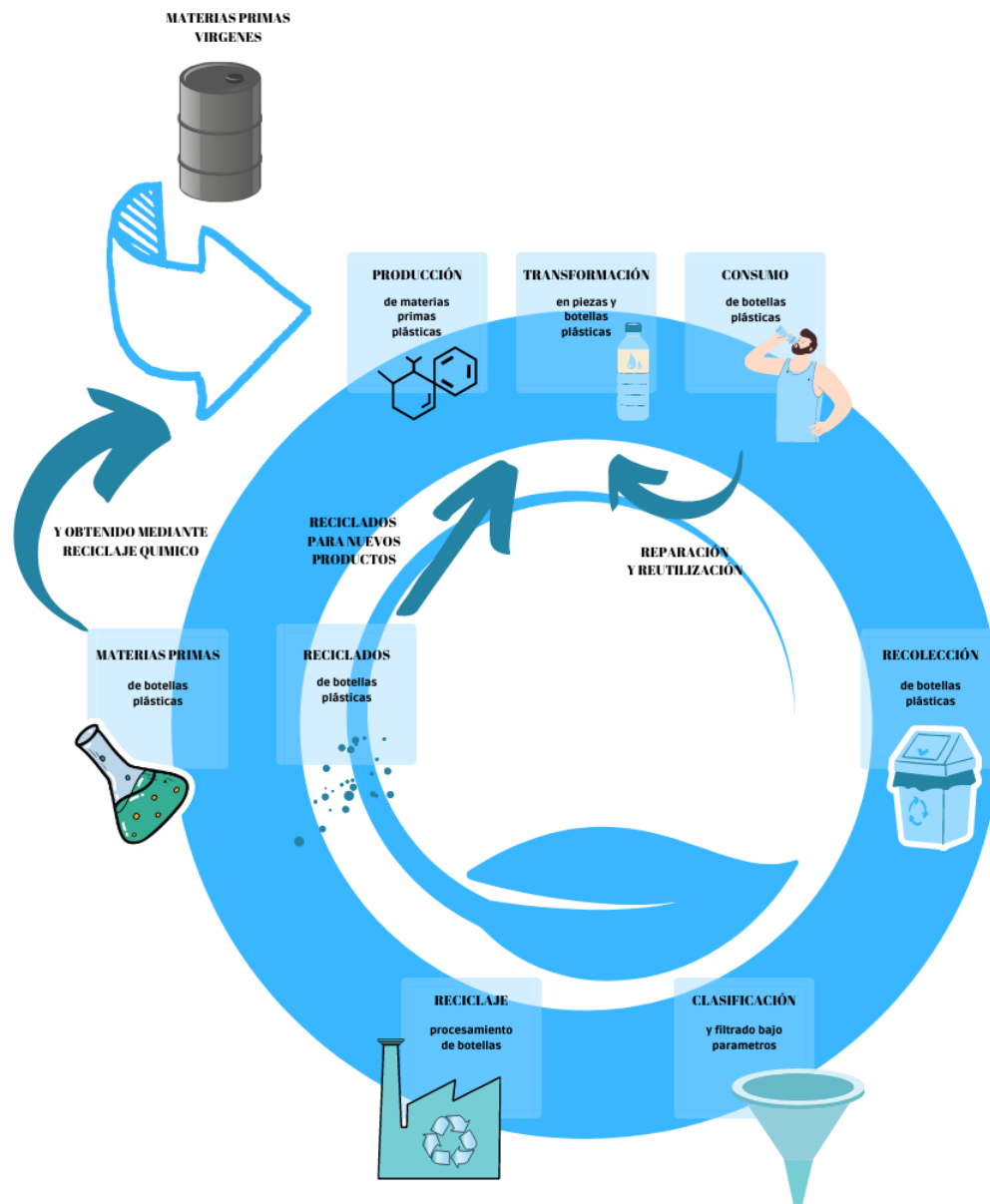
Modelo de economía circular en los plásticos

La economía circular aplicada a los plásticos se basa en un modelo sistémico que promueve la reutilización de productos plásticos, agrega valor a partir de los desechos y evita el envío de plásticos reciclables a los vertederos. Los residuos plásticos son considerados recursos valiosos que pueden ser utilizados para la producción de nuevas materias primas plásticas, la fabricación de productos y componentes de plástico, o incluso para la generación de energía cuando el reciclaje no es viable.

La vida útil de las botellas de bebidas oscila entre algo menos de un año y cincuenta años. Su longevidad es precisamente lo que hace tan atractivos a los plásticos en términos de generar más valor, sostenibilidad y eficiencia de recursos.

Figura 8

Ejemplo de Modelo de economía circular en los plásticos



Introducción de materias primas vírgenes:

En lugar de depender exclusivamente de materias primas vírgenes derivadas del petróleo, es crucial explorar opciones más sostenibles. Por ejemplo, si reemplazamos el 20% de las materias primas vírgenes con bioplásticos, fabricados a partir de fuentes renovables como el almidón de maíz o la caña de azúcar, podríamos ahorrar aproximadamente 200 toneladas de emisiones de CO₂.

Producción de materias primas plásticas:

Durante la producción de las materias primas plásticas, es esencial implementar tecnologías y prácticas eficientes que minimicen el consumo de recursos y la generación de residuos. Por ejemplo, si utilizamos sistemas de recirculación y filtrado en los procesos de producción, podríamos reducir el consumo de agua en aproximadamente un 20%, lo que representaría un ahorro de 20,000 metros cúbicos de agua. Asimismo, al emplear tecnologías de reducción de emisiones, como la captura de gases de efecto invernadero, podríamos evitar la emisión de alrededor de 1000 toneladas de CO₂ equivalente.

Transformación en botellas:

Durante esta etapa, es fundamental garantizar una fabricación eficiente y precisa de las botellas. Al utilizar moldes de alta calidad y maquinaria moderna, podemos optimizar el proceso de producción y minimizar el desperdicio de material.

Consumo:

En esta etapa, se promueve el consumo responsable y la conciencia ambiental. Es importante educar a los consumidores sobre la importancia de la reutilización y la reparación de las botellas de plástico. Si logramos que el 10% de las botellas sean

reparadas y reutilizadas, podríamos evitar la producción de aproximadamente 100,000 botellas adicionales y reducir los costos de fabricación.

Recolección de botellas:

Establecer un sistema eficiente de recolección de botellas es crucial para asegurar su correcto manejo y evitar su disposición inadecuada.

Clasificación y filtrado de botellas:

Para facilitar el proceso de reciclaje, se debe invertir en tecnologías de clasificación y filtrado de botellas. Esto permitirá separar las botellas de plástico por tipo y eliminar cualquier contaminante o residuo no deseado.

Reciclaje:

El reciclaje de las botellas de plástico puede llevarse a cabo de diferentes maneras. Una opción es el reciclaje químico, que convierte los plásticos en materia prima. Otra opción es el reciclaje para la fabricación de nuevos productos, lo cual puede requerir una inversión adicional en maquinaria y procesos de transformación. Los costos específicos dependerán del tipo de producto final y las especificaciones técnicas.

Tabla 38:

FODA del plan de modelo circular de una empresa de bebidas

		Fortalezas		Debilidades	
	F1	Sostenibilidad ambiental: contribuye a la reducción de la contaminación y el agotamiento de los recursos naturales	D1	Calidad y consistencia del material reciclado: La calidad y consistencia del plástico reciclado pueden variar, lo que puede afectar la calidad final de las botellas recicladas.	
	F2	Materias primas locales: Trujillo cuenta con una cantidad significativa de residuos plásticos generados, lo que proporciona una fuente de materia prima local para la empresa	D2	Competencia con productos convencionales: La empresa puede enfrentar la competencia de botellas de plástico convencionales que tienen precios más bajos en el mercado.	
	F3	Generación de empleo: crear oportunidades de empleo en diversas áreas, como la recolección, clasificación, procesamiento y fabricación	D3	Infraestructura limitada: La falta tecnológica de infraestructura, lo que puede dificultar la recolección y el procesamiento eficiente	
	F4	Innovación tecnológica: impulsa la investigación y el avance tecnológico en la industria	D4		
Oportunidades		Estrategias FO		Estrategias DA	
O1	Demanda creciente de productos sostenibles: Existe una creciente conciencia y demanda de productos fabricados con plástico reciclado	F1,F2,F3,F4,O1,O2,O3	Estrategia de marketing sostenible: Promocionar las botellas recicladas como una alternativa ecológica y responsable para captar la atención de los consumidores conscientes del medio ambiente. Destaca las ventajas de utilizar productos reciclados y resalta la calidad y el diseño de las botellas.	D1,D2,D3,D4,O1,O2,O3	Mejora de procesos de producción: Invertir en tecnología y maquinaria de vanguardia para optimizar el proceso de fabricación de botellas recicladas.
O2	Colaboración intersectorial: La implementación exitosa de un modelo de economía circular de plástico reciclado requiere la colaboración de múltiples actores		Alianzas con marcas y empresas sostenibles: Establecer colaboraciones estratégicas con marcas y empresas que buscan productos sostenibles para aprovechar las oportunidades del mercado.		Programas de educación y conciencia: Desarrollar programas educativos dirigidos a consumidores, empresas y escuelas locales para fomentar la conciencia sobre la importancia del reciclaje y el uso de productos reciclados
O3	Exportación: Si la calidad y el diseño de las botellas recicladas son competitivos, la empresa puede explorar oportunidades de exportación hacia mercados internacionales				
Amenazas		Estrategias FA		Estrategias DA	
A1	Sensibilidad al precio: Los productos reciclados pueden tener un precio ligeramente más alto debido a los costos asociados con el reciclaje y la transformación de los residuos plásticos en botellas recicladas.	F1,F2,F3,F4,A1,A2	Diversificación de productos: La empresa amplía su línea de productos reciclados, como envases de alimentos, contenedores de almacenamiento o productos promocionales	D1,D2,D3,D4,A1,A2	Investigación y desarrollo: Invertir en investigación y desarrollo para mejorar la calidad y minimizar los costos de producción
A2	Educación y conciencia del consumidor: La falta de conciencia y educación sobre los beneficios del reciclaje y el uso de productos reciclados puede limitar la demanda de botellas recicladas en Trujillo		Fomento de colaboraciones gubernamentales: La empresa buscaría alianzas con entidades gubernamentales locales para promover políticas y regulaciones favorables al reciclaje y el uso de productos reciclados		Innovación en diseño y funcionalidad: Desarrollar diseños innovadores y funcionales para tus botellas recicladas, que las diferencien de las opciones convencionales.

El análisis FODA del plan de modelo circular de una empresa de bebidas previamente presentado, destaca las fortalezas de la conciencia ambiental creciente, los recursos naturales locales y el apoyo gubernamental. Las oportunidades incluyen la demanda de productos sostenibles y las alianzas estratégicas. Las debilidades son la infraestructura limitada y la calidad del material reciclado. La amenaza principal proviene de la competencia con productos convencionales, que es como se ha venido fabricando las botellas, con materia prima virgen.

2.13. CR 4: Limitada disponibilidad de alternativas sostenibles

2.13.1. Descripción causa raíz

La limitación de alternativas sostenibles se ha convertido en una preocupación clave en la actualidad, ya que muchas industrias y consumidores buscan reducir su impacto ambiental. En particular, la falta de opciones sostenibles en diferentes sectores puede obstaculizar los esfuerzos para avanzar hacia un futuro más verde y responsable. Un área específica donde se enfrenta esta limitación es en la disponibilidad de alternativas sostenibles, en lugar de productos convencionales, lo que impide la transición hacia prácticas más respetuosas con el medio ambiente.

Demanda y crecimiento: Según un informe reciente, se estima que la demanda de alternativas sostenibles está en aumento.

Oferta limitada: En Trujillo, la oferta de botellas sostenibles es escasa. La falta de opciones sostenibles en el mercado puede dificultar la adopción masiva de botellas respetuosas con el medio ambiente por parte de los consumidores.

Barreras económicas: Las botellas sostenibles pueden tener un precio más alto en comparación con las botellas convencionales debido a los costos de producción y distribución

2.13.2. Propuesta CR4: Limitada disponibilidad de alternativas sostenibles

Guía para la implementación de alternativas sostenibles para una empresa

Evaluación de la cadena de suministro: Realizar una evaluación exhaustiva de la cadena de suministro actual de la empresa para identificar las oportunidades de integrar botellas sostenibles. Esto implica analizar los proveedores de botellas convencionales y buscar alternativas sostenibles, como botellas hechas de materiales reciclados o biodegradables.

Tabla 39:

Ejemplo de evaluación de proveedores

Proveedor	Volumen de producción	Porcentaje de materiales reciclados utilizados (%)	Calificación de sostenibilidad (0-10)	Costo unitario	Tiempo de entrega
Proveedor A	1,000,000.00	60%	6	S/ 0.40	3
Proveedor B	800,000.00	70%	7	S/ 0.50	5
Proveedor C	1,200,000.00	50%	5	S/ 0.35	10
Proveedor D	600,000.00	100%	10	S/ 0.45	7

Tabla 40:

Ejemplo de evaluación de producto

Proveedor	Tipo de Botella	Capacidad (ml)	Precio Unitario (S/)	% Material Reciclado	Vida Útil (años)	Producción Mensual	Emisiones CO2 Reducidas (%)	Ahorro de Agua (litros/año)	Diseño	Colores Disponibles	Certificaciones	
Proveedor A	Biodegradable PLA	500	S/	0.20	60%	5	10,000,000	30%	100,000	Ergonómico	Transparente, Azul	ISO 9001, ISO 14001
Proveedor A	Reciclada	750	S/	0.30	70%	7	10,500,000	40%	80,000	Deportivo	Transparente, Verde	BPA Free
Proveedor A	Compostable	1000	S/	0.40	50%	10	8,000,000	20%	120,000	Clásico	Transparente	Certificado FDA
Proveedor A	Biodegradable PLA	250	S/	0.10	100%	3	5,500,000	50%	60,000	Compacto	Transparente, Rojo	ISO 9001, ISO 14001, BPA Free

No hay una fórmula única para determinar la "mejor" botella, ya que esto depende de los criterios y prioridades específicas de la empresa interviniente. Sin embargo, puedes utilizar un enfoque basado en ponderaciones para evaluar diferentes factores y asignarles un grado de importancia relativa.

A continuación, se presentarán las etapas para calificar a una botella sostenible:

Identificación de criterios relevantes: Determinar los criterios que la empresa considera importante, esto se puede determinar mediante un cuestionario al público, estos podrían plasmarse como:

- Precio
- Porcentaje de material reciclado
- Vida útil
- Emisiones de CO2 reducidas

Ponderaciones: Se asigna un peso relativo a cada criterio para reflejar su importancia relativa en tu evaluación.

Aplica la fórmula de evaluación: Multiplica cada valor por su ponderación y suma los resultados para obtener una puntuación total para cada botella. La fórmula sería algo como:

Tabla 41:

Formula de evaluación de botellas

Criterio	Descripción	Ponderación	Fórmula de Evaluación
Precio	Costo unitario de la botella	0.4	Precio Unitario (S/) * Ponderación de Precio
% Material Reciclado	Porcentaje de material reciclado en la botella	0.3	% Material Reciclado * Ponderación de % Material Reciclado
Vida Útil	Tiempo de vida útil estimado de la botella	0.2	Vida Útil (años) * Ponderación de Vida Útil
Emisiones CO2 Reducidas	Reducción de emisiones de CO2 en la producción	0.1	Emisiones CO2 Reducidas (%) * Ponderación de Emisiones CO2 Reducidas
Ahorro de Agua	Cantidad estimada de agua ahorrada	0.1	Ahorro de Agua (litros/año) * Ponderación de Ahorro de Agua

Diseño y personalización de las botellas: Trabajar en colaboración con el proveedor seleccionado para diseñar botellas personalizadas que cumplan con las necesidades y requisitos específicos de la empresa. Asegurarse de que el diseño promueva la identidad de la marca y transmita su compromiso con la sostenibilidad.

Tabla 42:

Aspectos que considerar en el diseño de botellas sostenibles

Aspecto	Componente	Medida
Funcionalidad	Capacidad de la botella	ml
	Facilidad de agarre	Del 1 al 5
	Resistencia a fugas	Del 1 al 5
	Facilidad de limpieza	Del 1 al 5
Reducción de peso	Peso de la botella	gr.
	Comparación de peso con botellas convencionales.	%
Identidad de marca	Colores	Lista
	Símbolos	Simbología sostenible
Reutilización y reciclaje	Durabilidad de la botella	Años
	Facilidad de reciclaje	Del 1 al 5
	Número de veces que puede reciclarse	-
Estética Atractiva	Atractivo visual	Del 1 al 5
	Estilo de diseño	Lista

Comunicación y marketing: Comunicar y promocionar activamente la adopción de botellas sostenibles en la empresa, destacando los beneficios ambientales y el compromiso con la sostenibilidad en los materiales de marketing y canales de comunicación.

Tabla 43:

Plan de Comunicación para la Implementación de Botellas Sostenibles

Etapa	Descripción	Plan de Acción	Método de Evaluación
Mensaje de marketing	Elaborar mensajes claros y persuasivos que resalten los beneficios ambientales y el compromiso sostenible	Realizar encuestas para identificar las preferencias y percepciones de los consumidores sobre los mensajes de marketing	Calificación de la efectividad del mensaje en una escala del 1 al 10
Canales de comunicación	Identificar los canales efectivos para llegar a los consumidores y transmitir el mensaje adecuado	Realizar un análisis de mercado para determinar los canales más utilizados y relevantes para el público objetivo	Seguimiento de las métricas de alcance y participación en cada canal de comunicación
Colaboraciones estratégicas	Establecer alianzas con organizaciones y personalidades afines a la sostenibilidad	Realizar un focus group con consumidores para identificar organizaciones e influenciadores relevantes en el ámbito sostenible	Evaluación de la asociación mediante una encuesta de reconocimiento y asociación de marca
Materiales de marketing	Utilizar materiales de marketing sostenibles para reforzar el mensaje de sostenibilidad	Recopilar datos de proveedores sobre el uso de materiales sostenibles en la producción de materiales de marketing	Calcular el porcentaje de materiales sostenibles utilizados en los materiales de marketing de la empresa

Esta tabla presenta de manera general una propuesta de acción y el método de evaluación para cada etapa del plan de comunicación, brindando una guía para implementar estrategias efectivas de comunicación y evaluar su impacto en el público objetivo.

Monitoreo y mejora continua: Establecer un sistema de seguimiento para evaluar el progreso de la implementación de botellas sostenibles en la empresa.

Tabla 44:

Tabla de Estrategias, Planes de Acción y Métodos de Evaluación para la Implementación de Botellas Sostenibles

Estrategias	Plan de Acción	Método de Evaluación
Establecer métricas clave de desempeño	Identificar las métricas clave relacionadas con la implementación de botellas sostenibles	Seguimiento regular de las métricas clave y registro de los datos correspondientes.

	<p>Establecer objetivos específicos y medibles para cada métrica clave.</p>	<p>Comparar los resultados obtenidos con los objetivos establecidos.</p> <p>Evaluar el progreso y el desempeño de la empresa en función de las métricas clave.</p>
<p>Realizar análisis periódicos de impacto ambiental</p>	<p>Establecer un programa de análisis periódicos para evaluar el impacto ambiental de la implementación de botellas sostenibles.</p> <p>Establecer un calendario para llevar a cabo los análisis periódicos.</p>	<p>Recopilar datos relevantes para el análisis de impacto ambiental, como la cantidad de residuos evitados, el ahorro de agua y energía, las emisiones de carbono, etc.</p> <p>Realizar el análisis periódico de impacto ambiental utilizando metodologías y herramientas adecuadas</p> <p>Comparar los resultados con los análisis anteriores y evaluar la eficacia de las prácticas sostenibles implementadas.</p>
<p>Fomentar la participación de los empleados</p>	<p>Establecer un programa de participación y concientización para los empleados, brindando información y capacitación sobre la importancia de las botellas sostenibles y los beneficios ambientales.</p> <p>Crear incentivos y reconocimientos para aquellos empleados que contribuyan activamente a la implementación y promoción de botellas sostenibles.</p>	<p>Realizar encuestas o evaluaciones periódicas para medir el nivel de conciencia y participación de los empleados en la implementación de botellas sostenibles.</p> <p>Recopilar comentarios y sugerencias de los empleados sobre mejoras adicionales o nuevas ideas.</p> <p>Evaluar el aumento de la participación y el impacto positivo de los empleados en la adopción de botellas sostenibles.</p>

La tabla presenta estrategias, planes de acción y métodos de evaluación para la implementación de botellas sostenibles en una empresa. Proporciona una guía clara y organizada para llevar a cabo las acciones necesarias y evaluar el progreso en la adopción de prácticas sostenibles.

Tabla 45:

Proveedores de botellas PLA (Ácido Poliláctico)

Nombre	Proveedor	Costo Unitario Estimado	Capacidad	Material	Incoterm
Botella de agua 100% Biodegradable	Shanghai Chunkai Trading Co., Ltd.	\$ 0.30	250 ml	PLA	FOB
Botella de PLA desechable	Wuhan Dulin Technology Development Co., Ltd.	\$ 0.28	500 ml	PLA	FOB
Botella vacía transparente de plástico PLA Biodegradable	Shenzhen Zhenghao Plastic Packaging Co., Ltd.	\$ 0.56	200 ml / 250 ml / 500 ml / 1000 ml	PLA	FOB
Botella de agua Biodegradable 100%	Zhengding Haolan I/e Co., Ltd.	\$ 0.02	200 ml / 250 ml / 500 ml / 1000 ml / personalizado	PLA	FOB
Botella de plástico Biodegradable	Yichun Enten Science And Technology Co., Ltd.	\$ 0.50	250 ml / 300 ml / 400 ml	PLA	FOB

Nota: La tabla define a posibles proveedores de una botella compostables de PLA.

La tabla proporciona una comparativa de proveedores de botellas de PLA (ácido poliláctico), con subpartida nacional 3923.30.99.00, un bioplástico sostenible derivado de fuentes renovables. Se presentan diferentes proveedores junto con sus respectivos precios estimados.

2.14. Análisis Económico

Tabla 46:

Costeo por propuesta

Inversión - Programa de Sensibilización y Capacitación para Empleados: Reducción del Uso de Botellas Plásticas	Unidad de Medida	Cantidad	Costo Unitario	Costo Total	Vida útil (Años)	Depreciación
Alquiler de espacio	Unidad	8	S/ 800.00	S/ 6,400.00		

Proyectors, pantallas, altavoces y sistemas de sonido	Unidad	8	S/ 550.00	S/ 4,400.00
Diseño del programa	Día Laboral	10	S/ 100.00	S/ 1,000.00
Impresión de folletos, guías otros	Unidad	2000	S/ 1.50	S/ 3,000.00
Ponentes	Día Laboral	8	S/ 600.00	S/ 4,800.00
Facilitadores	Día Laboral	8	S/ 136.67	S/ 1,093.33
Agua	Unidad	2000	S/ 0.39	S/ 780.00
Snack	Unidad	2000	S/ 0.80	S/ 1,600.00
Viáticos	Unidad	2	S/ 2,160.00	S/ 4,320.00
Total				S/ 27,393.33

Inversión - Modelo Económico Circular	Unidad de Medida	Cantidad	Costo Unitario	Costo Total	Vida útil (Años)	Depreciación
Alquiler de espacio adecuado para el centro de reciclaje	Unidad	1	S/ 15,000.00	S/ 15,000.00		
Construcción y adaptación de instalaciones (Dependerá de la complejidad del proyecto)	Unidad	1	S/ 600,000.00	S/ 600,000.00	20	5%
Maquinaria y equipos especializados						
Maquina trituradora	Unidad	1	S/ 400,000.00	S/ 400,000.00	5	10%
Máquina de lavado	Unidad	1	S/ 300,000.00	S/ 300,000.00	5	10%
Compactadora	Unidad	1	S/ 200,000.00	S/ 200,000.00	5	10%
Equipos auxiliares (Cintas transportadoras, elevadores, etc)	Unidad	1	S/ 200,000.00	S/ 200,000.00	5	10%
Gerente del departamento	Recurso Humano	1	S/ 7,000.00	S/ 7,000.00		
Asistente de gerencia	Recurso Humano	1	S/ 1,700.00	S/ 1,700.00		

Supervisores de operaciones	Recurso Humano	2	S/	3,500.00	S/	7,000.00		
Auxiliar de reciclaje	Recurso Humano	1	S/	1,300.00	S/	1,300.00		
Operarios de reciclaje (Operario de maquinaria y clasificación)	Recurso Humano	10	S/	1,050.00	S/	10,500.00		
Choferes	Recurso Humano	6	S/	1,200.00	S/	7,200.00		
Recolectores	Recurso Humano	6	S/	1,050.00	S/	6,300.00		
Camiones recolectores	Unidad	2	S/	2,000.00	S/	4,000.00		
Consumibles y suministros	Unidad	1	S/	3,000.00	S/	3,000.00		
Mantenimiento y reparaciones	Unidad	1	S/	2,000.00	S/	2,000.00		
Repuestos	Unidad	1	S/	2,000.00	S/	2,000.00		
Equipos de prueba y medición de calidad	Unidad	1	S/	15,000.00	S/	15,000.00	5	10%
Reactivos	Unidad	1	S/	2,000.00	S/	2,000.00		
Total					S/ 1,784,000.00			

Inversión - Implementación de botella de PLA	Unidad de Medida	Cantidad	Costo Unitario	Costo Total	Vida útil (Años)	Depreciación
Botella PLA (FOB)	Unidad	1,000,000	S/ 0.07	S/ 70,000.00		
Flete Marítimo (10 envíos de 100 000 unidades por contenedor)	Unidad	10	S/ 15,000.00	S/ 150,000.00		
Seguro	Porcentaje	1	S/ 33,000.00 CIF	S/ 33,000.00 S/ 253,000.00		
Arancel Ad Valorem (4823.69.00.00)	Porcentaje	6%	S/ 253,000.00	S/ 15,180.00		
IGV	Porcentaje	16%	S/ 268,180.00	S/ 42,908.80		
IPM	Porcentaje	2%	S/ 268,180.00 DDP	S/ 5,363.60 S/ 316,452.40		
Agente de Aduanas	Unidad	1	S/ 2,500.00	S/ 2,500.00		
Servicio integral de handling y almacenaje (11 días libres)	Unidad	6	S/ 2,190.00	S/ 13,140.00		

Modificación de maquinaria para adaptación de nuevo envase	Unidad	1	S/ 10,000.00	S/ 10,000.00
Capacitación a personal	Unidad	1	S/ 1,000.00	S/ 2,000.00
Diseño y producción de material promocional	Unidad	1	S/ 5,000.00	S/ 5,000.00
			Total	S/ 349,092.40

CAPÍTULO III: RESULTADOS

En el presente capítulo se mostrarán los resultados obtenidos en base a las encuestas, en donde se determinará los siguientes datos:

Tabla 47:

Matriz de indicadores resumida

CR	DESCRIPCIÓN	INDICADORES	FORMULA
CR3	Uso Excesivo	Consumo per cápita de botellas plásticas	$(\text{Total de botellas de plástico utilizadas} / \text{Muestra total}) * 100$
CR5	Baja Tasa de reciclaje de plástico	gr. reciclados con respeto al total	$(\text{Total del consumo} * \text{porcentaje de reciclaje})$
CR4	Limitada disponibilidad de alternativas sostenibles	Porcentaje de empresas que utilizan materiales sostenibles	$(\text{Empresas que utilizan materiales sostenibles} / \text{Total de empresas}) * 100$

Nota: La tabla refleja un resumen de la matriz de indicadores previamente expuesta en la metodología

Para determinar el CR3: uso excesivo del plástico se aplicó la formula con base a la muestra:

Tabla 48:

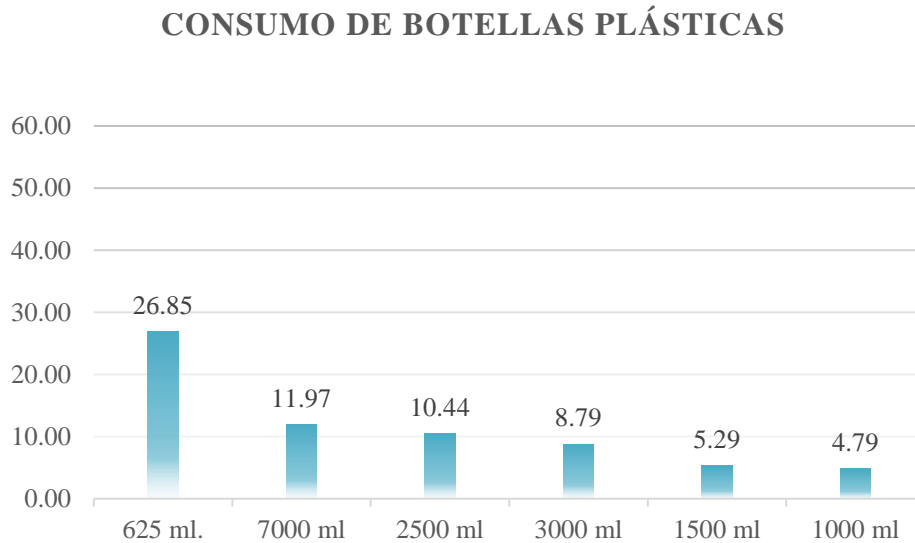
Consumo de botellas totales en gr. y kg por presentación

Presentación	Peso promedio	Unidades	Total gr.	Total KG
625 ml.	19.7	1363	26851.10	26.85
1000 ml	23.7	202	4787.40	4.79
1500 ml	33.7	157	5290.90	5.29
2500 ml	51.2	204	10444.80	10.44
3000 ml	56	157	8792.00	8.79
7000 ml	88	136	11968.00	11.97
Total			68134.20	68.13

Nota: En la tabla se observa el peso total en kg. y gr. de la muestra en diferentes presentaciones

Figura 9

Consumo de botellas totales en gr. y kg por presentación



Nota: Gráfico de consumo de botellas plásticas

Analizando el gráfico podemos observar que la presentación con mayor demanda es la de 625 ml, con un peso de 26.85 kg.

Tenemos como muestra a 245 personas encuestadas por lo que dividiendo el total de kg entre la cantidad de encuestados hallaremos el aproximado del consumo per cápita por persona a la semana.

Tabla 49:

Consumo per cápita semanal de plástico (gr.)

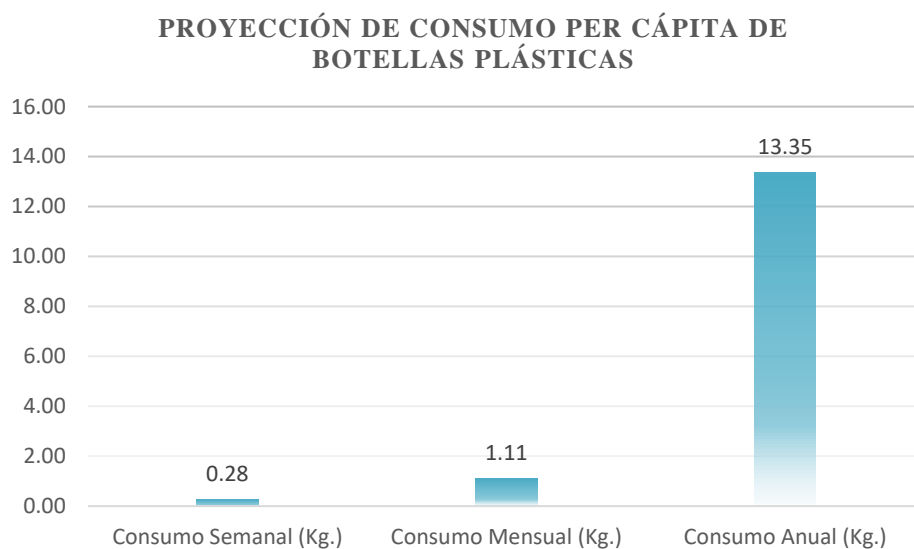
Encuestados	Consumo per cápita (kg.)	Consumo per cápita (gr.)
245	0.28	278.10

El gráfico muestra que el consumo per cápita semanal de plástico por una persona es de 278.10 gr. A partir de este resultado, podemos analizar algunas posibles consecuencias y la acumulación de plástico tanto a nivel mensual como anual.

- Consecuencias medioambientales: Un consumo per cápita semanal de 278.10 gramos implica que cada persona está utilizando una cantidad significativa de plástico en su vida cotidiana. Esto puede llevar a una mayor generación de residuos.
- Problemas de gestión de residuos: El alto consumo de plástico a nivel individual implica un mayor volumen de residuos plásticos que deben ser gestionados adecuadamente.
- Impacto económico: El consumo de grandes cantidades de plástico puede tener un impacto económico significativo en términos de producción y eliminación de residuos. La producción de plástico requiere recursos naturales y energía, lo que implica costos económicos y ambientales. Además, la gestión de los residuos plásticos también implica inversiones en infraestructuras y procesos de reciclaje.

Figura 10

Proyección de consumo per cápita de botellas plásticas: Semanal, mensual, anual (kg.)



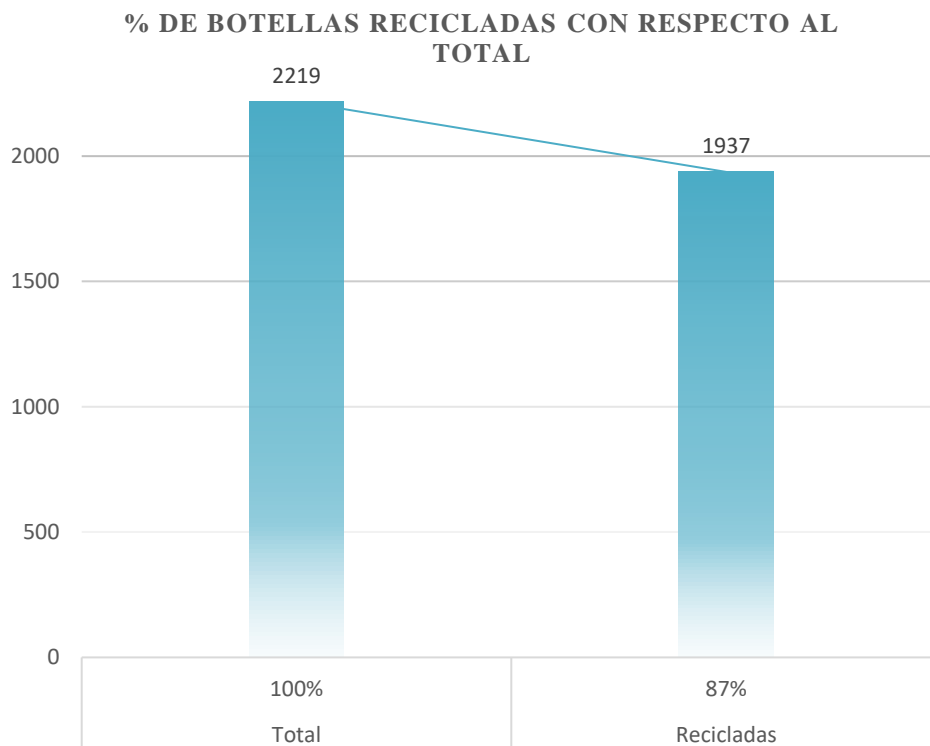
La acumulación de aproximadamente 13.35 kilogramos de plástico por persona al año tiene consecuencias específicas, como la contaminación de los océanos y cuerpos de agua debido a la dificultad de descomponer el plástico. Esto amenaza a la vida marina y

puede causar la ingestión de micro plásticos por parte de los organismos acuáticos. Además, la acumulación de residuos plásticos en vertederos y su incineración contribuyen a la emisión de gases de efecto invernadero y la contaminación del aire. Estas consecuencias destacan la importancia de reducir el consumo de plástico y promover alternativas sostenibles para proteger el medio ambiente.

Para determinar el CR5: Baja Tasa de reciclaje de plástico se aplicó la fórmula (Total de botellas recicladas/ Muestra total)

Figura 11

% de botellas recicladas con respecto al total



Nota: En la tabla observamos el número estimado de botellas recicladas y la variación porcentual con respecto al total

Según el estudio, se ha observado que el 87% de las botellas que se consumen en el mercado son efectivamente enviadas para su reciclaje. Este dato demuestra un nivel

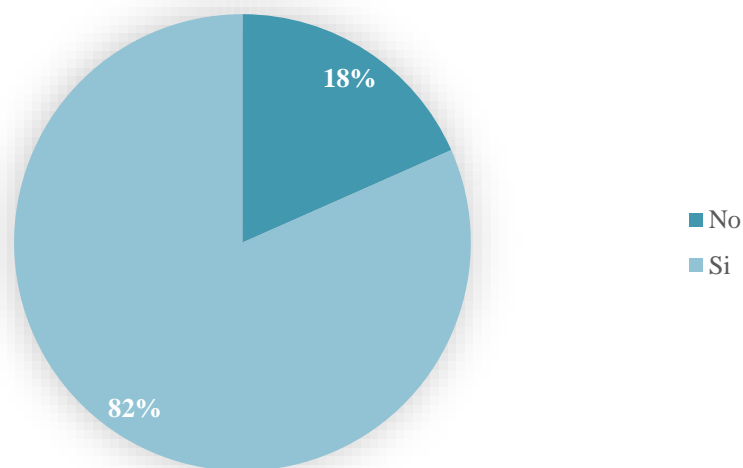
destacable de conciencia y compromiso por parte de la población en lo que respecta al reciclaje de envases. Además, es importante destacar que esta tendencia ha mostrado un crecimiento positivo a lo largo del tiempo, lo cual indica que cada vez más personas están tomando medidas para reducir el impacto ambiental de los desechos plásticos.

Una de las razones detrás de este aumento en la disposición de las botellas para reciclaje puede ser la disposición de las personas a pagar más por botellas biodegradables y que la tendencia ha disminuido debido a la aparición de filtros y purificadores de agua. Esto se refleja en el gráfico adjunto, la aceptación de botellas sostenibles a pesar de que el precio sea un porcentaje más elevado. Esto sugiere que los consumidores están dispuestos a invertir en productos más sostenibles y amigables con el medio ambiente, lo que a su vez impulsa el incremento en la proporción de botellas recicladas.

Figura 12

Porcentaje del nivel de aceptación de botellas sostenibles

Nivel de aceptación de botellas sostenibles



Nota: En la tabla se observa el nivel de aceptación ante una implementación de botellas sostenibles considerando un posible aumento de precio

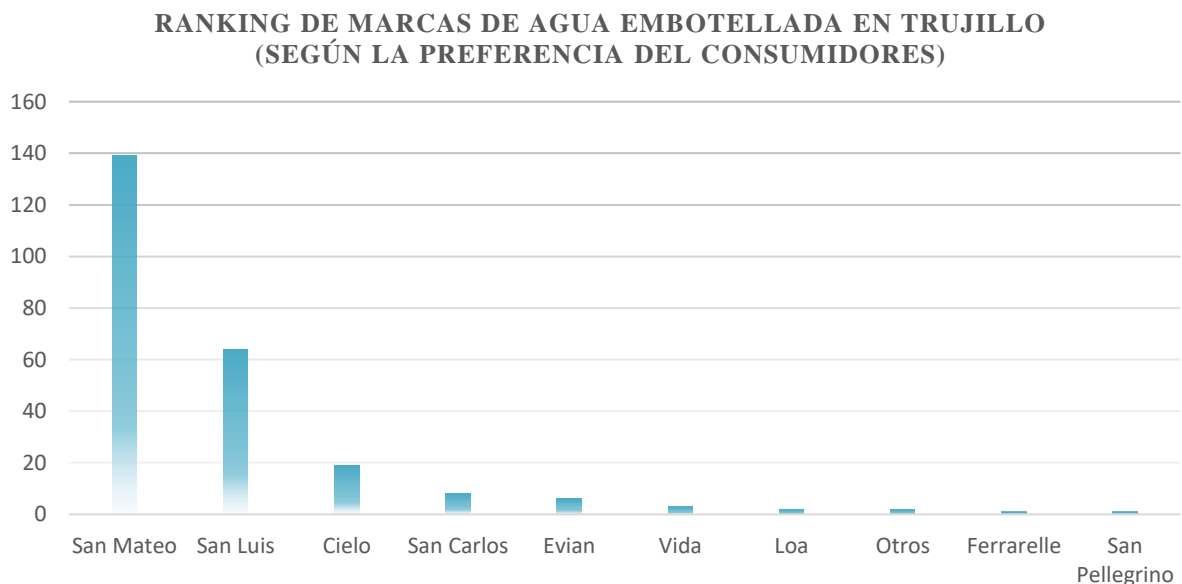
Este fenómeno indica un cambio positivo en la mentalidad de la sociedad, que está cada vez más preocupada por la protección del medio ambiente y busca activamente soluciones que minimicen el impacto ambiental de los productos que consumen. A medida que esta conciencia continúa creciendo, se espera que el porcentaje de botellas destinadas al reciclaje siga aumentando, lo que contribuirá a la reducción de la contaminación y a la conservación de los recursos naturales.

Por otro lado, determinar el CR4: Limitada disponibilidad de alternativas sostenibles (Empresas que utilizan materiales sostenibles / Total de empresas)

Si bien es cierto existen empresas con botellas eco amigables Alkanatur o Bolsagua, entre otras, estas no tienen presencia en supermercados, sin embargo, existen dos empresas que usan material reciclado de todas las marcas presentes en estos supermercados

Figura 13

Ranking de marcas de agua embotellada en Trujillo (según la preferencia del consumidor)



Nota: En el gráfico se muestra el ranking de marcas de agua embotellada en Trujillo.

De todo el ranking las únicas que usan envases sostenibles son:

Tabla 50:

Porcentaje de material reciclado y presencia dentro del mercado según la muestra

Marca	Porcentaje de material reciclado en su envase	Presencia en la muestra
San Luis	100%	26.12%
Cielo	100%	7.76%

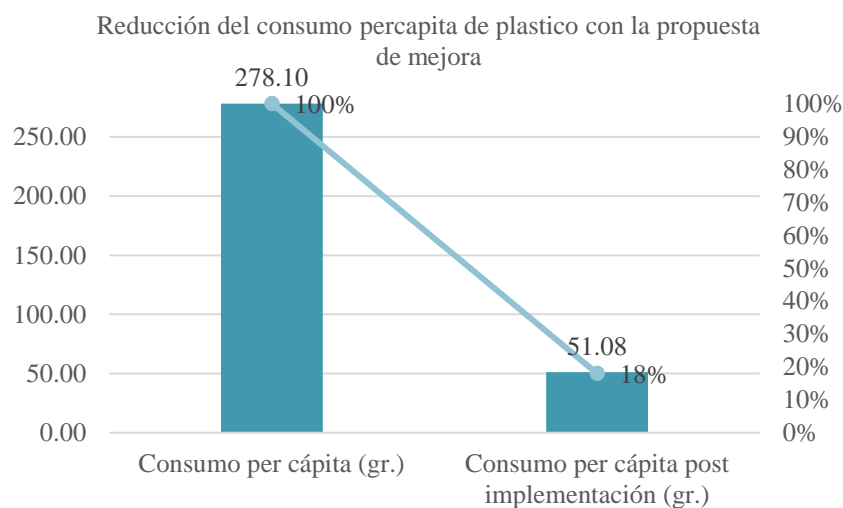
Nota: En la tabla se muestran las marcas eco amigables con el porcentaje de presencia en el mercado

Como se puede observar, son solo dos empresas eco amigables que están a disposición de todo el público lo cual representa un 33.88% del mercado total, esto refleja la limitación de alternativas sostenibles, sin embargo, se espera que esta cifra crezca debido al estudio realizado en donde se determina el nivel de aceptación del consumidor.

En caso el proyecto de implementación de botellas eco amigables sea implementado en el sector, el consumo disminuiría un 82%.

Figura 14

Reducción del consumo per cápita de plástico con la propuesta de mejora



Nota: Como se puede observar el consumo reduce hasta el 18% del total

CAPÍTULO IV: DISCUSIÓN Y CONCLUSIONES

Discusión:

En la tesis se propuso determinar como el ciclo de vida de los envases plásticos influye en el impacto ambiental en la ciudad de Trujillo, desde una perspectiva empresarial, logrando determinar con el análisis de ciclo de vida y la matriz Conesa, el impacto negativo es alto afectando a diversas especies terrestres aéreas y marinas, incluso los humanos. Con la propuesta de mejora de la implementación de alternativas sostenibles, se espera reducir este impacto ambiental de las botellas plásticas desde un 278.1 gr. semanales a un 51.08 gr.

Todo este negativo impacto ambiental por el uso indiscriminado del plástico resulto ser también validado por Ducan E. (2018), en donde detalla el impacto de la contaminación plástica en las tortugas marinas contribuye significativamente a la ingestión de macro y micro plásticos.

Se concuerda con el autor ya que en la matriz de Conesa y la etapa de disposición de residuos en el análisis del ciclo de vida del plástico se evalúa la contaminación hídrica en donde un interviniente clave son las tortugas

Según la investigación de Barbir J. (2021), en los resultados obtenidos en donde los ciudadanos están altamente conscientes de los efectos negativos del plástico en la salud humana. Además, se identificaron productos químicos tóxicos producidos durante la producción e incineración de plásticos que pueden ingresar al cuerpo humano a través de la inhalación, mientras que los micro plásticos pueden entrar en contacto con el cuerpo humano a través de la ingestión o contacto con la piel. Los ciudadanos están dispuestos a tomar medidas de reducción de plástico.

Se concuerda con el autor el análisis de ciclo de vida reflejo el considerable riesgo de la incineración de plástico, asimismo, las encuestas revelaron el alto nivel de conciencia ambiental por parte de los consumidores y su compromiso con el ambiente al estar de acuerdo ante una implementación de alternativas sostenibles

Con respecto al estudio de Blancard, M. et al (2019). Donde señalan que Lima dispone de los recursos necesarios para la implementación de este sistema, pero se señala que hay considerables desafíos logísticos, legales y gubernamentales que deben ser abordados, se destaca la falta de normas y leyes que castiguen a los productores y usuarios.

Se concuerda con el autor, se dispone en el Art. 27 de la Ley N° 30884, la fiscalización, sanción e incentivos, pero solo con respecto a un tipo de plástico, el poliestireno (PP), que no es usado en la fabricación de botellas. Hace falta establecer leyes que limiten el uso de materia prima virgen para la producción de botellas plásticas y se fomente la introducción de materia prima extraída de botellas recicladas, como se plantea en la propuesta del modelo circular

Limitaciones:

La falta de acceso a una empresa para la realización de la investigación. La ausencia de este acceso restringió la posibilidad de contar con recursos, datos y conocimientos específicos que solo una empresa puede proporcionar. Esta limitación dificultó la obtención de información relevante y actualizada, así como la realización de la implementación de una propuesta.

Otra implicancia relevante es el corto tiempo disponible para el desarrollo de la tesis. La limitación temporal impuesta generó presión y restricciones en todas las etapas del proceso de investigación. La planificación, ejecución y finalización del trabajo se vieron

condicionadas por la urgencia de cumplir con los plazos establecidos. Esta situación afectó negativamente la profundidad y amplitud de la investigación, así como la posibilidad de explorar a fondo todas las variables y aspectos relacionados con el tema de estudio.

Por consiguiente, los instrumentos fueron revisados y aprobados por un solo experto para los instrumentos de investigación puede presentar implicancias significativas. Si bien contar con la perspectiva y el conocimiento de un experto es valioso, la revisión por parte de un único individuo limitó la diversidad de opiniones y la posibilidad de obtener diferentes perspectivas sobre los instrumentos utilizados.

Implicancias:

Implicaciones prácticas:

Promoción de la reducción del uso de plásticos de un solo uso: El estudio evidencia los impactos negativos del plástico en el entorno local, lo que podría impulsar la adopción de medidas para reducir su uso, como la implementación de políticas de prohibición o restricción de plásticos de un solo uso en la ciudad de Trujillo.

Fomento de alternativas sostenibles: El estudio puede destacar la importancia de buscar alternativas más sostenibles al plástico, como materiales biodegradables, compostables o reutilizables. Esto puede alentar a las empresas locales a desarrollar productos y empaques más ecológicos, creando oportunidades para la innovación y el desarrollo de la economía circular.

Implicaciones teóricas:

Contribución a la comprensión del impacto ambiental del plástico: El estudio aporta datos y análisis sobre el impacto ambiental del plástico en Trujillo, esto ayuda a

mejorar la comprensión teórica de los efectos negativos en el ecosistema local, la contaminación del suelo, agua y aire, la amenaza a la biodiversidad y humana.

Cuestionamiento de políticas existentes: Se cuestionan las políticas y regulaciones existentes relacionadas con el uso y gestión de plásticos en Trujillo y en Perú en general. La Ley 30884 deberá ser ampliada a la limitación de otros tipos de plásticos como son los usados en las botellas (PET), regulando el porcentaje de materia prima virgen.

Implicaciones metodológicas:

Mejora de la gestión de residuos: El estudio identificó la etapa en la que este material es mayor contaminante, lo que impulsó al desarrollo de un programa de concientización y un modelo de economía circular, así como la propuesta de la implementación de envases sostenibles.

Conclusiones:

Se identificó que la etapa de disposición de residuos de botellas plásticas son las que generan mayor impacto ambiental en la ciudad de Trujillo. A continuación, se presentan las razones por las cuales esta etapa tiene un impacto ambiental más pronunciado:

- Acumulación en vertederos, por lo general las botellas son envases de un solo uso, sin embargo, tarda mucho tiempo en descomponerse, y su acumulación contribuye a la ocupación de espacios y generación de gases de efecto invernadero
- Contaminación de suelo, agua y aire, el plástico no biodegradable puede liberar sustancias químicas tóxicas a medida que se descompone lentamente. Estas sustancias pueden infiltrarse en el suelo y el agua, contaminándolos y

Estudio de impacto ambiental del plástico y ciclo de vida de envases plásticos en la ciudad de Trujillo: Perspectiva Empresarial. 2023 afectando la salud de los ecosistemas y la vida acuática, por otro lado, al incinerar estos plásticos se liberan gases altamente tóxicos para la salud humana y animal.

- Biodiversidad, algunas botellas plásticas terminan en los océanos, donde causa daños graves a la vida marina y los ecosistemas costeros. Muchos animales marinos ingieren plástico o quedan atrapados en él, lo que puede provocar enfermedades, lesiones e incluso la muerte.

El consumo per cápita de botellas plásticas semanalmente es de 278.10 gr., con la propuesta tras la implementación de las botellas sostenibles se espera que las empresas adopten esta tecnología debido a que el nivel de aceptación frente a una botella sostenible es alto positivo, pese a un incremento de precio en estos envases, por lo que se esperaría que el consumo per cápita semana disminuya hasta un 51.08 gr.

Existen medidas que están implementando las empresas de Trujillo para reducir el impacto ambiental, claro ejemplo, la marca de agua San Luis perteneciente a Coca-Cola con un porcentaje del 26.12% de participación en el mercado en base a la percepción del consumidor. Esta marca utiliza en la fabricación de sus envases, 100% de material reciclado, de igual manera, la marca de agua Cielo, en donde sus envases hasta el 2012 eran fabricados con un 30% de material reciclado, posteriormente lanzaron una nueva botella con 100% de material reciclado, sin embargo, este último no está al alcance de todos los consumidores.

Existen diversas alternativas sostenibles para reducir el impacto ambiental en la ciudad de Trujillo tales como:

- Plástico reciclado
- Envases de vidrio
- Envases de aluminio

- Material biodegradable (PLA)

Siendo el más usado el plástico reciclado ya implementado en dos empresas, por otro lado, se propone la importación de material biodegradable, el ácido poliláctico (PLA) es un tipo de plástico biodegradable y compostable que se produce a partir de fuentes renovables, como el almidón de maíz, la caña de azúcar o la remolacha azucarera.

Referencias

- Agudelo, G., Aigner, J., & Ruiz, J. (2008). Diseños de investigación experimental y no-experimental. Colombia. La Sociología en sus Escenarios.
- Arribas, M. (2004). Madrid, España. Diseño y validación de cuestionarios. Matronas profesión
- Barbir, J., Walter, L. F., Amanda, L. S., Maren Theresa, C. F., Babaganov, R., Albertini, M. C., Bonoli, A., Lackner, M., & Müller de Quevedo, D. (2021). Assessing the Levels of Awareness among European Citizens about the Direct and Indirect Impacts of Plastic on Human Health. *International Journal of Environmental Research and Public Health*,
- Benites, A. (2019). En Trujillo hay unos 220 puntos críticos por acumulación de basura. Perú 21. Recuperado de: <https://peru21.pe/peru/trujillo-hay-220-puntos-criticos-acumulacion-basura-fotos-456711-noticia/>
- Blancard, M., Choplin, L., Mbaye, M., Olivereau, A. (2019). Un sistema de depósito para botellas de plástico en Lima: ¿una alternativa colectiva y exitosa para resolver el problema de la contaminación y de la creciente producción de plástico en el Perú. Lima, Perú
- https://repositorio.esan.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12640/1754/2019_MATC_18-1_01_T.pdf?sequence=4&isAllowed=y
- Boggiano, M. D Diagnóstico y caracterización de los residuos sólidos domiciliarios de la ciudad de Trujillo – Perú, 2019-2020. *Rev. Cienc. Tecnol.*
- Cardenas, S. (2021). Programa de ciencia ciudadana y contaminación por residuos marinos antropogénicos en la zona marino-costera – Huanchaco. Trujillo, Perú. Repositorio de la Universidad Privada del Norte <https://hdl.handle.net/11537/29528>

Carhuavilca, D. (2021). Situación del Sector Plástico en el Perú: Aspectos cuantitativos. III

Congreso Internacional de Plástico. Recuperado de:

<https://www.inei.gob.pe/media/MenuRecursivo/boletines/presentacion-iii-congreso-internacional-plasticos.pdf>

Cervantes, G. (2010). Desarrollo Sostenible. Universidad Politécnica de Catalunya.

Recuperado de

<https://books.google.com.pe/books?id=93bdOEsyTUkC&pg=PA75&dq=concepto+sostenibilidad&hl=es&sa=X&ved=0ahUKEwiQo46PpefkAhVEgK0KHf3zDjEQ6AEITjAH#v=onepage&q=concepto%20sostenibilidad&f=false>

Condor, M. G. (2017). Determinación de perfiles de temperatura para el proceso de extrusión de polipropileno virgen y polipropileno reciclado. Obtenido de

<http://dspace.esPOCH.edu.ec/bitstream/123456789/6942/1/96T00391.pdf>

CONESA F., V. 1993. Guía metodológica para la evaluación del impacto ambiental. Madrid: Colegio Oficial de Ingenieros Agrónomos de Levante & Mundi-prensa. 276 p.

Conesa, V. 2010. Guía Metodológica Para La Evaluación Del Impacto Ambiental,” . Ingeniería Sanitaria y Ambiental. : s.n., 2010.

Contreras, L., Vargas, L., & Ríos, R. (2018). Procesos de fabricación en polímeros y 124 cerámicos. Bogotá: DF. Ediciones de la U.

Colombiano, E. (05 de noviembre de 2017). Basuras, una bomba de tiempo en Colombia.

Obtenido de <https://www.elcolombiano.com/colombia/basuras-y-rellenos-sanitariosproblematICA-en-colombia-HB7636867>

Cox, K., Covernton, G., Davies, H., Dower, J., Juanes F., and Dudas, S. Environmental

Science & Technology 2019 53 (12), 7068-7074 DOI: 10.1021/acs.est.9b01517

Clementes, R. (1995). Guía completa de las normas ISO 14000. Obtenido de

http://www.etpcb.com.ar/DocumentosDconsulta/ALIMENTOSPROCESOS%20Y%20QU%20C3%8DMICA/ISO_14000.pdf

Decreto Legislativo N° 1278. (2016). Ley de Gestión Integral de Residuos Sólidos. Publicado el 23 de diciembre de 2016.

Duncan, E. (2019). The impact of plastic pollution on marine turtles (Order No. 27809404).

Available from ProQuest Central. (2344361307).

<https://www.proquest.com/dissertations-theses/impact-plastic-pollution-on-marine-turtles/docview/2344361307/se-2>

Euromonitor (2019). Perú: mercado peruano de aguas embotelladas. [https://www.america-](https://www.america-retail.com/peru/peru-mercado-peruano-de-aguas-embotelladas-se-aviva-con-tres-nuevas-marcas/)

[retail.com/peru/peru-mercado-peruano-de-aguas-embotelladas-se-aviva-con-tres-nuevas-marcas/](https://www.america-retail.com/peru/peru-mercado-peruano-de-aguas-embotelladas-se-aviva-con-tres-nuevas-marcas/)

EMF (2015). Towards the circular economy. Business rationale for an accelerated transition.

Ellen MacArthur Foundation, Isle of Wight.

Erlandson, David A.; Harris, Edward L.; Skipper, Barbara L. & Allen, Steve D. (1993). Doing

naturalistic inquiry: A guide to methods. Newbury Park, CA: Sage.

Fernández, C., Baptista, M., y Hernández, R. (2014). Metodologías de trabajo de investigación

(6ta ed.). México: McGraw Hill.

Fernández, V. C. (2009). Guía metodológica para la evaluación del impacto ambiental.

Obtenido de 73:

https://books.google.es/books?id=wa4SAQAAQBAJ&printsec=frontcover&hl=es&source=gbg_summary_r&cad=0#v=onepage&q&f=false

Groover, M. (2007). Fundamentos de manufactura moderna (3rd ed.). McGraw-Hill Interamericana.

Hopewell. (2009). Mar del plástico. Una revisión del plástico en el mar. Revista de investigación, 87.

International Organization for Standardization. (s.f.). Normas y Desarrollo Sostenible.

https://www.iso.org/search.html?q=14000&hPP=10&idx=all_en&p=0&hFR%5Bcategory%5D%5B0%5D=standard

Ivar do Sul J.A. & M.F. Costa. 2014. The present and future of micro-plastic pollution in the marine environment. Environmental Pollution 185: 352-364.

<http://dx.doi.org/10.1016/j.envpol.2013.10.036>

Kumar, R., Verma, A., Shome, A., Sinha, R., Sinha, S., Jha, P. K., Kumar, R., Kumar, P., Shubham, Das, S., Sharma, P., & Vara Prasad, P.V. (2021). Impacts of Plastic Pollution on Ecosystem Services, Sustainable Development Goals, and Need to Focus on Circular Economy and Policy Interventions. *Sustainability*, 13(17), 9963.

<https://doi.org/10.3390/su13179963>

Leopold, B. L. B., Clarke, F. E. y Hanshaw, B. B. 1971. A produce for Evaluating Environmental Impact. 1971.

Ley N° 30884. (2019). Ley que regula el plástico de un solo uso y los recipientes o envases descartables [Lima Metropolitana, Decreto Supremo N° 006-2019-MINAM]

- Longo. (01 de noviembre de 2011). Degradation study of polypropylene (PP) and bioriented polypropylene (BOPP) in the environment. Obtenido de https://www.scielo.br/scielo.php?pid=S1516-14392011000400003&script=sci_arttext
- Malhotra, N. (2004). Investigación de Mercados Un Enfoque Aplicado, Cuarta Edición, de, Pearson Educación de México, S.A. de C.V., Págs. 115 y 168
- Market. (2013). Propiedades termo-mecánicas del polipropileno: Efectos durante el reprocesamiento. Revista Ingeniería Investigación y Tecnología. UNAM, 246.
- Marshall, Catherine & Rossman, Gretchen B. (1989). Designing qualitative research. Newbury Park, CA: Sage.
- Ministerio del Ambiente. (2019). Cifras del Mundo y del Perú. Obtenido de Ministerior del Ambiente: <http://www.minam.gob.pe/menos-plastico-mas-vida/cifras-del-mundo-y-el-peru/#:~:text=Cifras%20del%20Per%C3%BA&text=A1%20a%C3%B1o%20se%20su man%20cerca,dichos%20residuos%20a%20nivel%20nacional>.
- Montes De Oca-risco Et Al. 2018. Diagnóstico ambiental de la cantera Yarayabo Provincia Santiago De Cuba, Cuba. Cuba. HOLOS, Año 34, Vol. 01: 59
<http://ninive.ismm.edu.cu/bitstream/handle/123456789/3165/MontesdeOca.pdf?sequence=1&isAllowed=y>, 2018
- Morales, F. (2012). Conozca 3 tipos de investigación: Descriptiva, Exploratoria y Explicativa. *Recuperado el, 11(3)*.
- Organización de las Naciones Unidas Ambiente. (2019). Nuestro planeta se está ahogando en plásticos. (<https://www.unenvironment.org/interactive/beat-plastic-pollution/>)

Plastics Europe. (2020). Plastics - the Facts 2019: An analysis of European plastics production, demand and waste data. Recuperado de <https://plasticseurope.org/wp-content/uploads/2021/10/2019-Plastics-the-facts.pdf>

Plastic Europe, 2021. Plásticos- Situación en 2020, un análisis de los datos sobre la producción, demanda y residuos de plástico en Europa. Disponible en: <https://www.plasticseurope.org/es/resources/publications/4803-plasticos-situacion-en-2020>; consultado: septiembre, 2021

PNUMA. (2004). El análisis de ciclo de vida (ACV) en el desarrollo sostenible: Propuesta metodológica para la evaluación de la sostenibilidad de sistemas productivos. Obtenido de [https://repositorio.unal.edu.co/bitstream/handle/unal/11450/905079.2012.pdf?sequence=1 &isAllowed=y](https://repositorio.unal.edu.co/bitstream/handle/unal/11450/905079.2012.pdf?sequence=1&isAllowed=y)

Poblete. (s.f.). Familia de normas ISO 14000. Obtenido de https://www.academia.edu/10371632/FAMILIA_DE_NORMAS_ISO_14000

Purca, S. & Henostroza, A. (2017). Presencia de microplásticos en cuatro playas arenosas de Perú. *Revista Peruana de Biología*, 24(1), 101-106. <https://dx.doi.org/10.15381/rpb.v24i1.12724>

QuimiNet (2005). Historia del PET. Recuperado de: <https://www.quiminet.com/articulos/historia-del-pet-2561181.htm>

Ramos, Amilcar. 2004. Metodologías matriciales de evaluación ambiental para países en desarrollo: Matriz de LEOPOLD y método MEL-ENEL. Universidad de San Carlos de Guatemala. Guatemala: s.n., 2004. Tesis de Ingeniería Civil.

Rengifo. (2012). La educación ambiental una estrategia pedagógica que contribuye a la solución de la problemática ambiental en Colombia. Obtenido de https://s3.amazonaws.com/academia.edu.documents/40371535/LA_EDUCACION_AMBIENTAL_UNA ESTRATEGIA PEDAGOGICA.pdf?response-contentdisposition=inline%3B%20filename%3DLA_EDUCACION_AMBIENTAL_UNA ESTRATEGIA PE.pdf&X-Amz-Algorithm=AWS4-HMAC-SHA256&X-Amz-Credentialia

Rodríguez, A. y Pérez, A. (2017). Métodos científicos de indagación y de construcción del conocimiento. Escuela de Administración de Negocios, 1(82), 1-26.
<https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=20652069006>

Romero. (2003). El análisis del ciclo de vida y la gestión ambiental. Obtenido de <https://www.ineel.mx/boletin032003/tend.pdf>

Rubio, S. (2003). Modelo de programación lineal multiobjeto para la logística inversa en el sector plástico de polipropileno. Obtenido de https://scielo.conicyt.cl/scielo.php?pid=S0718-07642017000500005&script=sci_arttext

Sandhusen L. (2002). Mercadotecnia, Primera Edición, de, Compañía Editorial Continental, Pág. 229.

Santillán, M. (2018). Una vida de plástico. Ciencia UNAM. (<http://ciencia.unam.mx/leer/766/una-vida-de-plastico>)

SANZ C., J.L. 1991. Concepto de impacto ambiental y su evaluación. En: Evaluación y corrección de impactos ambientales. Madrid: Instituto Tecnológico Geominero de España. 302 p.

Secretaría del Medio Ambiente del estado de Mexico (s.f.). ¿Qué es Polietileno-Tereftalato?

Recuperado de http://sma.edomex.gob.mx/que_es_polietilenotereftalato

Secretaría de Medio Ambiente y de Recursos Naturales. (2018). Contaminación por plásticos en el océano. Cifras alarmantes. (<https://www.gob.mx/semarnat/articulos/contaminacion-por-plasticos-en-el-oceno-cifras-alarmantes>)

Secretaría de Medio Ambiente y de Recursos Naturales. (2018). Océanos, inundados de plástico. (<https://www.gob.mx/semarnat/articulos/oceanos-inundados-de-plastico>)

Severiche, Carlos. Gómez, Edna. y Jaimes, Jose. (2016). La educación ambiental como base cultural y estrategia para el desarrollo sostenible. Revista Telos. Volumen 18, número 2. Venezuela. (Pp. 266 – 281).

Sharma, C., Manepalli, P.H., Thatte, A., Thomas, S., Kalarikkal, N. and Alavi, S. (2017) Biodegradable Starch/PVOH/Laponite RD-Based Bionanocomposite Films Coated with Graphene Oxide: Preparation and Performance Characterization for Food Packaging Applications. Colloid and Polymer Science, 295, 1695-1708.
<https://doi.org/10.1007/s00396-017-4114-9>

Stanton, E. y Walker, M. (2004). Hill Fundamentos de Marketing, 13a. Edición, de, Pág. 212.

Vargas, C. (2008). Historia ampliada y comentada del análisis de ciclo de vida (ACV). Revista Escuela Colombiana de Ingeniería, 39-40.

Zabaniotou, A., & Kassidi, E. (2003). Life cycle assessment applied to egg packaging made from polystyrene and recycled paper. Journal of Cleaner Production, 11, 549–559.
[https://doi.org/10.1016/S0959-6526\(02\)00076-8](https://doi.org/10.1016/S0959-6526(02)00076-8)

Zamora-Saenz, I., 2018. Iniciativas legislativas para reducir la contaminación marina por
residuos plásticos. Mirada Legislativa 146, 1-18.

Anexos

Anexo 1: Matriz de Consistencia

Problema General	Hipótesis General	Objetivo General	Variables	Metodología	Población
¿En qué medida el ciclo de vida del plástico aumenta el impacto ambiental en la ciudad de Trujillo, Perspectiva Empresarial 2023?	El ciclo de vida de los envases plásticos influye en el impacto ambiental en la ciudad de Trujillo, desde la perspectiva empresarial	Determinar como el ciclo de vida de los envases plásticos influye en el impacto ambiental en la ciudad de Trujillo, desde la perspectiva empresarial	Independiente: Ciclo de Vida de Plástico: se refiere al conjunto de etapas que atraviesa este material, desde su producción inicial hasta su disposición final.	Tipo de investigación: Cuantitativa Nivel de la investigación: Correlacional descriptiva Diseño de la investigación: No experimental - transversal	Todos los habitantes consumidores de agua embotellada de la ciudad de Trujillo
		Objetivos Específicos	Dependiente: Impacto Ambiental: Se refiere a los efectos negativos o positivos que una actividad o producto tiene sobre el medio ambiente.	Técnicas: - Evaluación de ciclo de vida - Evaluación de Impacto Ambiental - Análisis documental - Observación - Encuesta Instrumentos: - Matriz de Conesa - Guía de Análisis de Información - Check List - Cuestionario Método de análisis de datos: Análisis de indicadores haciendo usos de las herramientas: Excel, Ishikawa, Pareto, Conesa	Muestra 250 consumidores de agua embotellada mayores de 18 años de la ciudad de Trujillo

Anexo 2: Tabla de infracciones según la Ley 30884

SUPUESTOS DE HECHO DEL TIPO INFRACTOR	BASE LEGAL REFERENCIAL	GRAVEDAD DE LA INFRACCIÓN	SANCIÓN		
			MICRO EMPRESA	PEQUEÑA EMPRESA	MEDIANA Y GRAN EMPRESA
Fabricar envases de PS para alimentos y bebidas	Artículo 3. numeral 3.3. literal c) Ley 30884	Grave	Hasta 6 UIT, y que no supere el 10% del ingreso bruto anual del infractor	Hasta 70 UIT, y que no supere el 10% del ingreso bruto anual del infractor	Hasta 90 UIT, y que no supere el 10% del ingreso bruto anual del infractor
Distribuir envases de PS para alimentos y bebidas	Artículo 3. numeral 3.3. literal c) Ley 30884	Grave	Hasta 8 UIT, y que no supere el 10% del ingreso bruto anual del infractor	Hasta 90 UIT, y que no supere el 10% del ingreso bruto anual del infractor	Hasta 130 UIT, y que no supere el 10% del ingreso bruto anual del infractor
Comercializar envases PS para alimentos y bebidas	Artículo 3. numeral 3.3. literal c) Ley 30884	Muy Grave	Hasta 8 UIT, y que no supere el 10% del ingreso bruto anual del infractor	Hasta 90 UIT, y que no supere el 10% del ingreso bruto anual del infractor	Hasta 130 UIT, y que no supere el 10% del ingreso bruto anual del infractor
Entregar envases PS para alimentos y bebidas	Artículo 3. numeral 3.3. literal c) Ley 30884	Muy Grave	Hasta 8 UIT, y que no supere el 10% del ingreso bruto anual del infractor	Hasta 90 UIT, y que no supere el 10% del ingreso bruto anual del infractor	Hasta 130 UIT, y que no supere el 10% del ingreso bruto anual del infractor

Anexo 3: Cuestionario

CONCIENCIA SOSTENIBLE: ENCUESTA SOBRE EL CONSUMO, RECICLAJE Y PREFERENCIAS EN LA CIUDAD DE TRUJILLO, 2023

CUESTIONARIO VIRTUAL

Estimado participante. ¡Gracias por tu interés en contribuir a nuestra investigación!, los resultados nos permitirán determinar datos relevantes para analizar la influencia de la problemática plástica.

Nuestro objetivo es recopilar datos sobre el consumo, reciclaje y las preferencias de marca. Con base en estos resultados, se analizarán los datos y buscaremos desarrollar un plan de acción efectivo para reducir la contaminación plástica y promover prácticas más sostenibles en la industria del agua embotellada.

¡Comencemos a responder el cuestionario y trabajemos hacia un futuro más sostenible!

INFORMACIÓN GENERAL

Instrucciones: Por favor, lea las preguntas que se citan a continuación y marque el casillero de su preferencia.

1. Información demográfica:

1.1. Grupo Etario:

Rango:

- 18 – 24
- 25 – 34
- 35 – 44
- 45 – 54
- 55 +

1.2. Género:

- Masculino
- Femenino
- Otros.

2. Consumo de botellas de plástico:

2.1. ¿Con qué frecuencia consumes agua embotellada?

- Diariamente
- Varias veces por semana
- Ocasionalmente
- Casi nunca

2.2. Aproximadamente, ¿Cuántas botellas de plástico en el formato de 600 ml. consumiste en la última semana?

2.3. Aproximadamente, ¿Cuántas botellas de plástico en el formato de 1 lt. consumiste en la última semana?

2.4. Aproximadamente, ¿Cuántas botellas de plástico en el formato de 1.5 lt. consumiste en la última semana?

2.5. Aproximadamente, ¿Cuántas botellas de plástico en el formato de 2.5 lt. consumiste en la última semana?

2.6. Aproximadamente, ¿Cuántas botellas de plástico en el formato de 3 lt. consumiste en la última semana?

2.7. Aproximadamente, ¿Cuántas botellas de plástico en el formato de 7 lt. consumiste en la última semana?

2.8. ¿Cuál es la principal razón por la que consumes agua embotellada?

- Preferencia de sabor
- Mayor practicidad
- Falta de acceso a agua potable

3. Reciclaje de botellas de plástico:

3.1. ¿Das a reciclaje tus botellas de plástico?

- Si
- No

3.2. ¿Aproximadamente cuántas botellas de plástico entregaste para reciclaje en el último mes?

3.3. ¿Cómo desechas tus botellas plásticas?

- En cualquier tacho
- Las deposito en un contenedor para su reciclaje

4. Conocimiento de marcas de agua:

4.1. ¿Puedes mencionar algunas marcas de agua embotellada que conozcas?

- San Mateo
- San Luis
- San Carlos
- Vida
- Cielo
- Tottus
- Evian
- San Pellegrino
- Socosani
- Acqua Panna
- Perrier
- Ferrarelle
- Andea
- Yaqua
- Loa
- Otros

5. Preferencia de marca de agua:

5.1. ¿Cuál es tu marca de agua embotellada preferida?

- San Mateo
- San Luis
- San Carlos
- Vida
- Cielo
- Tottus
- Evian
- San Pellegrino
- Socosani
- Acqua Panna
- Perrier
- Ferrarelle
- Andea
- Yaqua
- Loa
- Otros:

6. Porcentaje de empresas que utilizan materiales sostenibles:

6.1. ¿Crees que es importante que las empresas utilicen materiales sostenibles (reciclados o biodegradables) en sus productos?

- Si
- No

6.2. ¿Estarías dispuesto(a) a elegir productos de empresas que utilizan materiales sostenibles (reciclados o biodegradables), incluso si su precio es ligeramente más alto?

- Sí
- No

Anexo 4: Registro de Asistencia para el Programa de Sensibilización y Capacitación para Empleados: Reducción del Uso de Botellas

REGISTRO DE ASISTENCIA					
Programa de Sensibilización y Capacitación para Empleados: Reducción del Uso de Botellas Plásticas					
Elaborado			Nro Sesión		
Fecha	Hora Inicio	Hora Fin			
Tema					
Ubicación					
Tipo de Evento					
Charla		Inducción		Curso / Taller	
Responsable del registro de asistencia					
Nombre de ponentes					
	Código del Trabajador	Puesto	Gerencia	Área	Hora de Ingreso
1					
2					
....					

Anexo 5: Guía de Análisis de Contenido

Guía de Análisis de Contenido	
Datos Descriptivos de la Fuente de Información	
Ubicación Geográfica Área Contaminada Tipo de Área	
Datos Relevantes	
Impacto Especies Afectadas Origen Consecuencias	

Anexo 6: Formato de búsqueda de proveedores

Nombre	Proveedor	Costo Unitario Estimado	Capacidad	Material	Incoterm
Nombre de Botella	Nombre de proveedor	S/ -	Formatos de botellas	Biodegradable, Compostable	

Anexo 7: Formato de presupuesto de propuestas

Inversión - x	Unidad de Medida	Cantidad	Costo Unitario	Costo Total	Vida útil (Años)	Depreciación
Concepto	Unidad		S/ -	S/ -	Si se es requerido	Si se es requerido
			Total	S/ -		