

UNIVERSIDAD NACIONAL DE CAJAMARCA

ESCUELA DE POSGRADO



UNIDAD DE POSGRADO DE LA FACULTAD DE CIENCIAS AGRARIAS

PROGRAMA DE MAESTRÍA EN CIENCIAS

TESIS:

**CONSUMO DE ENVASES DE POLIESTIRENO EXPANDIDO Y ALTERNATIVAS
DE SUSTITUCIÓN POR ENVASES BIODEGRADABLES EN LOS
RESTAURANTES DE LA CIUDAD DE CAJAMARCA, 2022.**

Para optar el Grado Académico de

MAESTRO EN CIENCIAS

MENCIÓN: GESTIÓN AMBIENTAL

Presentada por:

Bachiller: GLORIA ELIZABETH RODRÍGUEZ RAMÍREZ

Asesor:

M.Cs. JIMY FRANK OBLITAS CRUZ

Cajamarca, Perú

2023

COPYRIGHT © 2023 by
GLORIA ELIZABETH RODRÍGUEZ RAMÍREZ
Todos los derechos reservados

UNIVERSIDAD NACIONAL DE CAJAMARCA

ESCUELA DE POSGRADO



UNIDAD DE POSGRADO DE LA FACULTAD DE CIENCIAS AGRARIAS

PROGRAMA DE MAESTRÍA EN CIENCIAS

TESIS APROBADA:

**CONSUMO DE ENVASES DE POLIESTIRENO EXPANDIDO Y ALTERNATIVAS
DE SUSTITUCIÓN POR ENVASES BIODEGRADABLES EN LOS
RESTAURANTES DE LA CIUDAD DE CAJAMARCA, 2022.**

Para optar el Grado Académico de

MAESTRO EN CIENCIAS

MENCIÓN: GESTIÓN AMBIENTAL

Presentado por:

Bachiller: GLORIA ELIZABETH RODRÍGUEZ RAMÍREZ

JURADO EVALUADOR:

M.Cs. Jimy Frank Oblitas Cruz
Asesor

Mg. Jhon Anthony Vergara Copacondori
Jurado Evaluador

M.Cs. Edgar Darwin Díaz Mori
Jurado Evaluador

M.Cs. Giovana Ernestina Chávez Horna
Jurado Evaluador

Cajamarca, Perú

2023



Universidad Nacional de Cajamarca

LICENCIADA CON RESOLUCIÓN DE CONSEJO DIRECTIVO N° 080-2018-SUNEDU/CD

Escuela de Posgrado

CAJAMARCA - PERU



PROGRAMA DE MAESTRÍA EN CIENCIAS

ACTA DE SUSTENTACIÓN DE TESIS

Siendo las 10^h 10 horas, del día 19 de mayo de dos mil veintitrés, reunidos en el Auditorio de la Escuela de Posgrado de la Universidad Nacional de Cajamarca, el Jurado Evaluador presidido por el **Mg. JHON ANTHONY VERGARA COPACONDORI, M.Cs. EDGAR DARWIN DÍAZ MORI, M.Cs. GIOVANA ERNESTINA CHÁVEZ HORNA**, y en calidad de Asesor el **M.Cs. JIMY FRANK OBLITAS CRUZ** Actuando de conformidad con el Reglamento Interno y el Reglamento de Tesis de Maestría de la Escuela de Posgrado de la Universidad Nacional de Cajamarca, se dio inicio a la Sustentación de la Tesis titulada **“CONSUMO DE ENVASES DE POLIESTIRENO EXPANDIDO Y ALTERNATIVAS DE SUSTITUCIÓN POR ENVASES BIODEGRADABLES EN LOS RESTAURANTES DE LA CIUDAD DE CAJAMARCA, 2022”**, presentada por la **Bachiller en Industrias Alimentarias GLORIA ELIZABETH RODRÍGUEZ RAMÍREZ**

Realizada la exposición de la Tesis y absueltas las preguntas formuladas por el Jurado Evaluador, y luego de la deliberación, se acordó APROBAR con la calificación de DECISE'S (16) la mencionada Tesis; en tal virtud, la **Bachiller en Industrias Alimentarias GLORIA ELIZABETH RODRÍGUEZ RAMÍREZ**, está apta para recibir en ceremonia especial el Diploma que lo acredita como **MAESTRO EN CIENCIAS**, de la Unidad de Posgrado de la Facultad de Ciencias Agrarias, con Mención en **GESTIÓN AMBIENTAL**

Siendo las 11^h 15 horas del mismo día, se dio por concluido el acto.



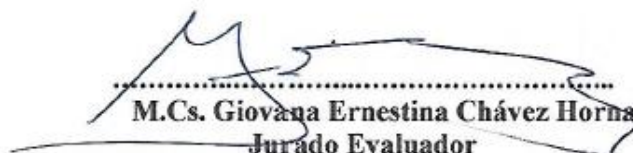
M.Cs. Jimmy Frank Oblitas Cruz
Asesor



Mg. Jhon Anthony Vergara Copacondori
Jurado Evaluador



M.Cs. Edgar Darwin Díaz Mori
Jurado Evaluador



M.Cs. Giovana Ernestina Chávez Horna
Jurado Evaluador

Dedico esta tesis:

A mis padres Chelita y Elías por enseñarme a nunca rendirme e impulsarme a seguir creciendo profesionalmente. A mis hermanas Yamille y Cynthia por motivarme a seguir adelante. A mi amado esposo Victor por su apoyo incondicional y por ser mi fortaleza ante cualquier adversidad.

AGRADECIMIENTOS

A todas las personas que de alguna forma intervinieron e hicieron posible la culminación de esta investigación.

Al M. Cs. Jimmy Frank Oblitas Cruz quien aportó significativamente en el asesoramiento y desarrollo de la misma.

A la Gerencia de Medio Ambiente y Jefatura del Área de Bromatología de la Municipalidad de Cajamarca quienes me brindaron las facilidades para recopilar la información y ser guía en la zona para cumplir con los objetivos.

A la Escuela de Posgrado de la Universidad Nacional de Cajamarca por brindar conocimientos y poder generar investigaciones para el desarrollo de nuestra Región.

CONTENIDO

AGRADECIMIENTOS.....	vi
RESUMEN	xi
ABSTRACT	xii
CAPÍTULO I	1
INTRODUCCIÓN	1
CAPÍTULO II.....	3
MARCO TEÓRICO.....	3
2.1. Antecedentes de la investigación	3
2.2. Bases teóricas.....	7
2.2.1. Poliestireno expandido.....	7
2.2.2. Consumo de poliestireno expandido a nivel mundial.....	8
2.2.3. Poliestireno expandido en Perú	10
2.2.4. Consumo de envases de poliestireno expandido en el sector restaurantero.....	13
2.2.5. Problemática ambiental del poliestireno expandido	14
2.2.6. Envases biodegradables como alternativa de sustitución a los envases de poliestireno expandido	17
2.2.7. Empresas importadoras de envases biodegradables en el Perú.....	18
2.3. Definición de términos	21
CAPÍTULO III.....	22
MATERIALES Y MÉTODOS.....	22
3.1. Localización del estudio	22
3.2. Unidad de análisis, población y muestra	24
3.3. Tipo de investigación	25
3.4. Descripción del diseño de contrastación	25

3.5. Técnicas e instrumentos de recolección de datos.....	25
3.6. Técnicas de procesamiento y análisis de datos	26
CAPÍTULO IV	27
RESULTADOS Y DISCUSIÓN	27
4.1. Tamaño de envases de EPS consumidos en los restaurantes de la ciudad de Cajamarca	27
4.2. Cantidad de envases de EPS consumidos en los restaurantes de la ciudad de Cajamarca	31
4.3. Alternativas de sustitución de envases de EPS por envases biodegradables en los restaurantes de la ciudad de Cajamarca.....	33
CAPÍTULO V.....	52
CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	52
5.1. Conclusiones	52
5.2. Recomendaciones.....	53
CAPÍTULO VI	54
REFERENCIAS.....	54
CAPÍTULO VII	61
ANEXOS	61

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Producción, importación y exportación peruana de los productos de poliestireno ..	11
Tabla 2. Empresas productoras, exportadoras, importadoras y comercializadoras de envases de poliestireno expandido en Perú.....	11
Tabla 3. Empresas importadoras de envases biodegradables en el Perú.....	18
Tabla 4. Empresas comercializadoras de envases biodegradables	19
Tabla 5. Tipo de investigación.....	25
Tabla 6. Fases para el desarrollo de la investigación	25
Tabla 7. Uso de envases de tecnopor en restaurantes (pollería, cevichería y chifa).....	27
Tabla 8. Tamaños de envases de tecnopor consumidos en restaurantes	29
Tabla 9. Cantidad de envases de poliestireno expandido consumidos al mes en restaurantes	31
Tabla 10. Consumo mensual de envases de poliestireno expandido por tipo de restaurante .	32
Tabla 11. Conocimiento de la Ley N°30884, Ley que regula el plástico de un solo uso y los recipientes o envases descartables	34
Tabla 12. Percepción de contaminación de los envases de tecnopor en restaurantes.....	35
Tabla 13. Conocimiento sobre los envases biodegradables	36
Tabla 14. Disposición para el uso de envases biodegradables en los restaurantes.....	37
Tabla 15. Comparativo de precios de envases de poliestireno expandido y envases biodegradables	40
Tabla 16. Dimensiones de los envases de poliestireno expandido consumidos en los restaurantes de la ciudad de Cajamarca.....	62
Tabla 17. Valoración del Coeficiente de Alfa de Cronbach.....	65
Tabla 18. Estadísticas de fiabilidad.....	65

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. Consumo global por aplicación	9
Figura 2. Grupo de Restaurantes.....	13
Figura 3. Participación de empresas importadoras de envases biodegradables - 2019.....	19
Figura 4. Plano de ubicación de la zona de estudio	23
Figura 5. Uso de envases de poliestireno expandido	28
Figura 6. Envases de poliestireno expandido proveniente de Ecuador	29
Figura 7. Consumo de envases de poliestireno expandido en restaurantes Cajamarquinos...	30
Figura 8. Consumo mensual de envases de poliestireno expandido por restaurante y número de restaurantes.....	32
Figura 9. Conocimiento de la Ley N° 30884 en los restaurantes	34
Figura 10. Percepción de contaminación de los envases de poliestireno expandido	36
Figura 11. Conocimiento de los envases biodegradables en los restaurantes	37
Figura 12. Disposición de uso de envases biodegradables en su restaurante	38
Figura 13. Envases de fibra de caña de azúcar	39
Figura 14. Envases de cartón bagazo de caña de azúcar	39
Figura 15. Estructura del plan de sustitución	41
Figura 16. Prueba piloto del instrumento de recolección de datos ingresado al programa SPSS versión 26.....	64
Figura 17. Aplicación de encuesta y verificación del uso de envases de poliestireno expandido en restaurante	75

RESUMEN

La presente investigación tuvo como objetivo principal determinar el consumo de envases de poliestireno expandido y alternativas de sustitución por envases biodegradables en los restaurantes de la ciudad de Cajamarca, 2022. La investigación se realizó en el sector restaurantero donde se consideró para el estudio las pollerías, cevicherías y chifas, se realizó un muestreo probabilístico de tipo aleatorio simple, se aplicó una encuesta a 320 restaurantes, la misma que fue validada con un alfa de Cronbach obteniendo 0.948 de fiabilidad y evaluada por expertos. Los resultados obtenidos de la encuesta están representados mediante tablas y gráficos a través de estadística descriptiva. Se obtuvo que en el 99.4% de restaurantes utilizan envases de poliestireno expandido, se identificó seis tamaños de envases de poliestireno expandido de los cuales los más consumidos en los restaurantes son el CT3, CT4 y CT5; se determinó que el consumo aproximado anual de envases de poliestireno expandido en los 320 establecimientos es de 7 811 820 unidades, así mismo se identificó dos alternativas de envases biodegradables para sustituir los envases de tecnopor siendo los envases de fibra de caña de azúcar y cartón bagazo de caña de azúcar, finalmente se realizó una propuesta de plan para sustituir los envases de poliestireno expandido por envases biodegradables.

Palabras clave: consumo, envases de poliestireno expandido, envases biodegradables

ABSTRACT

The main objective of this research was to determine the consumption of expanded polystyrene containers and replacement alternatives for biodegradable containers in restaurants in the city of Cajamarca, 2022. The research was carried out in the restaurant sector where poultry shops were considered for the study, cevicherías and chifas, a simple random probabilistic sampling was carried out, a survey was applied to 320 restaurants, the same one that was validated with a Cronbach's alpha obtaining 0.948 reliability and evaluated by experts. The results obtained from the survey are represented by tables and graphs through descriptive statistics. It was obtained that 99.4% of restaurants use expanded polystyrene containers, six sizes of expanded polystyrene containers were identified, of which the most consumed in restaurants are CT3, CT4 and CT5; It was determined that the approximate annual consumption of expanded polystyrene containers in the 320 establishments is 7,811,820 units, likewise two alternatives of biodegradable containers were identified to replace the tecnopor containers, being the sugar cane fiber and bagasse cardboard containers. of sugar cane, finally a plan proposal was made to replace expanded polystyrene containers with biodegradable packaging.

Keywords: consumption, expanded polystyrene containers, biodegradable packaging

CAPÍTULO I

INTRODUCCIÓN

A nivel mundial el poliestireno expandido (EPS por sus siglas en inglés Expanded PolyStyrene) es uno de los plásticos más utilizados, por ser un material termo aislante, ligero y sobre todo de bajo costo, sin embargo, su consumo en diversos sectores como en la industria alimentaria está generando grandes impactos en el medio ambiente debido al tiempo que toma en degradarse (Arthuz López, 2019), llegando a contaminar diversos ecosistemas como consecuencia de la no implementación en planes de gestión para este tipo de residuos (García Campos, 2019, p. 73).

“El EPS también es conocido con diversos nombres como tecnopor, unicel, icopor, poliespán, corcho blanco, expumaflex entre otros” (Carrillo Ameneiro, 2019, p.33). En el Perú como en diversos países, el consumo principal del poliestireno expandido es como envase para transportar y expender alimentos desde los restaurantes, supermercados, cafeterías, etc. Los residuos generados por este uso, no tienen una disposición final adecuada en nuestro país, convirtiéndose en un gran problema ambiental. El gobierno peruano buscó eliminar el consumo de envases de poliestireno expandido a través de la promulgación de la Ley N° 30884, Ley que regula el plástico de un solo uso y los recipientes o envases descartables; sin embargo, en la actualidad aún se encuentran a la venta motivo por el cual urge planes para sustituir los envases de tecnopor.

En ese contexto se formuló el problema de investigación ¿Cuál es el consumo de

envases de poliestireno expandido y alternativas de sustitución por envases biodegradables en los restaurantes de la ciudad de Cajamarca, 2022?, teniendo como objetivo general determinar el consumo de envases de poliestireno expandido y alternativas de sustitución por envases biodegradables en los restaurantes de la ciudad de Cajamarca, 2022. Así mismo, identificar los tamaños de envases de EPS consumidos en los restaurantes de la ciudad de Cajamarca, determinar la cantidad de envases de EPS consumidos en los restaurantes de la ciudad de Cajamarca e identificar las alternativas de sustitución de envases de EPS por envases biodegradables en los restaurantes de la ciudad de Cajamarca.

Para la correcta contrastación de la investigación, se formuló la hipótesis: Existen envases biodegradables que pueden sustituir a los envases de EPS usados en los restaurantes de la ciudad de Cajamarca, la migración puede realizarse mediante un plan de sustitución de envases.

La delimitación de la investigación se desarrolló en el sector restaurantero de la ciudad de Cajamarca en donde se consideró para el estudio pollerías, cevicherías y chifas. Así mismo, para el desarrollo metodológico se empleó una encuesta la misma que fue validada con el alfa de Cronbach y expertos.

Se concluyó que el poliestireno expandido es uno de los plásticos más consumidos en el sector restaurantero de la ciudad de Cajamarca, existen 6 tamaños de envases de tecnopor, siendo el más usado el tamaño CT5 y el menos usado es el CT6, también se determinó un consumo anual aproximado de 7 811 820 envases de poliestireno expandido en los 320 restaurantes encuestados y finalmente que existe dos alternativas de sustitución de envases biodegradables en el mercado Cajamarquino y se lograría migrar con éxito los envases de poliestireno expandido a envases biodegradables, debido al alto porcentaje de disposición al cambio (79.7%) de los propietarios de los restaurantes encuestados, mediante la aplicación del plan de sustitución de envases propuesto en el presente trabajo de investigación.

CAPÍTULO II

MARCO TEÓRICO

2.1. Antecedentes de la investigación

Mateus Jaimes (2022) en su investigación refiere que el poliestireno expandido (EPS) es un plástico que puede ser utilizado en el rubro de la construcción y alimentación, Sin embargo, su fabricación y el largo tiempo que toma en degradarse, aumenta el efecto invernadero e impacta en los ecosistemas. En tal efecto, se planteó como objetivo determinar una guía metodológica para sustituir el poliestireno expandido en Colombia, a través de la revisión bibliográfica del avance tecnológico. El método que utilizó se basó en tres fases primero, determinar la evolución del consumo y generación de residuos de poliestireno expandido en Colombia, con el propósito de identificar las alternativas de sustitución del EPS, segundo, identificar los impactos hacia ecosistemas por producción y acumulación de EPS y por último establecer alternativas de sustitución y/o aprovechamiento de EPS, mediante estudios realizados en diversas partes del mundo, referente la actualización de procedimientos en la producción de envases con materiales biodegradables y/o la fabricación de nuevos productos mediante poliestireno expandido recuperado. Se concluyó que el poliestireno expandido puede sustituirse por materiales biodegradables constituyentes del bagazo de caña de azúcar como materia principal.

Alcalde y Angulo (2022) en su investigación mencionan, que el nuevo marco regulatorio expuesto en la Ley N°30884, prohíbe la venta de los envases de poliestireno expandido, lo que llevo al sector restaurantero a la búsqueda de nuevas alternativas de sustitución de envases para brindar su servicio de delivery, el mismo que aumento de 55% en el 2021 a 200% en el primer trimestre del 2022. Desde ese punto, se logra detectar una oportunidad de negocio, basado en la importación y comercialización de envases biodegradables para los restaurantes; los cuales tiene como materia prima principal el bagazo de caña de azúcar.

Bravo Chávez et al. (2021) en su investigación analizaron el sector restaurantero de Lima Metropolitana, aplicaron 300 encuestas a dueños y administradores de restaurantes, determinaron que la cantidad de envases descartables que usan semanalmente los restaurantes es que el 41.0% utiliza aproximadamente entre 251 a 500 unidades y el 29.7% utiliza entre 501 a 750 unidades; en menor proporción, el 17.3% utiliza más de 750 unidades y el 12.0% utiliza entre 101 a 250 unidades. Además, nadie usa menos de 100 unidades a la semana. Sobre los tipos de envases que compran para el servicio de delivery, se obtuvo que el 56.3% compra envases de tecnopor, el 35.7% envases de plástico, el 29.0% envases de cartón, el 21.7% envases biodegradables, 11.3% con frascos y 8.3% aluminios. En lo concerniente a la probabilidad de que compren y utilicen los envases biodegradables el 59.6% manifestó “definitivamente si” y “probablemente sí”; mientras que el 21% respondió “posiblemente no” y “definitivamente no” los compraría, debido principalmente al costo (pp. 54-61).

Flores Varela et al. (2020) desarrollaron una investigación en la División de Ciencias Económico-Administrativas de la Universidad de Sonora, aplicaron estadística inferencial para hacer algunas asociaciones, tuvieron una muestra representativa de 347 participantes, se identificó que el 50% de la comunidad de dicha

división utiliza los envases de poliestireno expandido; el 20% lo hace por su practicidad y un 15% por su bajo costo. El 94 % de encuestados está completamente de acuerdo en que la universidad debe estar libre de unicel (poliestireno expandido) y otros plásticos, finalmente los participantes sugirieron realizar charlas de concientización a la comunidad universitaria.

Sánchez Durán (2020) en su investigación tuvo como objetivo general realizar una revisión sistemática sobre el plástico de un solo uso y algunas alternativas de sustitución que ayuden su disminución en el Municipio de Urrao, aplicó una encuesta semiestructurada a una muestra de población del municipio para examinar la percepción sobre el consumo de plástico de un solo uso y alternativas para su sustitución. Obtuvo que el 62% de los encuestados están totalmente de acuerdo que el plástico y el tecnopor son algunos contaminantes de nuestro medio ambiente, el 27 % consume recipientes plásticos de un solo uso en restaurantes o cafeterías. También obtuvo que el 83% compraría envases biodegradables, así mismo solo el 54% conoce el acuerdo del municipio que prohíbe el uso de envases de poliestireno expandido y el 46% desconoce. Por último, hizo una propuesta para disminuir los plásticos en el municipio de Urrao.

Cárdenas y Trujillo (2020) realizaron un estudio que diagnostica, caracteriza y cuantifica de los residuos sólidos de envases de poliestireno expandido producidos por las concesiones de alimentos de la Universidad El Bosque, con el fin de proponer estrategias encaminadas al aprovechamiento de estos residuos que acaban en un vertedero de basura en Bogotá. Se identificó una gran cantidad de residuos, aproximadamente 1,9 kilogramos por día, también se identificaron las alternativas a través de una recopilación de referencias bibliográficas, se evaluó cada estrategias considerando variables económicas, ambientales y sociales, surgiendo como estrategia viable la creación del diplomado en la Universidad El Bosque, que teniendo como

objetivo educar a cualquier persona interesada en ampliar su conocimiento de la relación entre la responsabilidad social y el medio ambiente en el aprendizaje significativo del marco normativo ISO 2600 y la economía circular.

Lavanda Reyes (2021) en su investigación menciona que el consumo promedio de plástico al año es de 30 kilos por ciudadano y la aprobación de la Ley N° 30884 para reducir ese consumo de plásticos de un solo uso, generó que se planteara como problema de investigación ¿De qué manera la aplicación de la ley de plásticos influye en el consumo de envases biodegradables en la población?, aplicó una encuesta a una muestra representativa formada por consumidores elegidos aleatoriamente en diversas zonas del país. Los resultados mostraron que, aún habiendo realizado actividades y métodos para sensibilizar en el uso de bolsas plásticas y envases de tecnopor, no se presentan modificaciones resaltantes en la conducta de los consumidores.

Meneses Portela (2020) en su estudio menciona que, los plásticos de un solo uso están provocando la contaminación global, a pesar que en distintos estados implantaron normas de regulación. En Colombia existe un proyecto de ley que busca disminuir la producción y consumo de estos plásticos, con la finalidad identificar los impactos que producirá la ley, hizo un análisis de características más importantes de los plásticos y de los sustitutos más empleados dentro de ellos los biopolímeros (biodegradables). Identificó que el impacto ambiental más grave que genera el plástico es cuando no es reciclado. Así mismo, identificó que el papel como alternativa de sustitución de los polímeros es más contaminante. Finalmente se hizo un reconocimiento de los países que tienen leyes de prohibición de plásticos de un solo uso.

López Bauer et al. (2018) refieren que su estudio tiene como propósito la fabricación y venta de envases biodegradables para el transporte de alimentos desde los

diversos restaurantes de Lima Metropolitana. Obtuvieron que el 96% de los participantes es consciente que el Perú sufre los daños de la contaminación ambiental y el 86% quiere minimizar los impactos producidos por el envase de un solo uso dentro de ellos el tecnopor.

Terán Narváez (2017) en su investigación menciona que el 7.5% de plásticos a nivel mundial está elaborado de poliestireno expandido, cuyo uso y consumo se ha incrementado principalmente como envase de alimentos y bebidas en áreas de comida express, pero factores como su origen petrolífera, nulidad de reciclaje, escasa biodegradabilidad y especialmente aumento en el volumen de desechos plásticos que llegan a los rellenos sanitarios, impulsaron a que el objetivo de su estudio fuese realizar un análisis en el comportamiento del consumo de los envases de EPS en el C.C. Mall del Sol y elaborar una normativa de gestión ambiental, de incidencia municipal, que regule y reemplace este tipo de polímero por envases biodegradables. Obtuvo que 308.34 kg equivale a 19 515 unidades de envases EPS se usan a diario; con una perspectiva al cambio del 69%, en comparación al 31% de negación para realizar esta modificación. La normativa expuesta en el trabajo de investigación consta de incisos, penalizaciones, responsabilidades y tiempos, dirigidos a 4 participantes: productores, usuarios 1, usuarios 2 y Gobiernos autónomos descentralizados.

2.2. Bases teóricas

2.2.1. Poliestireno expandido

Fue descubierto en Alemania en 1930 por los químicos Fritz Stastny y Karl Buchholz del laboratorio Basf. (Thomé et al., 2022, p. 274).

Es un material aislante celular obtenido de polimerizar perlas de estireno, básicamente empleando agua y un agente expansor. Es un termoplástico de baja densidad. Está compuesto por una serie de celdas independientes, rígidamente

soportadas y termosoldadas tangencialmente entre sí (cohesión), conteniendo aire atrapado en su interior (Ramón y Ruiz, 1988).

Según la Asociación Nacional de Poliestireno Expandido [ANAPE] (2021), sus principales aplicaciones son:

- **Envases**

Uno de los principales usos se encuentra en el rubro alimentario. La higiene, el mantenimiento térmico, la capacidad para apilar sin malograr el producto son las grandes ventajas que los envases de EPS brindan. La diversidad de envases que se puede obtener con el EPS, permite crear contenedores de todo tipo y tamaño que el sector alimentario necesite (ANAPE, 2021, párr. 6). Además, la alta absorción de impactos de este material asegura un óptimo transporte y almacenamiento de los alimentos.

- **Construcción**

Las construcciones se caracterizan por el ahorro energético, la protección acústica y las exigencias medioambientales. El aislamiento térmico de todo tipo de edificios juega un papel muy importante debido a los diversos climas existentes. El poliestireno expandido tiene muchos usos en los procesos de construcción, como por ejemplo en recubrimiento de fachadas, pisos térmicos, relleno en numerosos trabajos civiles, etc. (ANAPE, 2021, párr. 6).

2.2.2. Consumo de poliestireno expandido a nivel mundial

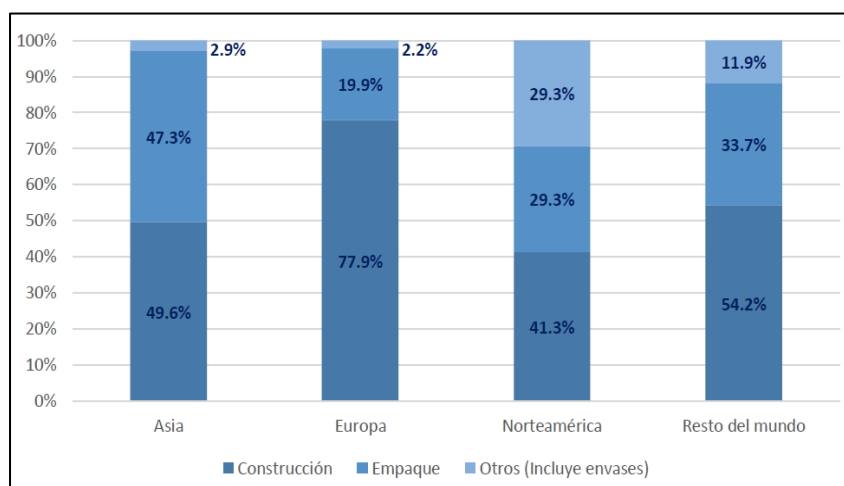
“El EPS es uno de plásticos más consumidos en el mundo, el sector empresarial de la construcción representó el 62% del consumo total en el año 2014, los envases el 33% y el 5% otras aplicaciones” (Ocean Wise, 2018, párr.2).

Según la Cámara de Senadores México D.F (2016) en Europa el consumo de poliestireno expandido en construcción es el 80%, mientras que para empaque y

embalaje solo se tiene un 20%. Sin embargo, el consumo en América del Norte es de 41% en construcción y el 60% sobrante se divide entre empaque y otros destinos, destacando un sólido mercado de vasos térmicos. El consumo en Asia es de 50% para empaque y embalaje, teniendo un mercado considerable (pp.3-4).

Figura 1.

Consumo global por aplicación



Fuente: Cámara de Senadores México D.F, (2016).

En los últimos tiempos, el mercado de EPS tuvo desafiantes excedentes de oferta global, una demanda reducida y una imagen de desaprobación constante a los artículos de EPS por los usuarios. No obstante, la demanda global aumentará ligeramente en los siguientes cinco años, pero es poco probable que la carga de capacidad general desaparezca en el tiempo previsto. Las publicaciones más recientes son estadísticas del año 2020, en donde se predijo que habrá más de 5,5 millones de toneladas de excedente de capacidad de EPS, la mayoría de los cuales estarán en China continental, lo que simboliza el 66 % del excedente mundial. El noreste de Asia tiene mucha capacidad, por lo que la tasa de utilización de la región es actualmente de alrededor del 52%. Si bien hay mucho espacio para una consolidación y racionalización significativas, no hay aumentos o disminuciones de capacidad formales planeados en todo el mundo durante los próximos cinco años.

La construcción es la industria con mayor demanda, simbolizando más del 52% de la demanda mundial de EPS en el año 2020. Aunque esta aplicación no impulsa la industria EPS desde un punto de vista de crecimiento debido a la baja demanda en el noreste de Asia y Europa occidental, existe compensación por un gran aumento en los envases. (IHS Markit, 2021, párr.2-3).

Durante los próximos cinco años, se prevé que la demanda mundial de EPS para la edificación y la construcción aumente a una tasa promedio del 2,6 % anual para alcanzar más de 3,5 millones de toneladas métricas para 2025.

Según manifiesta Ayala et al. (2020):

Hoy en día, la creciente mundial de los servicios por delivery y fast food ha provocado un aumento significativo en el consumo de envases de poliestireno expandido. El costo de estos contenedores es económico y cumplen con ciertos parámetros requeridos por los clientes y el servicio mencionado anteriormente, tales como mantener los alimentos calientes, fáciles de empacar rápidamente y dimensionados para facilitar su uso y transporte. Todo esto ayuda a fortalecer su posición en el mercado a nivel mundial (p.18).

2.2.3. Poliestireno expandido en Perú

De acuerdo a la Cámara de Comercio de Lima, “Durante los años 2017 hasta 2020, las exportaciones del sector manufacturero de polímeros crecieron de manera significativa en 23%. Según la SUNAT, las exportaciones de envases de poliestireno expandido en el Perú, crecieron un 36% en el 2020” (La Cámara, 2021, párr. 6-15).

Según Añanca Arango et al. (2020) en el reporte presentado por la consultora Macroconsult para el año 2017, el valor bruto de la producción de la industria del poliestireno expandido fue de S/ 217. 5 millones, con un consumo intermedio de S/ 118.7 millones, produciéndose un valor agregado bruto de S/ 98.9 millones. A nivel

nacional se consumen 5.8 unidades de tecnopor en cada domicilio por semana, lo que representa 31.2 gramos (Miñán, 2018, párr. 2).

Tabla 1.

Producción, importación y exportación peruana de los productos de poliestireno

Año	Producción (Ton)	Importaciones (Ton)	Exportaciones (Ton)
2010	1 083.70	5 770	240
2011	1 310.02	6 907	155
2012	1 088.83	6 863	30
2013	1 247.78	8 448	22
2014	1 410.05	8 452	117
2015	1 637.09	8 219	9
2016	1 928.90	9 606	143
2017	2 285.49	10 198	19

Fuente: Chiang Pinedo y Guardia Reaño, (2021).

De acuerdo López Bauer et al. (2018) las empresas productoras, exportadoras, importadoras y comercializadoras de envases de poliestireno expandido en el Perú son:

Tabla 2.

Empresas productoras, exportadoras, importadoras y comercializadoras de envases de poliestireno expandido en Perú

Empresa	Descripción	Participación en Exportación (año 2019)
✓ Peruana de Moldeados S.A. (Pamolsa)	Produce, exporta y comercializa envases de poliestireno expandido.	71.3 %
✓ Inversiones San Gabriel S.A.	Produce, exporta y comercializa envases de poliestireno expandido.	6.3 %
✓ Darnel Perú S.A.C	Importa y comercializa envases de poliestireno expandido de Darnel Group.	*

✓ Poly Pack Perú E.I.R.L, Practi Pack Perú S.A.C, Making Pack Perú E.I.R.L, Total Pack Perú S.A.C., PSN Pack Perú S.A.C., Life Pack Perú E.I.R.L, Perú Pack & Films S.A.C.	Importa y/o compra a Pamolsa envases de poliestireno expandido y comercializa.	*
✓ Makro Supermayorista S.A.	Comercializa envases de poliestireno expandido de la marca Darnel.	*

Nota: * No se presenta información estadística.

Fuente: López Bauer et al. (2018) y Aburto Cano (2022).

En el año 2019 la participación de las principales empresas exportadoras de envases de envases se poliestireno expandido son la empresa Peruana de Moldeados S.A. (Pamolsa) con el 71,3% y la empresa Inversiones San Gabriel S.A. con 6,3%.

El 19 de diciembre del 2018 se promulgó la Ley N° 30884 y tiene como objetivo establecer el marco regulatorio respecto al plástico de un solo uso, otros plásticos no reutilizables y los recipientes o envases descartables de poliestireno expandido (tecnopor) para alimentos y bebidas de consumo humano en el territorio del Perú. En ítem 3.3 hace mención que, a los 36 meses de publicada la ley se restringe la producción para el consumo interno, importación, distribución, entrega, comercialización y uso de recipientes o envases y vasos de poliestireno expandido (tecnopor) para alimentos y bebidas de consumo humano, este ítem se hizo efectivo el 20 de diciembre del 2021. Actualmente no existe estadística que demuestre la efectividad de la mencionada prohibición (Chaupis Rojas y Zevallos Cobos, 2022, pp.33-34).

Sin embargo, el 22 de septiembre del 2022 en la ciudad de Lima, la policía decomisó 30 000 envases de poliestireno expandido provenientes de Ecuador y Bolivia, estos envases entraron al territorio peruano como contrabando por las fronteras de nuestro país (Sociedad Nacional de Industrias [SNI], 2022, párr. 1-5). Con la Ley

N°30884 se busca restringir definitivamente el consumo de los envases de poliestireno expandido (tecnopor), no obstante, se cree que falta fiscalizar (Alcalde y Angulo, 2022, p.35) para obtener mejores resultados.

2.2.4. Consumo de envases de poliestireno expandido en el sector restaurantero

El hasta diciembre del 2019 la actividad de sector restaurantero (servicio de comidas y bebidas) aumentó su tendencia positiva en 4.6%, en el año 2020 producto de la pandemia COVID-19 bajó considerablemente con un descenso del 50.2%. Para enero del 2023 el grupo de restaurantes se incrementó en 13.4% impulsado por la actividad en los establecimientos de comidas rápidas, pollerías, restaurantes, chifas, carnes y parrillas, restaurantes turísticos, cevicherías y comida italiana (Instituto Nacional de Estadística e Informática [INEI], 2023, p.5)

Figura 2.

Grupo de restaurantes



Fuente: Instituto Nacional de Estadística e Informática, (INEI, 2023).

Los plásticos de un solo uso son aquellos que usamos una sola vez para luego eliminarlos, son los llamados plásticos desechables o descartables, dentro de estos encontramos a los envases de poliestireno expandido los comúnmente llamados en el Perú tapers de tecnopor. “Este tipo de recipientes son muy utilizados en el sector

restaurantero por conservar la temperatura del alimento, no modifica el sabor y olor del producto que está en contacto, pero principalmente los adquieren porque tienen bajo costo, además del 100% de los envases usados en los restaurantes, el 67% usa tapers” (Añanca Arango et al., 2020, pp.20-67).

Según Carpio Sheput (2020):

Los envases de tecnopor no son diseñados teniendo en cuenta su tiempo de vida útil, solo consideran su beneficio para el consumidor. Por lo general, los usuarios no saben de qué material está hecho el envase que está en contacto con el alimento y tampoco saben que hacer con estos recipientes luego de usarlos, representando un grave problema porque están obteniendo muchos residuos, que terminarán en lugares inapropiados (p.23).

2.2.5. Problemática ambiental del poliestireno expandido

“El crecimiento de la población y la compra exagerada de diversos productos en la actualidad, tiene como resultado el incremento de la generación de residuos sólidos y el mal manejo de ellos” (Cahue Olvera y Cruz Reyes, 2018, p.175).

Según Asalde Alvarez (2018), señala que los desechos sólidos producidos en Perú durante el periodo 2016 totalizaron 708,095.81 toneladas, la mayor parte fueron residuos plásticos, lo que representó el 10% del total de residuos sólidos y dentro de estos el 0,7% equivale al poliestireno expandido o tecnopor.

De acuerdo con el estudio de caracterización de residuos sólidos municipales de la ciudad de Cajamarca para el año 2014, el tecnopor representa el 1.18 % de la composición física de los residuos sólidos.

Según Arthuz-López y Pérez-Mora (2019):

La problemática ambiental del estireno se basa en cuatro puntos, el primero que no se degrada en nuestro medio y falta productos sustitutos, segundo la generación de

residuos, tercero que se produce con petróleo un producto no renovable, estimando que 1 Kg de plástico es producido con 2 Kg de petróleo y por último la materia prima que se utiliza para su producción son perjudiciales para el medio ambiente. (p. 210)

“A pesar de la formulación química del poliestireno expandido es un material que no contamina, pero el tiempo que toma en degradarse, hace que se acumule en nuestros ecosistemas” (Martínez López y Laines Canepa, 2013, p. 64). “Es así, como ingresa a los mares, ríos, etc a ser componente de la alimentación de los animales que habitan en estos medios, como consecuencia de no ser un producto digerible les produce su deceso” (Arthuz-López y Pérez-Mora, 2019, p. 210).

El poliestireno expandido es un tipo de plástico que tarda en degradarse 500 años (Andía Arias, 2022, p.7-8) y ocupa grandes espacios en los rellenos sanitarios. La falta de estas áreas de disposición final en el Perú agudiza la problemática ambiental que generan los residuos, ya que gran parte de estos desechos incluyendo el poliestireno expandido, terminan en botaderos, calles, ríos y mares. El tecnopor es un plástico que se rompe y dispersa fácilmente, es entonces que puede ser consumido por los animales y como consecuencia pueden morir, caso contrario el tecnopor retorna de manera indirecta a nuestra alimentación al ingerir pescados, mariscos, crustáceos, etc. (Pontificia Universidad Católica del Perú [PUCP], 2018, párr. 4)

Luego del post-consumo del EPS, los residuos terminan en botaderos o se incineran creando grandes problemas ambientales si estas acciones no se realizan según las normas. Existen técnicas para el reciclaje del EPS, las cuales necesitan de productos químicos y temperaturas elevadas siendo perjudicial para nuestro medio ambiente (Martínez López y Laines Canepa, 2013, p. 64).

Según Cruz Cuevas y Zaldúa Ramírez (2020):

La vida útil de los envases de EPS es bastante corta, el análisis del ciclo de vida de un 1 Kg de EPS desde la obtención de poliestireno (PS), fabricación de EPS, transporte a la distribución, transporte a la disposición final y disposición final generan los siguientes impactos ambientales según los resultados obtenidos en el programa SimaPro.

- **Potencial de calentamiento global:** El 96 % se genera en la obtención de poliestireno, básicamente en el consumo de petróleo, al producir las perlas de poliestireno. El 93 % se produce debido a la energía requerida para fabricar EPS principalmente por el uso de calderas que consumen recursos fósiles. El 78 % se produce mediante el transporte para su distribución y 75 % en el transporte para su disposición final, esto debido a la generación de emisiones de NO_x, SO_x, CO y CO₂ de la combustión de los vehículos. Finalmente, el 100 % se genera por las emisiones de CO₂ generadas en el relleno sanitario.
- **Esmog:** La principal actividad para la generación del esmog es el transporte, producto de la combustión de hidrocarburos que aporta a la formación de compuestos orgánicos volátiles. Sin embargo, el esmog que produce gran impacto se presenta en la producción de EPS, causado por el consumo de energía en la maquinaria utilizada y por las emisiones que generan.
- **Potencial de acidificación:** Tiene gran aporte al producir poliestireno expandido debido a las liberaciones que produce la caldera y uso de las perlas de poliestireno.
- **Potencial de eutrofización:** Se genera un alto impacto en la disposición final.
- **Potencial de destrucción de la capa de ozono:** Debido a la eliminación total de clorofluorocarbonos en su producción, no existe aporte significativo en el deterioro de la capa de ozono. (pp. 60-61)

2.2.6. Envases biodegradables como alternativa de sustitución a los envases de poliestireno expandido

Una alternativa para sustituir los envases de tecnopor son los envases biodegradables, están fabricados con materiales orgánicos y recursos renovables.

Según Bravo Chávez et. al (2021), entre estos tenemos:

- **Ácido poliláctico (PLA)** Es producido de la fécula de maíz, presenta un aspecto plástico. Después de varios procedimientos químicos se logra obtener a la resina del PLA, para proceder con el moldeo con un equipo termoformador. Se fabrica también de las hojas de plátano, semillas de piña, etc. Generalmente es cristalino.
- **Ácido poliláctico cristalizado (CPLA)** Al ácido poliláctico se le hace un tratamiento químico complementario para cristalizar las partículas y tener un material más duro y sólido a temperaturas altas. Su periodo de biodegradación es alrededor de un año. Particularmente tiene una coloración blanca o crema.
- **Bagazo de caña de azúcar** Es la materia prima más común para producir envases biodegradables, se obtiene básicamente del residuo de la caña de azúcar, después de haberle extraído el jugo. El proceso de su fabricación es casi igual a los procesos del PLA y CPLA, generalmente los envases producidos por esta materia prima son los que más se encuentran en el mercado del Perú. Un limitante de los envases producidos con este material es el poco aguante a las temperaturas elevadas y líquidos, debido a que facilita su el deterioro. Particularmente este tipo de envases presentan una tonalidad crema. En la actualidad su producción en el Perú es baja, debido a la inversión que se necesita para las máquinas que tratarán a la materia prima, así como también el costo

elevado en las máquinas que realizaran el moldeado. La mayor parte del producto existente en el mercado peruano es importado.

- **Fibra de plantas** Es un producto parecido al bagazo de caña de azúcar en aspecto y textura. Se obtiene de la paja del trigo, bambú, hoja de palma de aceite, entre otros. Debido al elevado precio de estos materiales genera que no se usen frecuentemente en el mercado del Perú.

2.2.7. Empresas importadoras de envases biodegradables en el Perú

“En el periodo 2019, solo 9 compañías comercializaron envases biodegradables, sin embargo, otras 8 empresas se dedicaron a otras actividades, pero en también importaron envases biodegradables” (Veritrade, 2020, párr. 1).

Tabla 3.

Empresas importadoras de envases biodegradables en el Perú

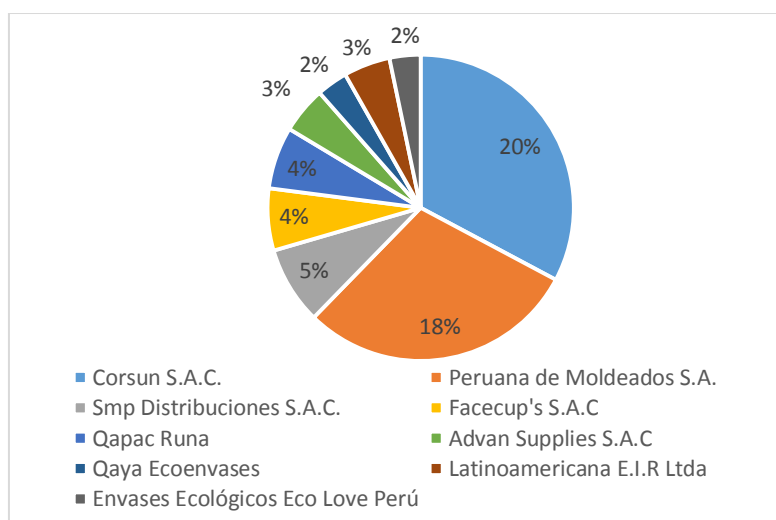
Empresa	Descripción	Participación (Año 2019)
✓ Corsun S.A.C.	Importa y comercializa envases biodegradables, compostables y eco amigables; elaborados a base de caña de azúcar y papel.	20%
✓ Peruana de Moldeados S.A. (Pamolsa, Bioform)	Empresa Pamolsa importa y comercializa envases biodegradables, compostables y eco amigables; elaborados a base de caña de azúcar y papel; como una sub actividad.	18%
✓ Smp Distribuciones S.A.C.	Fabricantes de frascos y botellas en PET/PP y menaje del hogar. Importadores de envases biodegradables.	5%
✓ Facecup's S.A.C	Importa y comercializa envases biodegradables, compostables y eco amigables; elaborados a base de caña de azúcar y papel.	4%
✓ Qapac Runa	Importa y comercializa envases biodegradables, a base de caña de azúcar compostables en casa.	4%
✓ Advan Supplies S.A.C	Importa y comercializa, envases de plásticos y biodegradables.	3%
✓ Qaya Ecoenvases	Empresa social que importa y ofrece envases compostables y además destina parte de sus ingresos a emprendimientos socio ambientales.	2%

✓ Latinoamericana E.I.R Ltda	Empresa que vende e importa sacos y arpilleras de polipropileno, tapas para bebidas, cajas corrugadas de cartón, descartables, envases de vidrio y envases biodegradables.	3%
✓ Envases Ecológicos Eco Love Perú	Importa y comercializa envases ecológicos para bebidas (vasos, sorbetes), alimentos (contenedores, Bowl cubiertos, etc.) y uso personal (cepillos, hisopos).	2%

Fuente: Veritrade, (2020).

Figura 3.

Participación de empresas importadoras de envases biodegradables en el año 2019



Fuente: Veritrade, (2020).

Sin embargo, “otras 17 empresas se dedican a la venta exclusiva de envases biodegradables en el Perú”. (Ministerio del Ambiente [MINAM], 2019). No existe estadística de su participación en el mercado.

Tabla 4.

Empresas comercializadoras de envases biodegradables

Empresa	Descripción
Ecopack	Especializada en la fabricación y comercialización de productos biodegradables hechos a partir de fibra natural de caña de azúcar y trigo, fécula de maíz y celulosa de bambú.

Ecologics	Ofrece alternativas sostenibles de productos de uso cotidiano que busca brindar alternativas novedosas en el consumo y uso de productos que vayan alineados a la prevención, protección del ambiente
Degrapak	Comercializa envases biodegradables descartables como alternativa al plástico de un solo uso. Productos compostables, hechos a base de residuos agrícolas como el bagazo de caña de azúcar y bioplásticos a base de fécula de maíz (PLA).
Arbok	Comercializa envases y empaques descartables, saludables y eco amigables, elaborados con almidón/ fécula de maíz y/o bagazo de caña de azúcar. Productos biodegradables y compostables.
Sasha Natura	Vende productos alternativos al uso de productos descartables de plástico, bioplástico, Tecnopor y otros.
Green Pack Perú	Comercializa y distribuye envases descartables, biodegradables y compostables para todo tipo de alimentos fríos y o calientes, hechos de fibras naturales renovables como la caña de azúcar o fécula de maíz, que cuentan con certificaciones internacionales.
D'Raphi	Importación, distribución y comercialización de productos biodegradables, fabricados a base de insumos naturales.
Leaf Pack	Los productos fabricados con hojas de palmeras; son compostables e impermeables, resistentes al calor.
Envida	Contenedores para comidas, cucharitas, vasos de bioplástico y contenedores de bambú para sopas calientes.
Janq'u	Ofrece productos / envases sostenibles, compostables y biodegradables.
Cruzada Verde	Comercializa envases descartables para comida hechos de fibra vegetal.
Ecokaizen	Comercializa productos desechables biodegradables y compostables, mismos que están elaborados con los más altos índices de calidad a base de materiales amigables con el medio ambiente como son la Fécula de maíz, Bagazo de la caña de azúcar, Bambú.
Mega Products Distribuidora S.A.C.	Comercializa productos biodegradables y eco amigables; elaborados a base de bagazo de caña de azúcar y papel.
Darnel Perú	Comercializa productos desechables para la industria del Foodservice entre otros en diversos materiales incluidos pulpa de papel, 100% biodegradables y compostables.
Naturpak Peru	Ofrece productos certificados y fabricados con productos 100% naturales.

Bioenvases.aqp	Comercializa envases descartables y accesorios biodegradables, que son elaborados a partir de fibras naturales, tales como bambú, caña de azúcar y fécula de maíz, así como papel reciclado.
Grinpack	Comercializa envases descartables biodegradables – compostables y eco amigables para alimentos fríos y calientes, son elaborados a base de fécula de maíz, caña de azúcar, maicena y bambú, los cuales están respaldados con certificaciones internacionales.

Fuente: Ministerio del Ambiente (MINAM, 2019)

2.3. Definición de términos

- **Envases Biodegradables:**

“Son recipientes elaborados con materia prima orgánicas, de fuentes renovables como celulosa, legumbres, plátano, yuca, etc.” (Bravo Chávez et. al, 2021).

- **Microplásticos:**

“Partículas diminutas de plástico que presentan un tamaño menor a 5 mm, por lo general permanecen en el medios acuáticos y marinos” (Ley N° 30884, 2018).

- **Reciclaje:**

“Actividad que consiste en procesar y/o transformar residuos en materia prima o nuevos productos” (Cahue Olvera y Cruz Reyes, 2018, 175-193).

- **Relleno Sanitario:**

“Espacio diseñado y destinado para la disposición final confinamiento y aislamiento de los residuos sólidos, minimiza los impactos ambientales y los riesgos para la salud pública” (Ley N° 27314, 2019).

- **Termo aislante:**

“Propiedad de un material que no permite la pérdida o ganancia térmica” (ANAPE, 2021).

CAPÍTULO III

MATERIALES Y MÉTODOS

3.1. Localización del estudio

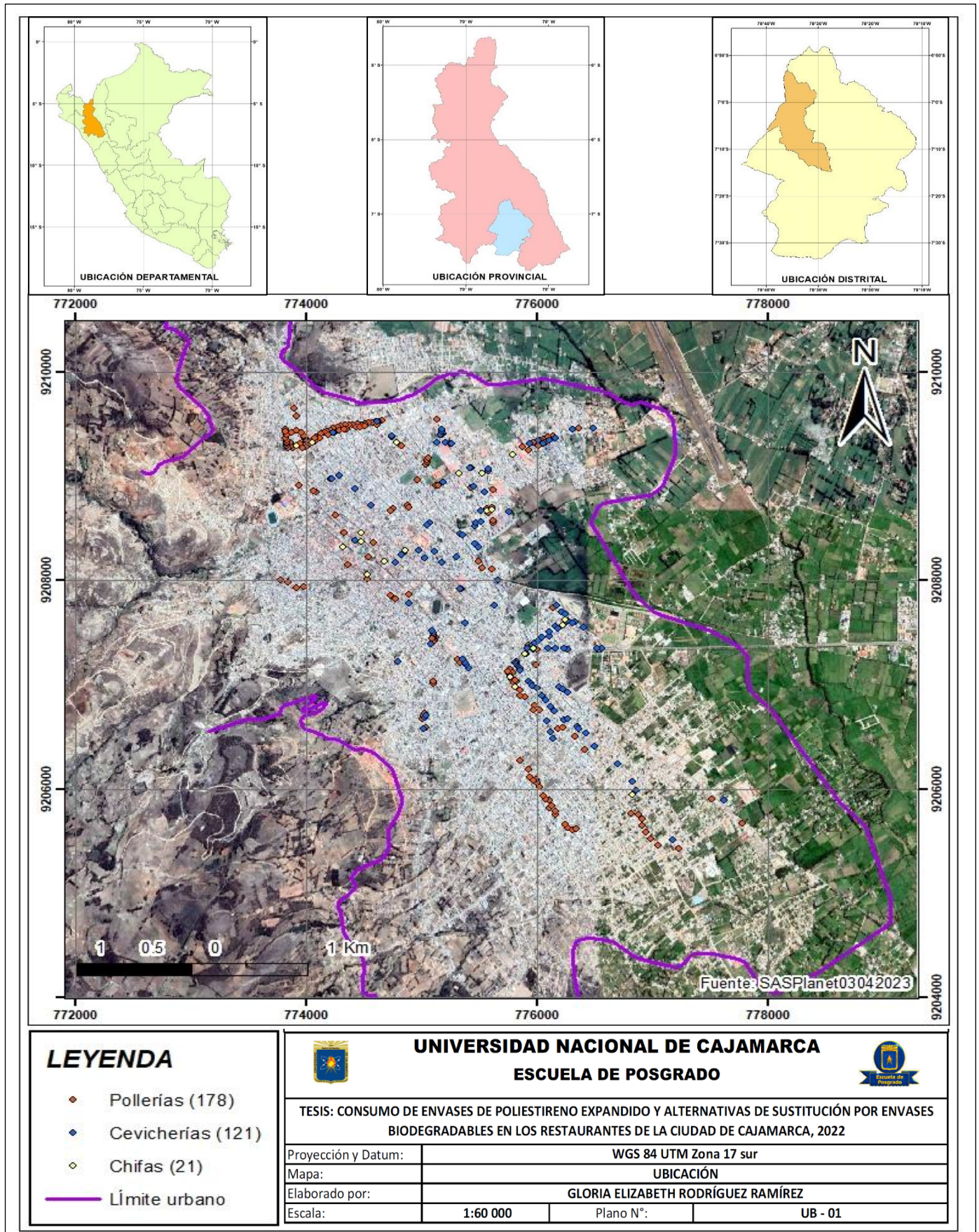
El estudio se realizó en la ciudad de Cajamarca, la misma que se ubicada en el departamento, provincia y distrito de Cajamarca.

El departamento de Cajamarca, se encuentra ubicado al norte del territorio peruano, en la cadena occidental de los andes y abarca zonas de sierra y selva, cubre una superficie de 33 318 Km², que representa el 2,6 por ciento del territorio nacional. Asimismo, según el XII Censo Nacional de Población, realizado por el Instituto Nacional de Estadística e Informática en el año 2017, cuenta con una población de 1 341 012 habitantes (4,6 por ciento del total nacional), siendo el quinto departamento más poblado del país.

La ciudad de Cajamarca se encuentra a 2750 m.s.n.m a 856 Km al norte de Lima, la capital del Perú.

Figura 4.

Plano de ubicación de la zona de estudio



3.2. Unidad de análisis, población y muestra

- **Unidad de análisis:** Restaurante (pollería, cevichería y chifa).
- **Población:** Restaurantes de la ciudad de Cajamarca
- **Muestra:** Se utilizó un muestreo probabilístico de tipo aleatorio simple en base a proporciones como se muestra:

$$n = \frac{\frac{Z^2 P(1 - P)}{e^2}}{1 + \frac{1}{N} \left(\frac{Z^2 P(1 - P)}{e^2} - 1 \right)}$$

Donde:

$n = 320$ restaurantes, a los cuales se les aplicó la encuesta.

$Z =$ Nivel de confianza es el 98%. (Valor de $Z = 2.33$)

$P =$ Proporción es el 71 % (Proporción estimada de la base de datos de restaurantes de la ciudad de Cajamarca).

$e =$ Error de muestreo es el 5%

$N =$ Tamaño de la población, en nuestra investigación fue de 2244 restaurantes en la ciudad de Cajamarca 2022, según la información obtenida de la matriz de licencias de funcionamiento de la Municipalidad Provincial de Cajamarca.

- **Modelo Estadístico:** Se aplicó estadística descriptiva como las proporciones, con un enfoque cuantitativo con la finalidad de recolectar, analizar datos y conocer el consumo de envases de poliestireno expandido.

3.3. Tipo de investigación

Tabla 5.

Tipo de investigación

Criterio	Tipo de Investigación
Finalidad	Básica
Estrategia o enfoque teórico metodológico	Cuantitativa
Objetivos (alcances)	Descriptiva
Fuente de datos	Mixta
Control en el diseño de la prueba	No experimental
Temporalidad	Transversal
Contexto donde sucede	Campo y gabinete
Intervención disciplinaria	Multidisciplinaria

3.4. Descripción del diseño de contrastación

Se utilizó estadística descriptiva la cual permite analizar e interpretar los datos obtenidos a través de tablas y gráficos.

3.5. Técnicas e instrumentos de recolección de datos

Para la presente investigación, se consideró tres fases, la fase de revisión inicial, la fase de recolección información y la fase de análisis de datos.

Tabla 6.

Fases para el desarrollo de la investigación

Fase 1: Revisión inicial
- Revisión de investigaciones para búsqueda de antecedentes
- Formulación de la encuesta
- Validación de encuesta
- Trámite documentario para obtener permiso de aplicación de encuesta en restaurantes
Fase 2: Recolección de información
- Aplicación de encuesta a restaurantes
Fase 3: Análisis de datos
- Análisis de datos obtenidos

Entre las técnicas e instrumentos también se usó:

1) Observación

Mediante esta técnica se evidenció el consumo y tamaños de los envases poliestireno expandido en los restaurantes (Ver anexo 6).

2) Encuesta

Es el instrumento que se usó para obtener información de los diferentes restaurantes (Ver anexo 5). El modelo de encuesta usado fue validado con un alfa de Cronbach (Ver anexo 3) y por validación de expertos (Ver anexo 4).

3) Revisión documental

Se realizó para recabar información y plasmarlas en los antecedentes, así mismo para la elaboración del marco teórico y discusión.

4) Materiales, equipos e instrumentos

- Laptop Lenovo L13 Yoga
- Cámara Fotográfica Canon
- Calculadora
- Lapicero
- Libreta de apuntes

3.6. Técnicas de procesamiento y análisis de datos

Técnicas de Procesamiento Se utilizó el software estadístico SPSS V.26.

Análisis de Datos Se analizó mediante estadística descriptiva y se representó a través de tablas y gráficos, según los datos obtenidos en relación a la encuesta aplicada.

CAPÍTULO IV

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

4.1. Tamaño de envases de EPS consumidos en los restaurantes de la ciudad de Cajamarca

Para determinar el tamaño de envases de EPS consumidos en los restaurantes, primero se analizó el uso de los tecnopor en los establecimientos. Como se mostró en la tabla 7, de los 320 restaurantes que se aplicó la encuesta, el 99.4 % utilizaron envases de tecnopor en los restaurantes y solo en el 0.6 % no usa este tipo de envases; de los que sí utilizan el envase se observó que el 55.3% pertenece a pollerías, seguido del 37.8% en cevicherías y el 6.3% para chifas, lo cual demostró que el tecnopor es uno de plásticos de un solo uso más utilizados en el sector restauranero de la ciudad de Cajamarca.

Tabla 7.

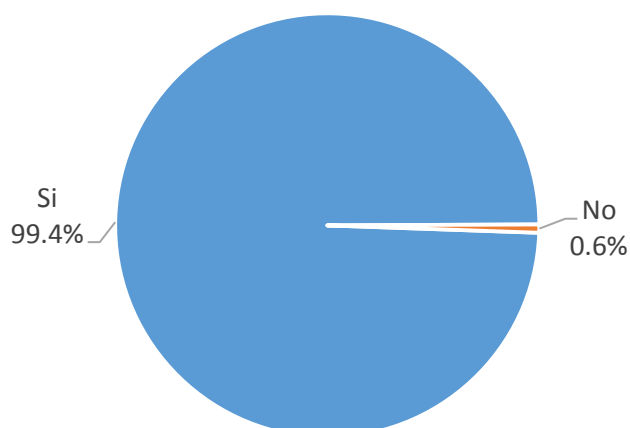
Uso de envases de tecnopor en restaurantes (pollería, cevichería y chifa)

Uso de envases de tecnopor	Restaurante							
	Pollería		Cevichería		Chifa		Total	
	N°	%	N°	%	N°	%	N°	%
Si	177	55.3%	121	37.8%	20	6.3%	318	99.4%
No	1	0.3%	0	0.0%	1	0.3%	2	0.6%
Total	178	55.6%	121	37.8%	21	6.6%	320	100.0%

En el Perú no existió el reciclaje para los residuos de los envases de tecnopor posconsumo, por lo tanto, parte de estos llegaron a ocupar espacios innecesarios en el relleno sanitario de la ciudad y otra parte quedó contaminando nuestros ecosistemas en forma de microplásticos.

Figura 5.

Uso de envases de poliestireno expandido



Los envases de poliestireno expandido se usaron por décadas para el transporte de alimentos, incluso la Administración de Medicamentos y Alimentos (FDA) de los Estados Unidos aprobó por años el consumo de estos envases, indicando que eran seguros para estar en contacto con los alimentos. Hoy en día el uso y consumo de estos recipientes ya se prohibieron en algunos países a nivel mundial dentro de ellos el Perú, por el grado de contaminación que genera en el medio ambiente y porque no existe reciclaje para los residuos de este material (Chaupis Rojas y Zevallos Cobos, 2022, pp. 20-27); en la investigación realizada se evidenció que, en el mercado Cajamarquino se comercializa envases de poliestireno expandido de contrabando proveniente del país de Ecuador, actualmente no existe estadística de la cantidad de envases que ingresan al mercado negro en la ciudad. Solo existe evidencia de los envases incautados en el mercado de la ciudad de Lima. (SNI, 2022).

Figura 6.

Envases de poliestireno expandido proveniente de Ecuador

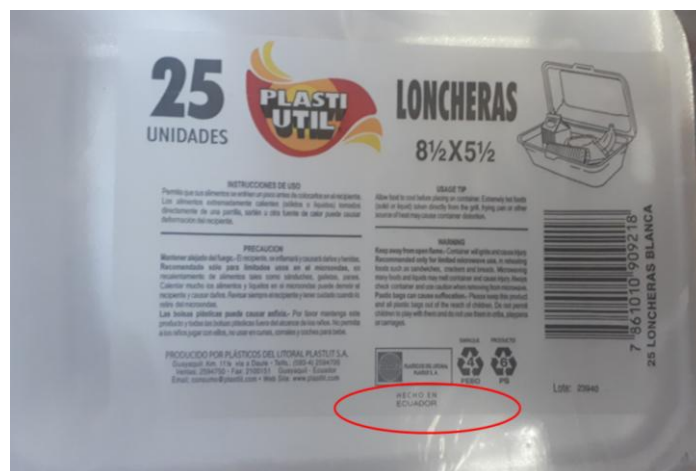


Tabla 8.

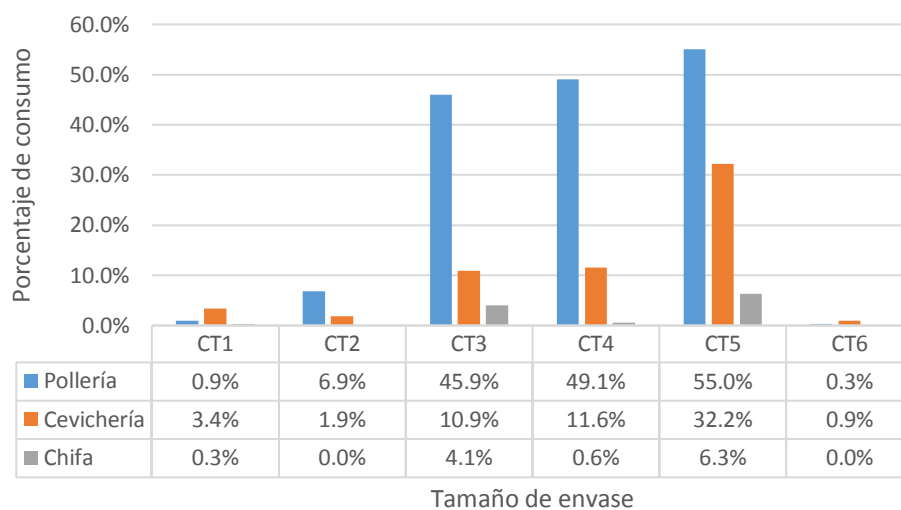
Tamaños de envases de tecnopor consumidos en restaurantes

Tamaño de envases	Restaurante							
	Pollería		Cevichería		Chifa		Total	
	Nº	%	Nº	%	Nº	%	Nº	%
CT1	3	0.9%	11	3.4%	1	0.3%	15	4.7%
CT2	22	6.9%	6	1.9%	0	0.0%	28	8.8%
CT3	147	45.9%	35	10.9%	13	4.1%	195	60.9%
CT4	157	49.1%	37	11.6%	2	0.6%	196	61.3%
CT5	176	55.0%	103	32.2%	20	6.3%	299	93.4%
CT6	1	0.3%	3	0.9%	0	0.0%	4	1.3%

Como se mostró en la tabla 8, durante el estudio se identificó 6 tamaños de envases de poliestireno expandido el CT1, CT2, CT3, CT4, CT5 y CT6 los cuales presentan diferentes dimensiones (Ver Anexo 1), en donde el 93.4 % de los restaurantes utilizó el envase CT5 correspondiendo un consumo del 55% en pollerías, 32.2% en cevicherías y 6.3% en chifas lo cual demostró ser el tamaño de envase más consumido, mientras que solo el 1.3% de los restaurantes utilizó el envase CT6 con un 0.3 % en pollerías, 0.9% en cevicherías y 0.0% en chifas. Además, el estudio demostró que en los restaurantes en general se consumen entre dos y tres tamaños de envases.

Figura 7.

Consumo de envases de poliestireno expandido en restaurantes Cajamarquinos



Se observó que el tamaño de envase CT5 es el más consumido en los tres tipos de restaurantes, seguido de los envases CT4 y CT3. Cabe mencionar que el tamaño de envase está relacionado al costo (ver tabla 15), estos tamaños en los envases biodegradables están dentro de los cuatro más baratos, siendo los más costosos los tamaños CT1 y CT2, esta relación tamaño-costo es importante al momento ejecutar el plan de sustitución de envases.

4.2. Cantidad de envases de EPS consumidos en los restaurantes de la ciudad de Cajamarca

Tabla 9.

Cantidad de envases de poliestireno expandido consumidos en restaurantes

Consumo de envases de EPS (mensual)	Restaurante							
	Pollería		Cevichería		Chifa		Total	
	N°	%	N°	%	N°	%	N°	%
25 - 250 Und	22	6.9%	68	21.3%	1	0.3%	91	28.4%
300 - 650 Und	24	7.5%	26	8.1%	0	0.0%	50	15.6%
700 - 1 500 Und	52	16.3%	16	5.0%	5	1.6%	73	22.8%
2 000 - 5 500 Und	62	19.4%	8	2.5%	15	4.7%	85	26.6%
6 000 - 8 500 Und	11	3.4%	1	0.3%	0	0.0%	12	3.8%
9 000 - 12 000 Und	7	2.2%	2	0.6%	0	0.0%	9	2.8%
Total	178	55.6%	121	37.8%	21	6.6%	320	100.0%

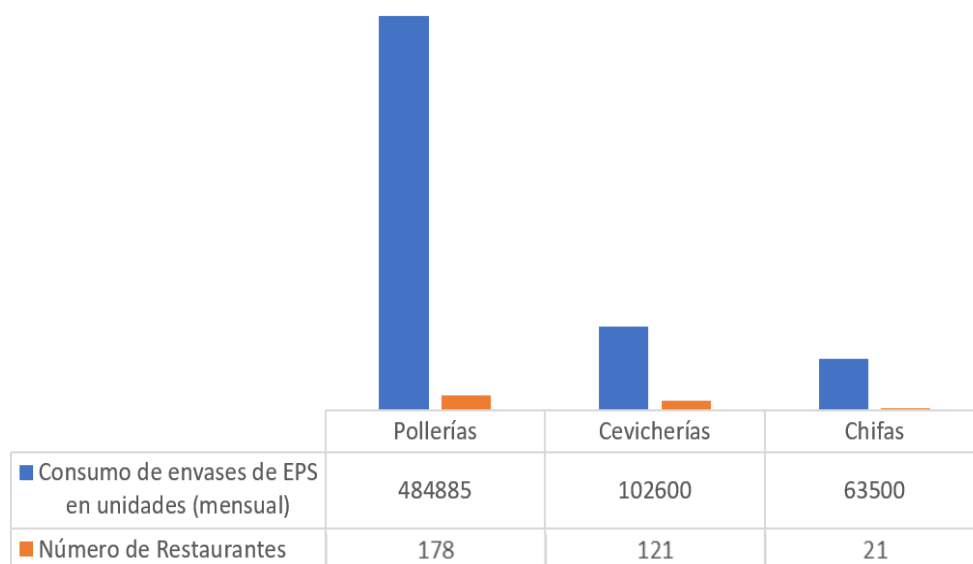
En la tabla 9 se mostró la cantidad de envases de poliestireno expandido consumidos mensualmente en los 320 restaurantes, en donde, el 28.4% (22 pollerías, 68 cevicherías y 1 chifa) consumieron entre 25 a 250 unidades envases de tecnopor. También se identificó que, el 19.4% (62 pollerías) y el 4.7% (15 chifas) consumieron entre 2000 a 5500 unidades de envases mensualmente, mientras que el 21.3% (68 cevicherías) consumieron entre 25 a 250 unidades mensuales de envases de tecnopor.

Así mismo, en el estudio realizado a los 320 restaurantes se pudo obtener el consumo diario aproximado de envases de poliestireno expandido, siendo una cantidad de 21 700 unidades diarias, al mes un aproximado de 650 985 unidades y al año 7 811 820 unidades de envases de tecnopor consumidos aproximadamente.

Tabla 10.*Consumo mensual de envases de poliestireno expandido por tipo de restaurante*

Tipo de Restaurantes	Total, de Restaurantes	Consumo de envases de EPS en unidades (mensual)
Pollerías	178	484 885
Cevicherías	121	102 600
Chifas	21	63 500
Total	320	650 985

También se obtuvo el consumo mensual aproximado de envases de poliestireno expandido por tipo de restaurante, tal como se mostró en la tabla 10, se puede observar que 178 pollerías consumieron 484 885 unidades de envases de tecnopor, 121 cevicherías consumieron 102 600 unidades de envases de tecnopor y 21 chifas consumieron 63 500 unidades envases de tecnopor.

Figura 8.*Consumo mensual de envases de poliestireno expandido por restaurante y número de restaurantes*

Como se mostró en la figura 8, el consumo de envases de poliestireno expandido en las pollerías es mayor, debido al gran número de restaurantes de este tipo en la ciudad de Cajamarca.

El pollo a la brasa al igual que el ceviche son considerados platos bandera del Perú, es por ello la gran acogida que tienen estos dos tipos de establecimientos es decir las pollerías y cevicherías, sin embargo, cuando se observó las cifras del consumo mensual aproximado de envases de poliestireno expandido se dedujo que cientos de estos envases pudieron haber terminado en el relleno sanitario, botaderos, ríos y en las calles de la ciudad de acuerdo al estudio de caracterización de residuos sólidos de la ciudad de Cajamarca del año 2014, además en la determinación de residuos sólidos comerciales realizado solo en el sector 23 de la ciudad de Cajamarca, el 0.32% corresponde al tecnopor (Ruitón y Rabanal, 2019, p.68).

4.3. Alternativas de sustitución de envases de EPS por envases biodegradables en los restaurantes de la ciudad de Cajamarca

Buscar alternativas de sustitución de los envases de poliestireno expandido fue propiciado por la promulgación de la Ley N° 30884, motivo por el cual se necesitó saber si conocen o no dicha ley, tal como se mostró en la tabla 11, de los 320 restaurantes, el 72.2% no tienen conocimiento de la ley que regula el consumo del plástico de un solo uso y los recipientes o envases descartables, mientras que el 27.8% si conocen la mencionada ley.

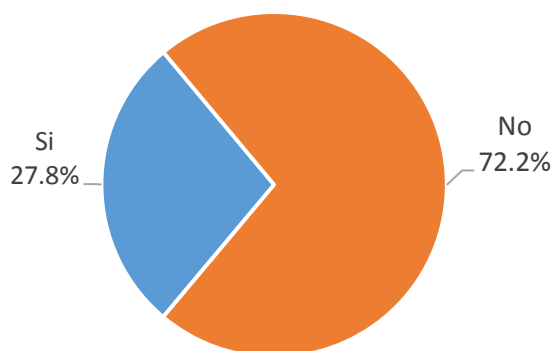
Tabla 11.

Conocimiento de la Ley N°30884, Ley que regula el plástico de un solo uso y los recipientes o envases descartables

Conocimiento sobre la Ley N° 30884	Restaurante							
	Pollería		Cevichería		Chifa		Total	
	N°	%	N°	%	N°	%	N°	%
Si	54	16.9%	25	7.8%	10	3.1%	89	27.8%
No	124	38.8%	96	30.0%	11	3.4%	231	72.2%
Total	178	55.7%	121	37.8%	21	6.5%	320	100.0%

Figura 9.

Conocimiento de la Ley N° 30884 en los restaurantes



Los resultados obtenidos demostraron que existe una deficiente difusión de la Ley N° 30884, motivo por el cual se sugiere que los gobiernos locales y regionales deberían crear programas de comunicación, educación, sensibilización y capacitación ambiental referente a dicha ley, para evitar el uso de envases de tecnopor en la ciudad de Cajamarca.

Tabla 12.*Percepción de contaminación de los envases de tecnopor en restaurantes*

Percepción de contaminación de los envases de tecnopor	Restaurante							
	Pollería		Cevichería		Chifa		Total	
	N°	%	N°	%	N°	%	N°	%
Si	174	54.4%	110	34.4%	20	6.3%	304	95.0%
No	4	1.3%	11	3.4%	1	0.3%	16	5.0%
Total	178	55.6%	121	37.8%	21	6.6%	320	100.0%

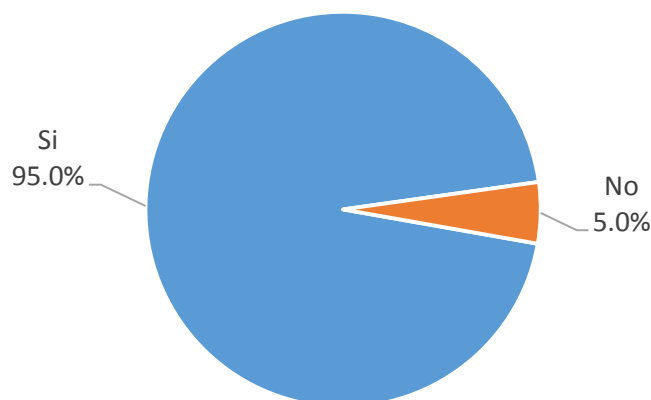
Tal como se mostró en la tabla 12, el 95.0 % opinó, que los envases de tecnopor contaminan y el 5.0% respondió que no contaminan, este alto grado de percepción de contaminación de los envases de tecnopor favorecerá la implementación de un plan de sustitución por envases biodegradables.

Pese al gran conocimiento que tienen los propietarios o representantes legales de los restaurantes sobre la contaminación que genera en el medio ambiente los envases de tecnopor postconsumo, siguen comprando para brindar los servicios de delivery, compra en local y sobrantes del consumo de alimentos en el establecimiento, alegaron que por tener un precio bajo dejan de lado el tema que es contaminante para el medio ambiente.

Como se sabe el poliestireno expandido es un tipo de plástico que se puede fragmentar muy fácilmente, dificultando su recojo para la disposición final y facilitando su dispersión, contaminando múltiples ecosistemas de Cajamarca.

Figura 10.

Percepción de contaminación de los envases de poliestireno expandido



Desde la primera fabricación del poliestireno expandido en el año 1930 a la actualidad solo han pasado 93 años, eso quiere decir que, todo el plástico producido hasta la fecha está en nuestro planeta, ya que el tiempo que toma en degradarse es de 500 años aproximadamente.

Tabla 13.

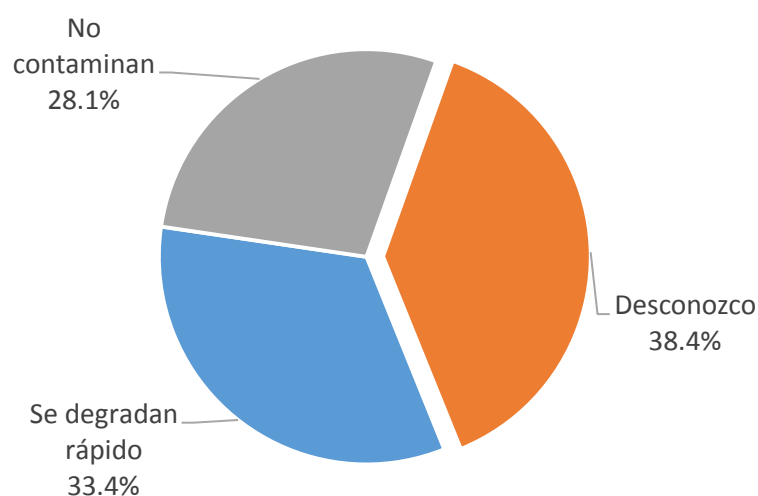
Conocimiento sobre los envases biodegradables

Conocimiento de envases	Restaurante							
	Pollería		Cevichería		Chifa		Total	
Biodegradables	N°	%	N°	%	N°	%	N°	%
Se degradan rápido	75	23.4%	30	9.4%	2	0.6%	107	33.4%
No contaminan	40	12.5%	42	13.1%	8	2.5%	90	28.1%
Desconozco	63	19.7%	49	15.3%	11	3.4%	123	38.4%
Total	178	55.6%	121	37.8%	21	6.6%	320	100.0%

Como se mostró en la tabla 13, de los 320 restaurantes el 38.4 % desconocen sobre los envases biodegradables, mientras que el 33.4% mencionaron que dichos envases se degradan rápido y el 28.1 % indicaron que son envases que no contaminan.

Figura 11.

Conocimiento de los envases biodegradables en los restaurantes



Los resultados demostraron que los propietarios o representantes legales de los restaurantes tienen poca información referente a los envases biodegradables, lo que mostró la falta de difusión sobre dichos envases por parte de las empresas productoras y comercializadoras.

Tabla 14.

Disposición para el uso de envases biodegradables en los restaurantes

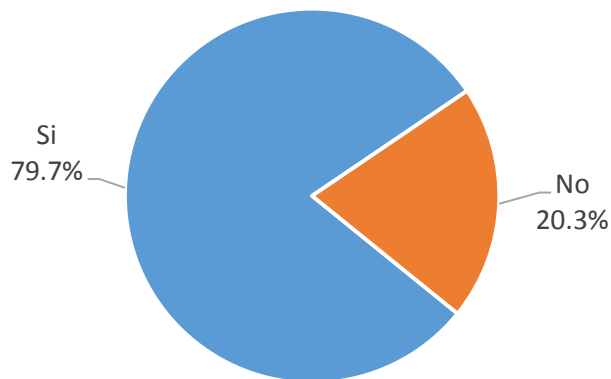
Disposición para usar envases biodegradables en el restaurante	Restaurante							
	Pollería		Cevichería		Chifa		Total	
	N°	%	N°	%	N°	%	N°	%
Si	143	44.7%	94	29.4%	18	5.6%	255	79.7%
No	35	10.9%	27	8.4%	3	0.9%	65	20.3%
Total	178	55.6%	121	37.8%	21	6.6%	320	100.0%

Luego de brindarles información referente a los envases biodegradables, se preguntó referente a la disposición en el uso de envases biodegradables en su restaurante, como se mostró en tabla 14, se obtuvo que, de los 320 restaurantes el 79.7% mencionaron que Si utilizaría envases biodegradables en su restaurante y el 20.3% No utilizaría este tipo de envases por el precio que se encuentran en el mercado.

El costo es un factor muy importante para lograr migrar de envases de tecnopor a envases eco amigables, pues existen investigaciones como las de Bravo Chávez et. al (2021), Sánchez Durán (2020) y Terán Narváez (2017) en donde mencionaron que, los restaurantes en otras ciudades del Perú y América del Sur no utilizarían envases biodegradables por motivos económicos. Tal como se evidencia en la tabla 15, donde se realizó un comparativo de precios entre envases de poliestireno expandido y biodegradables.

Figura 12.

Disposición de uso de envases biodegradables en su restaurante



En la zona de estudio se encontró dos tipos de envases biodegradables que pueden reemplazar a los envases de tecnopor, estos son los de fibra de caña de azúcar y cartón bagazo de caña, ambos producidos por la empresa Pamolsa.

Figura 13.

Envases de fibra de caña de azúcar



Figura 14.

Envases de cartón bagazo de caña de azúcar



Además, se realizó un comparativo de precios de ambos envases biodegradables y los envases de tecnopor.

Tabla 15.

Comparativo de precios de envases de poliestireno expandido y envases biodegradables

Tamaño de Envase	Precio de envase de Tecnopor x 100 Und.	Precio de envase de Fibra x 100 Und.	Precio de Envase de Cartón Bagazo x 100 Und.
CT1	S/. 20.00	S/. 151.00	S/. 110.00
CT2	S/. 18.50	S/. 148.00	S/. 82.00
CT3	S/. 17.00	S/. 145.00	S/. 79.50
CT4	S/. 16.00	S/. 80.00	S/. 60.00
CT5	S/. 18.00	S/. 112.00	S/. 80.00
CT6	S/. 12.50	S/. 79.50	S/. 58.50

Tal como se presentó en la tabla 15, los precios actuales de los envases biodegradables superaron hasta cinco veces su valor en referencia a los envases de tecnopor; en la mayoría de los casos este costo es asumido por el cliente dentro del costo total del alimento que se desea llevar, es decir ya no usan la frase “Tiene que pagar un adicional por envase”.

Como mencionó Bravo Chávez et. al (2021) los restaurantes no están dispuestos a pagar un costo adicional por usar envases biodegradables, prefieren usar envases de tecnopor por tener un bajo costo, concordando con nuestra investigación ya que los propietarios o representantes legales de los restaurantes indicaron que sólo usaría envases biodegradables siempre y cuando tenga un costo similar a los envases de tecnopor.

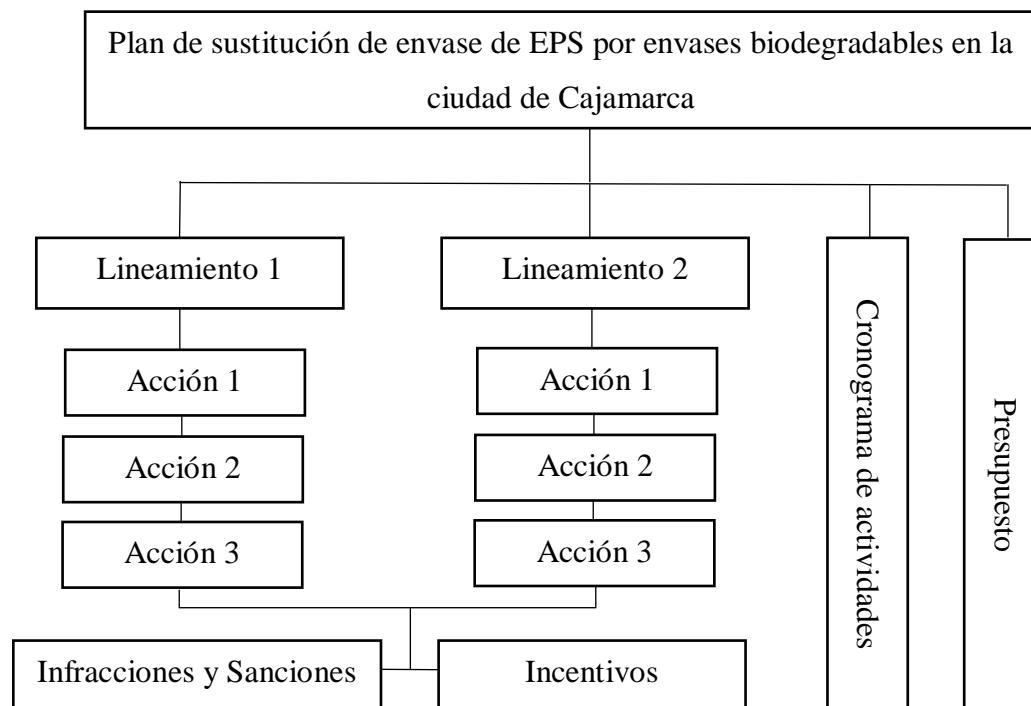
PROPUESTA DE SUSTITUCIÓN DE ENVASES DE POLIESTIRENO EXPANDIDO POR ENVASES BIODEGRADABLES

Para lograr la sustitución de los envases de EPS por envases biodegradables en los restaurantes de la ciudad de Cajamarca, se tiene realizar un plan de sustitución de envases.

El plan propuesto en este trabajo de investigación, tiene la siguiente estructura:

Figura 15.

Estructura del plan de sustitución



Desarrollo del plan de sustitución:

PROPUESTA DE PLAN PARA LA SUSTITUCIÓN DE ENVASES DE POLIESTIRENO EXPANDIDO (TECNOPOR) POR ENVASES BIODEGRADABLES EN LOS RESTAURANTES DE LA CIUDAD DE CAJAMARCA

1. Introducción

“Nuestro hábito consumista en plásticos de un solo uso como el tecnopor, está generando enormes cantidades de residuos plásticos a nivel mundial” (Greenpeace, 2023, párr.2), siendo motivo de preocupación debido a su alto impacto negativo en nuestros ecosistemas. En nuestro país, esta inquietud intentó resolverse con la promulgación de la Ley N° 30884, *Ley que regula el plástico de un solo uso y los recipientes o envases descartables*, en la cual se prohíbe la fabricación para el consumo interno, importación, distribución, entrega,

comercialización y uso de recipientes o envases y vasos de poliestireno expandido (tecnopor) para alimentos y bebidas de consumo humano.

Por lo mencionado anteriormente, se presenta esta propuesta de plan de sustitución de envases de poliestireno expandido (tecnopor) a envases biodegradables, es importante mencionar que dicho documento está en base a los resultados obtenidos en nuestro estudio.

2. Marco Político

Esta propuesta de plan para la sustitución de envases de EPS por envases biodegradables en los restaurantes de la ciudad de Cajamarca, responde a la Ley N°30884 en donde se busca reducir de manera gradual el plástico de un solo uso y los recipientes o envases descartables de poliestireno expandido (tecnopor) para alimentos y bebidas de consumo humano; motivo por el cual exige al sector restaurantero a reemplazar sus envases de EPS por envases amigables con el medio ambiente.

3. Justificación

El plan para la sustitución de envases de EPS a envases biodegradables en los restaurantes de la ciudad de Cajamarca, busca ser una herramienta de gestión ambiental para los gobiernos locales, gobiernos regionales e instituciones involucradas teniendo como fin, la sustitución de manera progresiva mediante un plan controlado de actividades, que sea medible en el tiempo y aplicado en los restaurantes de la ciudad de Cajamarca.

4. Alcance

El presente plan de sustitución es de aplicación a los restaurantes de nuestro estudio, dado que, con los resultados obtenidos permitió identificar con mayor certeza, el tipo de restaurante que necesita una mayor atención y mejoramiento de manera primordial, es por

ello que según la tabla 7, se obtuvo que un 55.6% son pollerías, el 31.8% son cevicherías y el 6.6% son chifas, por lo tanto, dicho documento estará aplicado en una primera fase a las pollerías, seguido de cevicherías y finalmente los chifas.

5. Base legal

- Ley N° 28611 Ley General el Ambiente
- Ley N° 30884 Ley que Regula el plástico de un solo uso y los recipientes o envases descartables y su Reglamento, aprobado por Decreto Supremo N° 006-2019-MINAM.
- R. M. N°058-2020 MINAM Lineamientos para el desarrollo de las acciones de comunicación, educación, capacitación y sensibilidad sobre el consumo responsable y la producción sostenible de los bienes de plástico y la gestión integral de sus residuos.

6. Plan de sustitución de envases de EPS a envases biodegradables

El gobierno local y regional, así como instituciones involucradas deberán promover el cumplimiento de estos lineamientos por parte del propietario o representante legal del restaurante (pollería, cevichería o chifa), donde la implementación se realizará de manera gradual con la finalidad de obtener un mejor control, seguimiento y resultado.

Además, de las acciones y su plazo de ejecución, el plan contiene: tiempo (medido en períodos mensuales), metas, indicadores, responsables y recursos (físicos, humanos y monetarios), con el propósito de asegurar el cumplimiento y aplicación de lo proyectado.

El presente plan de sustitución se realiza en el marco de la Ley N°30884 y bajo los lineamientos para el desarrollo de las acciones de comunicación, educación, capacitación

y sensibilidad sobre el consumo responsable y la producción sostenible de los bienes de plástico y la gestión integral de sus residuos de la R. M. N°058-2020 MINAM.

Es importante mencionar que el fomento del plan de sustitución de envases de tecnopor por envases biodegradables requiere de la participación activa del gobierno local, regional e instituciones involucradas, así como la concientización y aceptación, por parte de los representantes legales o propietarios de las pollerías, cevicherías y chifas.

Lineamiento 1

Promover la no compra de envases de poliestireno expandido (tecnopor) en los restaurantes.

Acción 1

El gobierno local, regional e instituciones involucradas deberán prohibir la compra y consumo de envases de poliestireno expandido mediante ordenanzas municipales o regionales y/o reglamento de prohibiciones a fin de fomentar en los representantes legales o propietarios de las pollerías, cevicherías y chifas el consumo de envases biodegradables.

Acción 2

Realizar campañas ambientales referente al no uso de envases de tecnopor, con elementos alusivos a la contaminación y degradación que produce en el medio ambiente como:

- ¡¡¡Mi pollito sin envase de tecnopor, por favor!!!
- Cajamarca te quiero libre de tecnopor
- Calles y ríos sin tecnopor

Acción 3

El gobierno local, regional e instituciones involucradas deben fiscalizar el cumplimiento de las ordenanzas y acuerdos emitidos referente a la prohibición del uso de envases de tecnopor.

Lineamiento 2

Sustituir el uso de envases de poliestireno expandido (tecnopor) por envases biodegradables en los restaurantes.

Acción 1

Realizar actividades de comunicación, educación, capacitación y sensibilización a todos los representantes legales o propietarios de las pollerías, cevicherías y chifas sobre la sustitución de envases de tecnopor por envases biodegradables, con la finalidad de generar actitudes y comportamientos ambientalmente responsables.

- Se busca generar un alto grado de conciencia ambiental sobre los efectos adversos que producen en el ambiente los envases de tecnopor, así como la necesidad de ser sustituidos por envases biodegradables y propiciar un compromiso ambiental sobre el uso de envases biodegradables en los restaurantes como la opción más eco amigable o la más ambientalmente responsable.

Es importante mencionar que para la elaboración de mensajes de sustitución por envases biodegradables se debe tener en cuenta la cultura y ambientes Cajamarquinos, así como también se debe considerar la diversidad lingüística de la ciudad para la difusión de mensajes.

Acción 2

El gobierno local, regional e instituciones involucradas deberán supervisar, monitorear, inspeccionar y realizar visitas inopinadas a los restaurantes para asegurar y controlar la

sustitución o reemplazo del uso de envases de tecnopor en los servicios de delivery, recojo en local y /o transporte de alimentos sobrantes producto del consumo en los restaurantes (pollería, cevichería y chifa), por el uso de envases biodegradables y velar por el cumplimiento del plan de sustitución para posteriormente aplicar la sanción o reconocimiento respectivo.

Acción 3

Realizar actividades de comunicación a todos los representantes legales o propietarios de las pollerías, cevicherías y chifas, para difundir las alternativas de sustitución por envases biodegradables presentes en el mercado Cajamarquino, en base a nuestro estudio realizado.

Con relación a las acciones de comunicación ambiental:

Están orientadas a brindar en los representantes legales o propietarios de las pollerías, cevicherías y chifa la adopción concreta de buenas prácticas ambientales como la adquisición de envases biodegradables.

Para la difusión se debe considerar los medios tradicionales de difusión masiva (tv, radio, prensa y medios digitales) y medios alternativos (altoparlante, afiches, paneles y gigantografías) siempre haciendo mención al no uso de envases de tecnopor.

Con relación a las acciones de educación y capacitación ambiental:

Están orientadas a desarrollar en los representantes legales o propietarios de las pollerías, cevicherías y chifas el aprendizaje con relación a los efectos adversos que produce en el medio ambiente el consumo de envases de tecnopor y la necesidad de migrar a envases biodegradables.

Las acciones de capacitación incorporan en su contenido datos relevantes sobre la problemática del plástico, su situación actual en el país, normativa vigente y productos sustitutos como, por ejemplo:

- a. Los plásticos de un solo uso en el Perú.
- b. Contaminación del medio ambiente, por los plásticos de un solo uso.
- c. Ley N° 30884, *Ley que Regula el Plástico de un Solo Uso y Los Recipientes o Envases Descartables*.
- d. Envases biodegradables, como alternativas de sustitución por los envases de tecnopor.

Luego de las capacitaciones los participantes deberán ser evaluados para ver el progreso del aprendizaje.

Las charlas y capacitaciones están dirigidas exclusivamente a los legales o propietarios de las pollerías, cevicherías y chifas.

Con relación a las acciones de sensibilización ambiental:

Están orientadas a llamar a la reflexión en los representantes legales o propietarios de las pollerías, cevicherías y chifas sobre el impacto que genera el consumo de los envases de tecnopor y la inadecuada disposición de sus residuos.

Las acciones de sensibilización ambiental consideran las características del público (creencias, costumbres y hábitos) y el contexto en que se desarrollan a fin de vincular el impacto negativo que genera el consumo envases de tecnopor y el inadecuado manejo de residuos que generan, tomando en cuenta su relación con el día a día de las personas en sus hábitos de adquirir los envases de tecnopor al adquirir alimentos por delivery y compra en el local.

Las acciones de sensibilización pueden ser campañas que el gobierno local, regional e instituciones involucradas deberán impulsar, a fin de promover la sustitución de envases de poliestireno expandido (tecnopor) por envases biodegradables y al no uso de los envases de tecnopor.

7. Infracción y sanción

Según el Decreto Supremo N° 006-2019-MINAM se tiene las siguientes sanciones.

N°	Supuesto de Hecho del Tipo Infractor	Base Legal Referencial	Referencial Gravedad de la Infracción	Sanción		
				Micro empresa	Pequeña empresa	Mediana y Gran empresa
3.4	Entregar recipientes o envases y vasos de poliestireno expandido para alimentos y bebidas consumo humano.	Artículo 3, numeral 3.3, literal c) de la Ley N° 30884	Muy Grave	Hasta 8 UIT y que no supere el 10% del ingreso bruto anual percibido por el infractor	Hasta 90 UIT que no supere el 10% del ingreso bruto anual percibido por el infractor	Hasta 130 UIT y que no supere el 10% del ingreso bruto anual percibido por el infractor

Nota: Para fines de la aplicación de la sanción bastará que el administrado evidencie características de microempresa, pequeña empresa, mediana o gran empresa, conforme a la legislación vigente.

Así mismo, el gobierno local y regional realizará acciones de sanción de acuerdo a lo estipulado en su procedimiento administrativo disciplinario.

8. Incentivos

Los incentivos serán para aquellos que evidencien el logro de los lineamientos. En nuestro estudio realizado el propietario o presentante legal de las pollerías, cevicherías y chifas mencionaron que prefieren una acción de reconocimiento por parte del gobierno local, regional e instituciones involucradas como por ejemplo certificados, publicidad en las páginas oficiales de las instituciones gubernamentales y/o banners distintivos de restaurante ambientalmente responsables.

9. Cronograma de actividades

De los resultados obtenidos en la tabla 7, se deberá realizar el desarrollo de las actividades será por fases:

Fase 1: Pollerías

Fase 2: Cevicherías

Fase 3: Chifas

Lineamientos	Indicadores	Acciones	Actividades	Periodo de Ejecución												Responsable		
				Mes 1	Mes 2	Mes 3	Mes 4	Mes 5	Mes 6	Mes 7	Mes 8	Mes 9	Mes 10	Mes 11	Mes 12			
L1. Promover la no compra de envases de poliestireno o expandido (tecnopor) en los restaurantes.	Porcentaje de restaurantes que no compran envases de tecnopor.	A1	Emitir ordenanzas de prohibición de envases de EPS	x													Área responsable	
		A2	Realizar campañas de prohibición de uso de envases de EPS		x	x	x											Área responsable
		A3	Fiscalizar el cumplimiento de las ordenanzas		x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x		Área responsable
L2. Sustituir el uso de envases de poliestireno o expandido (tecnopor) por envases biodegradables.	Porcentaje de restaurantes que lograron la sustitución de envases.	A1	Realizar actividades de comunicación, educación, capacitación y sensibilización sobre la sustitución de envases de tecnopor por envases biodegradables.		x	x	x		x	x	x		x	x	x		Área responsable	
		A2	Supervisar, monitorear, inspeccionar y realizar		x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x		Área responsable

		visitas inopinadas a los restaurantes para asegurar y controlar la sustitución o reemplazo del uso de envases de tecnopor.															
	A3	Actividades de comunicación para difundir las alternativas de sustitución por envases biodegradables.	x			x									x		Área responsable

10. Presupuesto de las acciones de comunicación, educación, capacitación y sensibilización ambiental

RUBRO	UNIDAD	CANTIDAD	COSTO UNITARIO (S/.)	COSTO TOTAL (S/.)
1. Comunicación ambiental				
Medios tradicionales				
Difusión en Tv.	Seg	30	1500	45000.00
Difusión en Radio	Seg	30	40	1200.00
Difusión en Diario	cm x cm	1	250	250.00
Difusión en Medios Digitales	Seg	30	300	9000.00
Medios Alternativos				
Difusión en altoparlante	h	12	250	3000.00
Afiches	Millar	1	450	450.00
Paneles publicitarios	Und	2	2000	4000.00
Gigantografías	Und	10	200	2000.00
2. Educación y capacitación ambiental				
Profesional capacitador	---	1	---	2000.00
Salón de capacitación	Und	1	600	600.00
Material didáctico	Und	320	10	3200.00
Equipos de sonido	h	2	300	600.00
Refrigerio	Und	320	10	3200.00
3. Sensibilización ambiental				
Profesional capacitador	---	1	---	2000.00
Salón de capacitación	Und	1	600	600.00
Material didáctico	Und	320	10	3200.00
Equipos de sonido	h	2	30	600.00
Refrigerio	Und	320	10	3200.00
4. Incentivos				
Certificado	Und	320	15	1500.00
Banner	Und	320	50	5000.00
Costo Total				90,600.00

CAPÍTULO V

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

5.1. Conclusiones

- a. El poliestireno expandido es uno de los plásticos más consumidos en el sector restaurantero de la ciudad de Cajamarca, existen 6 tamaños de envases de tecnopor, siendo el más usado el tamaño CT5 y el menos usado es el CT6, además en los restaurantes en general se utilizan de dos a tres tamaños de envases, siendo los más usados CT3, CT4 y CT5.
- b. En los 320 restaurantes donde se aplicó la encuesta se determinó un consumo anual aproximado de 7 811 820 envases de poliestireno expandido, lo cual podría generar espacios innecesarios en el relleno sanitario de la ciudad de Cajamarca y parte de estos podrían disgregarse contaminando nuestros ecosistemas en forma de microplástico.
- c. Existe dos alternativas de sustitución de envases biodegradables en el mercado Cajamarquino, los envases de fibra de caña de azúcar y los envases de bagazo de caña de azúcar. En Cajamarca se lograría migrar con éxito los envases de poliestireno expandido a envases biodegradables, dado al alto porcentaje de disposición al cambio (79.7%) de los propietarios de los restaurantes encuestados y la adecuada aplicación del plan de sustitución propuesto, por parte de las autoridades locales e instituciones

involucradas con el medio ambiente, dicho plan tiene un periodo de ejecución de doce meses y requiere un presupuesto de 90,600.00 soles.

5.2. Recomendaciones

- a. Realizar un estudio del consumo de envases descartables en el sector restaurantero en la ciudad de Cajamarca y desarrollar alternativas de reciclaje para los mismos.
- b. Buscar el apoyo del gobierno local, regional e instituciones involucradas, para ejecución del plan de sustitución de envases de poliestireno expandido por envases biodegradables para lograr la ejecución al 100% de las acciones.
- c. Realizar un estudio de los envases alternativos, como el análisis del ciclo de vida de los envases biodegradables utilizados en los restaurantes.

CAPÍTULO VI

REFERENCIAS

- Aburto Cano, D. S. (2022). *Estudio de prefactibilidad para la Instalación de una planta productora de envases biodegradables a partir de almidón de yuca y bagazo de malta* [Tesis de título, Universidad de Lima]. Repositorio institucional de la Universidad de Lima. <https://hdl.handle.net/20.500.12724/16424>
- Alcalde Olivo G. D. y Angulo Caballero J. A. (2022). *Creación de empresa dedicada a la comercialización de envases biodegradables compostables para restaurantes con servicio delivery*. [Trabajo de investigación, Universidad Tecnológica de Perú]. Repositorio Institucional. <https://hdl.handle.net/20.500.12867/6462>
- Andía Arias J. Y. (2022). *Ecoaprovechamiento del poliestireno expandido y poliestireno extruido recuperados para la fabricación de concreto en Huancayo* [Tesis de doctorado, Universidad Nacional Mayor de San Marcos]. Repositorio institucional Cybertesis UNMSM. <http://cybertesis.unmsm.edu.pe/handle/20.500.12672/18307>
- Añanca Arango P.C., Córdova Flores D.C., José Armando Correa Díaz J.A., Palacios Córdova E. y Pascual Martell D.E. (2020). *Diseño del proceso productivo de envases biodegradables a base de cascarilla de arroz y hojilla de algarrobo en la región Piura*. [Trabajo de Investigación, Universidad de Piura]. Repositorio institucional Pirhua.

https://pirhua.udep.edu.pe/bitstream/handle/11042/4619/PYT_Informe_Final_Proyecto_BioEnvases.pdf?sequence=1&isAllowed=y

Arthuz López, J. L. (2019). *Análisis del proceso de reciclaje del poliestireno expandido de arreglos florales fúnebres con el solvente d-limoneno con relación a la sostenibilidad ambiental*. [Tesis de maestría, Universidad Distrital Francisco José de Caldas].

Repositorio Institucional. <https://repository.udistrital.edu.co/handle/11349/24415>

Arthuz-López, J. L., & Pérez-Mora, W. (2019). *Alternativas de bajo impacto ambiental para el reciclaje del poliestireno expandido a nivel mundial*. *Informador Técnico*, 83(2), 209–219. <https://doi.org/10.23850/22565035.1638>

Asalde Álvarez, C. J. (2018). *Regulación de bolsas plásticas de un solo uso en el Perú*.

[Trabajo de título, Pontificia Universidad Católica del Perú]. Repositorio institucional. <http://hdl.handle.net/20.500.12404/13684>

Asociación Nacional de Poliestireno Expandido [ANAPE]. (03 de abril de 2021). *El Poliestireno Expandido y Medio Ambiente*.

<http://www.anape.es/pdf/EI%20EPS%20en%20el%20Medioambiente.pdf?publicacion=E%201%20Poliestireno%20Expandido%20y%20el%20Medioambiente>

Ayala Rojas, B.R., Chávez Domínguez J. D. J. P., Quito García R. G. C., Rojas Marcelo, J.

A. y Ruiz Prado, D. R. (2020). *Diseño de una planta para la elaboración de envases biodegradables a base de arrozillo y hojas de banano*. [Trabajo de Investigación].

<https://pirhua.udep.edu.pe/handle/11042/4615>

Bravo Chavez, E. E., Espinoza Dedios, A. A., Fernandez Huerta, G. A. y Rodriguez Zúniga, F. A. (2021). *“Propuesta de plan de negocios para la importación, personalización y distribución de envases biodegradables para los restaurantes de pollo a la brasa en Lima Metropolitana.”*. [Tesis de Maestría, Universidad ESAN]. Repositorio

Institucional. <https://repositorio.esan.edu.pe/handle/20.500.12640/2162>

- Cahue Olvera, A. G. & Cruz Reyes, M. A. (2018). El consumidor como actor principal en la cultura del reciclaje. *Denarius*, (34).175-193
<https://doi.org/10.24275/uam/izt/dcsh/denarius/v2018n34/Cahue>
- Cámara de Senadores México D.F (2016, 11 de octubre). *Iniciativa con proyecto de decreto por el que se reforman los artículos 7, 19, 33, 98 y 106 de la ley general para la prevención y gestión integral de los residuos, en materia de reciclaje de unicef*.
https://www.senado.gob.mx/comisiones/medio_ambiente/docs/iniciativas/INIC102-EXP1972.pdf
- Cárdenas Blanco, V. y Trujillo Rodríguez, L. C. (2020). *Propuesta de una estrategia para el aprovechamiento del poliestireno expandido utilizado en las concesiones alimentarias de la Universidad El Bosque*. [Trabajo de investigación. Universidad el Bosque]. Repositorio institucional. <http://hdl.handle.net/20.500.12495/4034>
- Carpio Sheput, M. L. (2020). *Uso del diseño gráfico como herramienta digital efectiva en el manejo de información sobre empaques ecológicos y biodegradables para el sector alimentos para llevar*. [Tesis de título. Universidad San Ignacio de Loyola]. Repositorio Usil. <https://repositorio.usil.edu.pe/server/api/core/bitstreams/0e6d6703-abb9-4412-bf29-c7173b02a1ce/content>
- Carrillo Ameneiro, J. M. (2019). *Estrategias y acciones de gestión sustentable para manejo de residuos de poliestireno expandido (EPS), caso: Universidad Autónoma del Estado de México*. [Tesis de licenciatura. Universidad Autónoma del Estado de México]. Repositorio institucional RI. <http://hdl.handle.net/20.500.11799/104600>
- Chaupis Rojas, M. P. y Zevallos Cobos, J. S. (2022). *La devolución parcial del saldo a favor del IGV como incentivo fiscal para fomentar el desarrollo de las industrias alternativas a la fabricación de bolsas de plástico y de recipientes o envases*

- descartables*. [Trabajo de Investigación. Universidad de Lima]. Repositorio Institucional ULima. <https://hdl.handle.net/20.500.12724/15838>
- Chiang Pinedo, D. M. y Guardia Reaño, P. A. (2021). *Estudio de prefactibilidad para la instalación de una planta para la producción y comercialización de envases descartables a partir de bagazo de caña de azúcar*. [Tesis de título. Universidad de Lima]. Repositorio institucional ULima. <https://repositorio.ulima.edu.pe/handle/20.500.12724/14318>
- Cruz Cuevas, T., & Zaldúa Ramírez, J. (2020). Análisis de ciclo de vida del poliestireno expandido usado en contenedores de alimentos en Colombia. *Ingeciencia*, 3(2), 53–65. https://editorial.ucentral.edu.co/ojs_uc/index.php/Ingeciencia/article/view/2874
- Flores Varela, R., Barrios Rentería, L., y De la Torre Pérez, G. J. (2020). Deterioro ambiental: una investigación sobre el consumo excesivo de recipientes de un solo uso (unicel) en la Universidad de Sonora. *Revista Vértice Universitario*, 22(86). 16-26. <https://doi.org/10.36792/rvu.vi86.21>
- García Campos, N. (2019). *Evaluación del impacto ambiental de la aplicación de un plan de gestión pos consumo de Poliestireno Expandido (EPS) utilizado en el envase de alimentos en Colombia* [Tesis de maestría, Universidad EAN]. Repositorio institucional Minerva. <http://hdl.handle.net/10882/9794>.
- Greenpeace. (2023). *Plásticos*. <https://es.greenpeace.org/es/trabajamos-en/consumismo/plasticos/>
- IHS Markit (2021, junio). *Poliestireno expandible Manual de economía química*. <https://ihsmarkit.com/products/expandable-polystyrene-chemical-economics-handbook.html>

- Instituto Nacional de Estadística e Informática [INEI]. (2023). *Encuesta mensual del sector servicios*. <https://m.inei.gob.pe/media/MenuRecursivo/boletines/03-informe-tecnico-enc-mensual-de-serv-ene-2023.pdf>
- La Cámara. (15 de febrero de 2021). *Exportaciones de plástico crecieron en el 2020*. Revista Digital de La Cámara de Comercio. <https://lacamara.pe/exportaciones-de-plastico-crecieron-en-el-2020/>
- Lavanda Reyes, F. A. (2021). Educación Influencia de la ley de plásticos en el consumo de envases biodegradables en la población peruana. *Journal of Energy & Environmental Sciences*, 5(1).10–19. <https://doi.org/10.32829/eesj.v5i1.223>
- Ley N° 27314. *Ley General de Residuos Sólidos*. (23 de diciembre de 2016). <https://sinia.minam.gob.pe/normas/ley-general-residuos-solidos>
- Ley N° 30884. *Ley que regula el plástico de un solo uso y los recipientes o envases descartables*. (19 de diciembre de 2018). <https://sinia.minam.gob.pe/normas/ley-que-regula-plastico-un-solo-uso-recipientes-envases-descartables>
- López Bauer, M. A., Revelo Bernuy, I. I., Sotomayor Gutiérrez, O. E., & Suárez Gamarra, J. M. (2018). “*Proyecto de producción y comercialización de envases biodescartables a base de caña de azúcar*”. [Trabajo de investigación, Universidad Peruana de Ciencias Aplicadas]. Repositorio académico UPC. <http://hdl.handle.net/10757/625592>
- Martínez López, C. y Laines Canepa, J. R. (2013). Poliestireno Expandido (EPS) y su problemática ambiental. *Kuxulkab'*, 19 (36). 63-65. <https://revistas.ujat.mx/index.php/kuxulkab/article/view/339/262>
- Mateus Jaimes, G. D. (2022). *Definición de una ruta metodológica para el reemplazo del poliestireno expandible EPS en Colombia, mediante la revisión documental de la evolución tecnológica en los últimos 10 años*. [Trabajo monográfico, Unidades

- Tecnológicas de Santander]. Repositorio institucional RI-UTS.
<http://repositorio.uts.edu.co:8080/xmlui/handle/123456789/8814>
- Meneses Portela, L.I. (2020). *Impactos y consecuencias de la prohibición de plásticos de un solo uso*. Repositorio Documental UMNG, 1-29. <https://core.ac.uk/reader/344700660>
- Ministerio del Ambiente [MINAM]. (2019). *Productos alternativos de plástico*.
<http://www.minam.gob.pe/menos-plastico-mas-vida/alternativas-al-plastico/>
- Miñán, W. (23 de octubre de 2018). *Industria del tecnopor necesitaría cinco años para adecuarse a ley que prohibiría su uso*. Gestión. <https://gestion.pe/economia/industria-tecnopor-necesitaria-cinco-anos-adecuarse-ley-prohibiria-247955-noticia/>
- Terán Narváez, I. D. (2017). *Diagnóstico del consumo de poliestireno expandido en los patios de comida de la ciudad de Guayaquil y propuesta de una política de gestión ambiental para su sustitución*. [Trabajo de titulación, Universidad de Especialidades Espíritu Santo]. Repositorio digital de la Universidad de Especialidades Espíritu Santo. <http://repositorio.uees.edu.ec/123456789/2185>
- Thomé, K. D. S. D., de Lima, N. N., Claudino, S. F., & Machado, D. R. (2022). *Análise comparativa do desempenho técnico e execução entre lajes pré-moldadas com tabelas cerâmicas e bloco de EPS*. *Anais da xv mostra científica do cesuca*, (16). 273-284.
<https://ojs.cesuca.edu.br/index.php/mostrac/article/view/2327>
- Ocean Wise. (2018). *What is esp*. <https://www.oceanwise-project.eu/what-is-eps/>
- Pontificia Universidad Católica del Perú [PUCP]. (2018). *El tecnopor: la amenaza invisible*.
<https://www.pucp.edu.pe/climadecambios/noticias/el-tecnopor-la-amenaza-invisible/>
- Ramón C. y Ruiz M. (1988). *Ingeniería de los Materiales Plásticos*. Ed. Díaz de Santos.
- Ruitón, K. J., y Rabanal, C. E. (2019). *Determinación de las características de los residuos sólidos comerciales en el sector 23 de la ciudad de Cajamarca - 2019* [Tesis de

licenciatura, Universidad Privada del Norte]. Repositorio institucional UPN.

<http://hdl.handle.net/11537/23612>

Sánchez Durán J. F. (2020). *“Impacto del Plástico de un Solo Uso y Alternativas para su Sustitución en el Municipio de Urrao”*. [Trabajo de grado, Tecnológico de Antioquia Institución Universitaria]. Repositorio Institucional.

<https://dspace.tdea.edu.co/handle/tdea/964>

Sociedad Nacional de Industrias [SNI]. (2022, 27 de septiembre). *Policía incautó casi 600 mil soles en envases de tecnopor de contrabando*. <https://sni.org.pe/policia-incauto-casi-600-mil-soles-en-envases-de-tecnopor-de-contrabando/>

Velásquez Tolentino T.K. (2018). *“Propuesta de implementación de buenas prácticas medioambientales en restaurantes mypes del Centro Histórico de Lima como instrumento de gestión ambiental turística sostenible”*. [Tesis de título, Universidad Mayor de San Marcos]. Repositorio.

<https://cybertesis.unmsm.edu.pe/handle/20.500.12672/8378>

Veritrade. (2020). *Veritrade*. <https://www.veritradecorp.com/>

CAPÍTULO VII







ANEXOS

- ANEXO 1: Dimensiones de los envases de poliestireno expandido encontrados en el mercado Cajamarquino.
- ANEXO 2: Credencial emitida por la Municipalidad de Provincial de Cajamarca para aplicar la encuesta en los restaurantes de la ciudad.
- ANEXO 3: Validación de encuesta con Alfa de Cronbach
- ANEXO 4: Validación de encuesta por expertos
- ANEXO 5: Instrumento de recopilación de datos Encuesta
- ANEXO 6: Aplicación de encuesta y verificación del uso de envases de poliestireno expandido en restaurante

ANEXO 1

Tabla 16.

Dimensiones de los envases de poliestireno expandido consumidos en los restaurantes de la ciudad de Cajamarca

Tamaño	Dimensiones	Imagen
CT1	Largo: 23.3 cm Ancho: 22.9 cm Alto: 9.6 cm	
CT2	Largo: 25.8 cm Ancho: 18.0 cm Alto: 8.4 cm	
CT3	Largo: 21.8 cm Ancho: 19.8 cm Alto: 8.5 cm	
CT4	Largo: 16.3 cm Ancho: 14.6 cm Alto: 7.9 cm	
CT5	Largo: 23.5 cm Ancho: 15.0 cm Alto: 8.6 cm	
CT6	Largo: 13.8 cm Ancho: 11.4 cm Alto: 6.6 cm	

ANEXO 2



MUNICIPALIDAD PROVINCIAL CAJAMARCA
GERENCIA DE DESARROLLO AMBIENTAL



CREDECIAL

A quien corresponda, la Srta. Gloria Elizabeth Rodríguez Ramírez, identificada con DNI N° 43030568, estudiante de la Maestría en Gestión Ambiental de la **Escuela de Posgrado - Universidad Nacional de Cajamarca**, quien se encuentra desarrollando la Tesis de Posgrado "Consumo de Envases de Poliestireno Expandido y Alternativas de Sustitución por Envases Biodegradables en los Restaurantes de la Ciudad de Cajamarca, 2022", en el Área de Inocuidad Alimentaria y en coordinación con la Gerencia de Desarrollo Ambiental de la Municipalidad Provincial de Cajamarca.

En tal sentido se recomienda dar las facilidades para el desarrollo de la investigación y brindar la información correspondiente a la interesada.

Cajamarca, 15 de diciembre del 2021

Municipalidad Provincial de Cajamarca
GERENCIA DE DESARROLLO AMBIENTAL

Ing. Guiller Antonio Muñoz Espinoza
GERENTE

ANEXO 3

Figura 16.

Prueba piloto del instrumento de recolección de datos ingresado al programa SPSS versión 26

	Pregunta_1	Pregunta_2	Pregunta_3	Pregunta_4	Pregunta_5	Pregunta_6	Pregunta_7	Pregunta_8	Pregunta_9	Pregunta_10	Pregunta_11
1	2	3	2	3	2	3	2	3	3	3	3
2	1	2	1	1	1	1	1	1	1	1	2
3	3	3	2	2	1	2	1	2	2	2	3
4	2	3	2	3	3	3	3	3	3	3	3
5	3	3	3	3	3	2	2	3	2	3	2
6	2	3	1	1	2	1	1	2	2	2	1
7	2	1	1	1	1	1	1	2	1	1	1
8	1	2	1	1	1	1	1	2	1	1	1
9	2	2	1	1	1	2	1	2	3	1	1
10	3	3	2	3	2	3	2	3	2	3	3
11	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
12	3	3	2	2	2	3	3	3	1	3	3
13	3	2	1	1	1	2	1	1	2	2	2
14	3	3	2	2	2	3	2	3	1	2	3
15	4	3	2	3	2	3	2	3	3	3	3
16	1	2	1	1	1	1	1	1	1	1	2
17	3	3	2	2	1	2	1	2	2	2	3
18	2	3	2	3	3	3	3	3	3	3	3
19	3	3	3	3	3	2	2	3	2	3	2
20	2	3	1	1	2	1	1	2	2	2	1
21	1	2	1	1	1	1	1	1	1	1	1
22	2	2	1	1	1	1	1	1	1	1	1
23	3	2	1	1	1	1	1	1	2	2	1
24	2	2	1	2	1	2	1	2	2	3	2
25	3	2	2	2	2	2	1	2	2	3	2
26	1	2	1	1	1	1	1	1	2	2	1
27	3	3	1	2	3	3	3	2	2	3	2

Nota: Encuesta piloto

Confiabilidad del instrumento de recolección

Calculo del coeficiente de alfa de Cronbach

$$\alpha = \frac{k}{K - 1} \left[1 - \frac{\sum S_{iS}^2}{S_T^2} \right]$$

Donde:

K : Es el número de ítems

$\sum S_{iS}^2$: Sumatoria de la varianza de los ítems

S_T^2 : Varianza de la suma de los ítems

α : Coeficiente de Alfa de Cronbach

Tabla 17.*Valoración del Coeficiente de Alfa de Cronbach*

Valor del CCI	Fuerza de la concordancia
>0,90	Muy buena
0,71 -0,90	Buena
0,51-0,70	Moderada
0,31-0,50	Mediocre
<0,30	Mala o nula

Aplicación de resultados

A partir de la aplicación de instrumento de recolección, se analizaron y se procesaron los resultados mediante el programa Estadístico IBM SPSS (Statistical Product and Service Solutions) versión 28; obteniendo un alfa de Cronbach (α) de 0.948 lo que denota una muy buena fiabilidad del instrumento de recolección.

Tabla 18.*Estadísticas de fiabilidad*

Alfa de Cronbach	N de elementos
,948	11

Nota: Encuesta piloto

ANEXO 4

FICHA PARA VALIDACIÓN DEL INSTRUMENTO

I. REFERENCIA

- I.1. Experto: Miguel Angel Masetas Hernández
 I.2. Especialidad: Estadística
 I.3. Cargo actual: Docente Universitario
 I.4. Grado académico: Dg. Administración en Educación
 I.5. Institución: Universidad Nacional de Cajamarca
 I.6. Tipo de instrumento: Encuesta
 I.7. Lugar y fecha: Cajamarca, 14 de Diciembre 2021

II. TABLA DE VALORACIÓN POR EVIDENCIAS

Donde:

- 5 = Muy de acuerdo
- 4 = Algo de acuerdo
- 3 = Indiferente
- 2 = En desacuerdo
- 1 = En total desacuerdo

Nº	EVIDENCIAS	VALORACIÓN				
		5	4	3	2	1
1	Pertinencia de indicadores	5				
2	Formulado con lenguaje apropiado	5				
3	Adecuado para los sujetos en estudio	5				
4	Facilita la prueba de hipótesis	5				
5	Suficiencia para medir las variables	5				
6	Facilita la interpretación del instrumento	5				
7	Acorde al avance de la ciencia y tecnología	5				
8	Expresado en hechos perceptibles	5				
9	Tiene secuencia lógica	5				
10	Basado en aspectos teóricos	5				
	Total	50				

Coefficiente de valoración porcentual: $c = 100 \%$

III. OBSERVACIONES Y/O RECOMENDACIONES

.....
.....
.....
.....


.....
Firma y sello del Experto

FICHA PARA VALIDACIÓN DEL INSTRUMENTO

I. REFERENCIA

- I.1. Experto: GILBERT ANTONIO MUNJOL ESPINOZA.
 I.2. Especialidad: ING. AGRÓNOMO
 I.3. Cargo actual: GERENTE DESARROLLO AGRICOLA - IYPC.
 I.4. Grado académico: TÍTULO - MAESTRO
 I.5. Institución: MUNICIPALIDAD PROV. CAJAMARCA
 I.6. Tipo de instrumento: ENCUESTA
 I.7. Lugar y fecha: CAJAMARCA, 14 DIC - 2021.

II. TABLA DE VALORACIÓN POR EVIDENCIAS

Donde:

- 5 = Muy de acuerdo
- 4 = Algo de acuerdo
- 3 = Indiferente
- 2 = En desacuerdo
- 1 = En total desacuerdo

Nº	EVIDENCIAS	VALORACIÓN				
		5	4	3	2	1
1	Pertinencia de indicadores	5				
2	Formulado con lenguaje apropiado	5				
3	Adecuado para los sujetos en estudio	5				
4	Facilita la prueba de hipótesis	5				
5	Suficiencia para medir las variables	5				
6	Facilita la interpretación del instrumento	5				
7	Acorde al avance de la ciencia y tecnología	5				
8	Expresado en hechos perceptibles	5				
9	Tiene secuencia lógica	5				
10	Basado en aspectos teóricos	5				
	Total	50				

Coefficiente de valoración porcentual: $c = 100 \%$

III. OBSERVACIONES Y/O RECOMENDACIONES

.....

.....

.....

.....


Municipalidad Provincial de Cuzco
SECRETARÍA DE INGENIERÍA Y AMBIENTE
.....
Firma y sello del Experto
Ing. Gilmer Antonio Arévalo Espinoza
GERENTE

FICHA PARA VALIDACIÓN DEL INSTRUMENTO

I. REFERENCIA

- I.1. Experto: Juan Carlos Marruffa Cachi
 I.2. Especialidad: Médico Veterinario
 I.3. Cargo actual: Jefe de Seguridad Alimentaria
 I.4. Grado académico: Título Profesional
 I.5. Institución: Municipalidad Provincial de Cajamarca
 I.6. Tipo de instrumento: Encuesta
 I.7. Lugar y fecha: 14 de diciembre 2021

II. TABLA DE VALORACIÓN POR EVIDENCIAS

Donde:

- 5 = Muy de acuerdo
- 4 = Algo de acuerdo
- 3 = Indiferente
- 2 = En desacuerdo
- 1 = En total desacuerdo

Nº	EVIDENCIAS	VALORACIÓN				
		5	4	3	2	1
1	Pertinencia de indicadores	5				
2	Formulado con lenguaje apropiado	5				
3	Adecuado para los sujetos en estudio	5				
4	Facilita la prueba de hipótesis	5				
5	Suficiencia para medir las variables	5				
6	Facilita la interpretación del instrumento	5				
7	Acorde al avance de la ciencia y tecnología	5				
8	Expresado en hechos perceptibles	5				
9	Tiene secuencia lógica	5				
10	Basado en aspectos teóricos	5				
	Total	50				

Coeficiente de valoración porcentual: $c = 100 \%$

III. OBSERVACIONES Y/O RECOMENDACIONES

.....
.....
.....
.....

.....
Firma y sello del Experto



ANEXO 5
ENCUESTA

Buenos días/ tardes/ noches, la presente encuesta es parte de un trabajo de investigación que tiene como objetivo conocer el consumo de envases de poliestireno expandido (tecnopor) en los restaurantes de la ciudad de Cajamarca.

Instrucciones:

- Leer detenidamente.
 - Llenar y marcar según corresponda.
-

I. Datos Generales:

1.1 Tipo de Restaurante

- a) Pollería
- b) Cevichería
- c) Chifa

1. 2 Nombre comercial: _____

1. 3 Razón Social: _____

1. 4 Días de atención: _____

1. 5 Dirección: _____

II. Consumo de Envases:

2.1 ¿Utiliza envases de tecnopor en su restaurante (Pollería, Cevichería o Chifa)?

- a) Si
- b) No

2.2 ¿Cuál es el tipo de envase de tecnopor que utiliza en su restaurante?

- a) CT1
- b) CT2
- c) CT3
- d) CT4
- e) CT5
- d) CT6

2.3 ¿Cuál es cantidad de envases de tecnopor que compra al mes para su restaurante?

- a) 25 - 250
- b) 300 - 650
- c) 700 - 1500
- d) 2000 - 5500
- e) 6000 - 8500
- f) 9000 - 12000

Cantidad aproximada de compra al mes: _____

2.4 ¿Usted cree que los envases de tecnopor contaminan?

- a) Si
- b) No

2.5 ¿Usted cree que debería implementarse el reciclaje del tecnopor?

- a) Si
- b) No

2.6 ¿Qué conoce de los envases biodegradables?

- a) Se degradan rápido
- b) No contaminan
- c) Desconozco

2.7 ¿Estaría dispuesto a utilizar envases biodegradables en su restaurante?

- a) Si
- b) No

2.8 ¿Estaría de acuerdo que el cliente traiga su taper al restaurante para llevar el alimento?

- a) Si
- b) No

2.9 ¿Si existiera incentivos económicos por parte de la municipalidad de Cajamarca estaría dispuesto a realizar descuentos al cliente por traer su propio táper?

- a) Si
- b) No

2.10 ¿Qué alternativas ofrecería a su cliente si no existieran envases de ningún tipo?

- a) Que traiga su taper
- b) Que consuma en el local
- c) Usaría bolsas de papel o cartón

2.11 ¿Conoce sobre la ley que regula el plástico de un solo uso y los recipientes o envases descartables?

- a) Si
- b) No

!!!Muchas gracias por su apoyo!!!

ANEXO 6

Figura 17.

Aplicación de encuesta y verificación del uso de envases de poliestireno expandido en restaurante

