



**FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA AMBIENTAL**

Impacto de la economía circular para la reducción de la huella de carbono en las actividades de la Municipalidad de Taray-2022.

TESIS PARA OBTENER EL TÍTULO PROFESIONAL DE:

Ingeniera Ambiental

AUTORAS:

Huillca Camero, Lidia (orcid.org/0000-0001-9451-5192)

Vergara Cusihualpa, Angelica (orcid.org/0000-0002-5290-5464)

ASESOR:

Dr. Ordoñez Galvez, Juan Julio (orcid.org/0000-0002-3419-7361)

LÍNEA DE INVESTIGACIÓN:

Gestión de Riesgos y Adaptación al Cambio Climático

LÍNEA DE RESPONSABILIDAD SOCIAL UNIVERSITARIA:

Desarrollo sostenible y adaptación al cambio climático

LIMA – PERÚ

2022

Dedicatoria

Dedicamos nuestro trabajo de tesis con un sentimiento especial y gratitud a nuestros amados padres y familia. Quienes nos dieron aliento y empuje durante este proceso, Siempre apreciaremos todo lo que han hecho por nosotras.

Agradecimiento

Agradecemos a los miembros del jurado evaluador que fueron más que generosos con su experiencia y valioso tiempo. Un agradecimiento especial al Dr. Ordoñez Gálvez Juan Julio nuestro asesor, por su apoyo, y sobre todo la paciencia durante todo el proceso. Su entusiasmo y disposición para proporcionar comentarios hicieron que la finalización de esta investigación fuera una experiencia agradable.

Índice de contenidos

Carátula,,,,,	i
Dedicatoria.....	ii
Agradecimiento	iii
Índice de contenidos.....	iv
Índice de tablas	v
Índice de figuras.....	vii
Resumen	vii
Abstract	ix
I. INTRODUCCIÓN	1
II. MARCO TEÓRICO	6
III. METODOLOGÍA	16
3.1. Tipo y diseño de investigación.....	16
3.2. Variables y operacionalización:	16
3.2.1 Variable independiente: Economía circular	16
3.3. Población y muestra.....	19
3.4. Técnicas e instrumentos de recolección de datos	19
3.5. Procedimiento:	22
3.6. Método de análisis de datos	46
3.7. Aspectos éticos	46
IV. RESULTADOS.....	47
V. DISCUSIÓN	62
VI. CONCLUSIONES	66
VII. RECOMENDACIONES	68
REFERENCIAS	69
ANEXOS	

Índice de tablas

Tabla 1.	Matriz de operacionalización de variables	18
Tabla 2.	Validez por el juicio de los expertos.....	20
Tabla 3.	Niveles de confiabilidad del alfa de Cronbach	21
Tabla 4.	Confiabilidad del instrumento utilizado de acuerdo al alfa de Cronbach	21
Tabla 5.	Personal administrativo del régimen laboral 276	26
Tabla 6.	Personal administrativo CAS	26
Tabla 7.	Personal de gerencia.....	27
Tabla 8.	Personal de Sub gerencia de desarrollo social	27
Tabla 9.	Personal de Sub gerencia de desarrollo económico	28
Tabla 10.	Personal contratado a tiempo determinado	28
Tabla 11.	Personal de proyectos Sub gerencia de infraestructura urbana.....	28
Tabla 12.	Personal de proyectos Sub gerencia económico	29
Tabla 13.	Personal de proyectos Sub gerencia social Seguridad ciudadana..	29
Tabla 14.	Tipo de combustible por tipo de vehículo.....	30
Tabla 15.	Ubicaciones de los medidores de la Municipalidad.....	31
Tabla 16.	Factor de emisión del alcance 1.	32
Tabla 17.	Factor de emisión del alcance 2.	33
Tabla 18.	Determinación de emisiones directas por fechas (pre test)	34
Tabla 19.	Determinación de emisiones indirectas por fechas pre test	35
Tabla 20.	Huella de carbono de las emisiones directas.....	36
Tabla 21.	Huella de carbono del factor emisiones indirectas	36
Tabla 22.	Factor de emisión de GEI de otras emisiones pre test.....	37
Tabla 23.	Caracterización de RRSS.	38
Tabla 24.	Inventario de bienes en desuso.....	44

Tabla 25. Análisis descriptivo de la sumatoria de puntajes obtenidos para el instrumento del impacto ambiental	47
Tabla 26. Prueba de normalidad pre test – post test impacto ambiental	48
Tabla 27. Prueba de <i>T de Student</i> pre test – post test impacto ambiental.....	49
Tabla 28. Análisis descriptivo los puntajes obtenidos para el impacto social..	50
Tabla 29. Prueba de normalidad pre test – post test impacto social.....	50
Tabla 30. Prueba de <i>T de Student</i> pre test – post test impacto social	51
Tabla 31. Análisis descriptivo del puntaje obtenido del impacto económico..	52
Tabla 32. Prueba de normalidad pre test – post test impacto económico.....	52
Tabla 33. Prueba de <i>T de Student</i> pre test – post test impacto económico	53
Tabla 34. Emisiones indirectas mes de JUNIO-2022	54
Tabla 35. Emisiones directas mes de JUNIO-2022	54
Tabla 36. Cálculo de Emisiones indirectas JULIO-2022.....	55
Tabla 37. Consumo de Emisiones directas JULIO	55
Tabla 38. Cálculo de la huella de carbono de las Emisiones directas JULIO .	56
Tabla 39. Emisiones de otras fuentes JULIO	56
Tabla 40. Generación de RRSS por día.	56
Tabla 41. Residuos sólidos después de la implementación de las estrategias y principios de la economía circular.....	57
Tabla 42. Comparación de los cálculos de huella de carbono antes y después	58
Tabla 43. Prueba de <i>T de Student</i> pre test – post test impacto ambiental.....	59
Tabla 44. Frecuencia de la escala de Likert	60

Índice de figuras

Figura 1. Proceso de retención de valor y reciclaje. Fuente: (Fundación EU – LAC,2018, pág.95)	12
Figura 2. Emision de GEI anual (tCO2) correspondiente al primer nivel de gestion de GEI “Medición” ..	15
Figura 3. Etapas del Proceso de aplicación de la economia circular.	22
Figura 4. Municipalidad de Taray	23
Figura 5. Ubicación Geográfica De La Municipalidad Distrital De Taray – 2022.	24
Figura 6. Estructura Organica de la Municipalidad de Taray – Calca.	25
Figura 7. Identificacion de fuentes directas e indirectas	31
Figura 8. Aplicación de la encuesta pre test	39
Figura 9. Charlas de sensibilizacion.	40
Figura 10. Principio de Reclicar	41
Figura 11. Principo de reducir	42
Figura 12. Manejo de reciduos solidos	45
Figura 13. Grafica de normalidad del impacto ambiental. Fuente: Resultados del Software IBM SPSS Statistics 26	48
Figura 14. Grafica de normalidad del impacto social. Fuente: Resultados del Software IBM SPSS Statistics 26	51
Figura 15. Grafica de normalidad del impacto economico. Fuente: Resultados del Software IBM SPSS Statistics 26	53
Figura 16. Huella de carbono del mes de JUNIO y JULIO de diferentes fuentes	59
Figura 17. Grafico de barras en porcentajes de acuerdo a la escla de likert....	61

Resumen

Es de suma importancia la reducción de la huella de carbono y para ello deben existir políticas y estrategias como el de la economía circular para poder reducir la huella de carbono, por lo que este trabajo de investigación tiene como objetivo general determinar de qué manera el impacto de la economía circular incide en la reducción de huella de carbono en la Municipalidad de Taray, Cusco, 2022. Para ello se usó una metodología con un enfoque cuantitativo de tipo aplicada, diseño cuasi experimental, longitudinal por lo que se trabajó en dos tiempos , la población fue de 50 trabajadores de la Municipalidad de Taray-2022, la muestra se consideraron a toda la población por ser pequeña, la técnica para la recolección de datos fue la encuesta y la metodología GHG Protocol para calcular la huella de carbono, el instrumento el cuestionario y para el cálculo de la huella de carbono lo indicado por el GHG Protocol. De acuerdo a los resultados con la implementación de la economía circular mediante las charlas de sensibilización se evidenció una reducción del 23.15% de emisiones directas e indirectas en tCO₂ equivalente y el impacto ambiental mejoró en un promedio de 13.56 puntos, el social en 13 puntos y el económico en 13.88 puntos de acuerdo a la escala de Likert. Y de acuerdo a la contrastación de hipótesis se concluye que la economía circular si incide en la reducción de huella de carbono en la Municipalidad de Taray, Cusco, 2022.

Palabras clave: Economía circular, huella de carbono, impacto ambiental, social y económico

Abstract

It is extremely important to reduce the carbon footprint and for this there must be policies and strategies such as the circular economy in order to reduce the carbon footprint, so this research work has the general objective of determining how the impact of the circular economy affects the reduction of the carbon footprint in the Municipality of Taray, Cusco, 2022. For this, a methodology was used with a quantitative approach of the applied type, a quasi-experimental, longitudinal design, for which we worked in two times, the population was 50 workers from the Municipality of Taray-2022, the sample was considered the entire population because it was small, the technique for data collection was the survey and the GHG Protocol methodology to calculate the carbon footprint, the instrument the questionnaire and for the calculation of the carbon footprint as indicated by the GHG Protocol. According to the results with the implementation of the circular economy through the awareness talks, there was a 23.15% reduction in direct and indirect emissions in tCO₂ equivalent and the environmental impact improved by an average of 13.56 points, the social one by 13 points and the economic one in 13.88 points according to the Likert scale. And according to the contrasting of hypotheses, it is concluded that the circular economy does affect the reduction of the carbon footprint in the Municipality of Taray, Cusco, 2022.

Keywords: Circular economy, carbon footprint, environmental, social and economic impact

I. INTRODUCCIÓN

El cambio climático afecta a todas las naciones. Altera la economía afectando directamente a los habitantes. El sistema meteorológico global se altera, los niveles de los mares están aumentando y los fenómenos meteorológicos extremos se están intensificando. El CO₂ y otros gases de efecto invernadero alcanzaron niveles récord en el ambiente en el 2019 (ONU, 2019).

Se previó que la pandemia de COVID-19 reduzca emisiones de gas por efecto invernadero en un 6 % en el año 2020 debido a los factores como recesiones y restricciones, pero esto, solo mejora temporalmente, ya que el clima no cambiará. Cuando la reactivación económica vuelva a ser las de antes, el nivel de emisiones de gases volverá a incrementarse (Davis et al., 2022).

El mundo se enfrenta a una importante crisis ecológica. Entre otros, problemas como el agujero de la capa de ozono, incremento de gases, pérdidas en la biodiversidad, reducción de recursos renovables y no renovables, así mismo la contaminación de agua y suelo. Las grandes administraciones y las instituciones científicas están de acuerdo en que este es un hecho innegable. Los posibles causales varían en diferentes grados, y así lo hacen los grados en los que se sienten sus efectos por parte de los afectados. Las emisiones de clorofluorocarbonos, ejemplo claro, se producen por las grandes naciones industrializadas, y sus efectos más dañinos se sienten y perciben principalmente en regiones cercas a los puentes; las emisiones de gases de efecto invernadero se relaciona con el nivel de ingresos de las naciones, que no necesariamente tienen que estar más afectadas por el cambio climático extremo o por el aumento del nivel del mar, etc. (Sotelo, 2021).

Considerando ello, en la actualidad existe una escasez de información pertinente nacional y local acerca de la contaminación, pero, hay países como China y España que se puede tomar de ejemplo, teniendo en cuenta los parámetros económicos aplicados y extrapolados de manera conjunta (Espaliat, 2017).

En nuestro país tampoco somos ajenos a esta problemática que tiene como consecuencia el cambio climático, si bien es cierto se cuenta con normativa ambiental gracias al Ministerio del Ambiente (MINAM) mediante el decreto supremo N° 013 del año 2019 se aprueba la Ley N° 30754, ley Marco sobre el cambio climático, sin embargo, aún no es riguroso en el cumplimiento de esta, menos aún en el sector público y sobre todo en las organizaciones. Tal es el caso del municipio del distrito de Taray que se encuentra localizada en Cusco. La Municipalidad es una organización dedicada a la gestión pública en atender las necesidades de la población, la cual está basada en distintas actividades administrativas y operativas en donde se generan emisiones directas e indirectas (combustible y electricidad), el cual no se evidencia ya que los funcionarios desconocen de la huella de carbono y de la economía circular debido a que no se toma la debida importancia.

Por otro lado, esta entidad pública no cuenta con instrumentos como un sistema de gestión ambiental que se programen actividades ambientales, los cuales puedan influir en el aspecto económico y social, en ese sentido el presente proyecto pretende estimar la huella de carbono emitida por las fuentes de actividades de la mencionada organización municipal, para lo cual se utilizó la metodología de Estándares Corporativos Contables y reporte de GHG PROTOCOL, el cual es usado ampliamente en organizaciones, al mismo tiempo proponer como alternativa a la mejora de las acciones de reducir gases por efecto invernadero poniendo en práctica las estrategias de la economía circular, la cual está basada en el aprovechamiento al máximo de los recursos materiales que se disponen en la organización, así como también la reutilización, la reparación y el reciclaje de residuos sólidos, electricidad y otras emisiones directas e indirectas, con el fin de reducir el impacto por gases efecto invernadero en las actividades de la Municipalidad.

En la Municipalidad de Taray las causas principales en referencia al ámbito social no se promueve charlas de sensibilización referente a la contaminación ambiental, gestión de residuos sólidos, no existe trabajo participativo entre los funcionarios, que permita reducir el impacto ambiental. Otra causa importante identificada en la Municipalidad es referente al impacto

económico, donde se pudo visualizar la siguiente problemática: altos costos en consumo eléctrico, altos costo en consumo de combustible de vehículos obsoletos y la poca optimización de los recursos utilizados para su funcionamiento. Por otro lado, los equipos de cómputo en las distintas oficinas tienen una antigüedad mayor a 10 años, por lo que, al ser antiguos tienden a consumir mayor energía eléctrica.

En la misma línea podemos afirmar las consecuencias en el ámbito social que la poca participación, interés por la concientización del cuidado del medio ambiente, se realiza el uso desmedido de insumos y materiales para el funcionamiento de las áreas, oficinas que operan en las actividades de la Municipalidad, del mismo modo esto incrementa la exposición de gases efecto invernadero.

Y las consecuencias en el impacto económico son las siguientes: aumento de tarifas de consumo de electricidad que afecta de forma directa el presupuesto municipal, altos costos al momento de realizar pagos del combustible, entre otros. Finalmente, estas consecuencias recaen en el poco cuidado del medio ambiente generando impactos negativos ambientales, ello siguiendo el modelo tradicional de la economía lineal (extraer-producir-desechar).

La problemática planteada responde al siguiente Problema general; ¿De qué manera el impacto de la economía circular incide en la reducción de la huella de carbono en la Municipalidad de Taray, Cusco, 2022?, con Problemas específicos; a) ¿Cómo el impacto de la economía circular influye en el aspecto social de la Municipalidad de taray, Cusco, 2022?, b) ¿De qué manera el impacto de la economía circular repercute en el aspecto económico de la Municipalidad de taray, Cusco, 2022? c) ¿De qué forma el impacto de la economía circular contribuye en el aspecto ambiental de la Municipalidad de Taray, Cusco, 2022? d) ¿Cuánto es el cálculo de la huella de carbono inicial y final en las actividades de la municipalidad de Taray, Cusco, 2022?, e) ¿Cuál es el porcentaje de mejora o nivel de reducción de la huella de carbono con la implementación de las estrategias de la economía circular en la Municipalidad de Taray, Cusco, 2022?

El estudio se justifica respondiendo la interrogativa ¿para qué? el cual se expone a los argumentos, mediante ello se demuestra que la investigación es importante y necesaria (Hernández-Sampieri y Mendoza, 2018, p. 45).

Por tanto el aporte del trabajo de investigación en el aspecto ambiental, económico y social en las actividades de la Municipalidad, fue calculado por la huella de carbono, para que en base a ello se promueva la implementación a una transición a la economía circular, utilizando como estrategias los parámetros de la misma, con el objetivo de evidenciar el impacto positivo que genera el uso de los recursos, materiales e insumos que se requiere para el funcionamiento adecuado de la Municipalidad, así mismo la promoción de charlas de

sensibilización para poner en práctica las tres R's (reducir, reciclar, reutilizar), optimizar el uso de energía eléctrica, así como otros materiales de escritorio, e implementar un método manejable de residuos sólidos dentro de las instalaciones de la entidad, con la finalidad de minimizar y reducir costos gracias a la reutilización de insumos.

El estudio se justifica, en el aspecto teórico, en la dimensión en que aporta los elementos necesarios para reducir la huella de carbono en las actividades de la Municipalidad de Taray, o similares, sea privada o pública, puedan tomar en consideración al momento de implementar cualquier tipo de políticas internas que mejoren u optimicen las estrategias de economía circular para disminuir la huella de carbono en las actividades.

Se justifica en el aspecto práctico de manera que en este trabajo se presenta actividades y estrategias como parte de la solución a la reducción de la huella de carbono percibido en la Municipalidad de Taray, 2022.

En el aspecto social, el estudio se justifica en el beneficio que representa para los trabajadores y población de la Municipalidad de Taray, 2022.

A nivel metodológico, tomando en consideración la problemática del presente estudio cuenta con un aporte de instrumento creado para este fin, como es el cuestionario, donde la finalidad permita brindar conclusiones científicas y objetivas.

Con Objetivo general, determinar de qué manera el impacto de la economía circular incide en la reducción de huella de carbono en la Municipalidad de Taray,

Cusco, 2022. Los Objetivos específicos son: a) Establecer cómo la economía circular influye en el aspecto social de la Municipalidad de Taray, Cusco, 2022, b) Determinar cómo la economía circular repercute en el aspecto económico de la Municipalidad de Taray, Cusco, 2022, c) Evaluar de qué forma la economía circular contribuye en el aspecto ambiental de la Municipalidad de Taray, Cusco, 2022, d) Calcular la huella de carbono inicial y final en las actividades de la Municipalidad de Taray, Cusco, 2022, e) Determinar el porcentaje de mejora o nivel de reducción de la huella de carbono con la implementación de las estrategias de la economía circular en la Municipalidad de Taray, Cusco, 2022.

Finalmente, la Hipótesis general queda redactada de la siguiente manera: El impacto de la economía circular incide en la reducción de huella de carbono en la Municipalidad de Taray, Cusco, 2022. Siendo las Hipótesis específicas: a) La economía circular influye en el aspecto social de la Municipalidad de Taray, cusco, 2022, b) La economía circular repercute en el aspecto económico de la Municipalidad de Taray, cusco, 2022, c) La economía circular distribuye en el aspecto ambiental de la Municipalidad de Taray, cusco, 2022, d) El cálculo de la huella de carbono inicial y final evidencia las emisiones de efecto invernadero emitidas en las actividades de la Municipalidad Distrital de Taray Cusco, 2022, e) Las estrategias de la economía circular reducen la huella de carbono en la Municipalidad de Taray, Cusco-2022.

II. MARCO TEÓRICO

Para poder contrastar los resultados se realizó revisiones de antecedentes los cuales indican Alcázar y Sierra (2021), en su tesis de maestría hicieron un estudio sobre una Propuesta de lineamientos de acción para promover la economía circular en el distrito de Surco, el cual tuvo como objetivo proponer un lineamiento de acción para la promoción de la economía circular en el distrito de Surco. con una metodología tipo de investigación exploratoria, cuyo diseño es no experimental y de nivel explicativo, de acuerdo a lo propuesto por el autor llego a la conclusión de que a pesar de hallar lineamientos fundamentales, no se halló un contexto eficaz para promover la economía circular, por lo que no se aplicó en una amplia extensión a fuera de lima metropolitana, cabe señalar que el caso mencionado es la ley de gestión integral de residuos sólidos que examina y conjetura los planes y proyectos que no fueron objetados a gran escala.

Según Ayala y Cordero (2021), realizó una investigación donde tuvo el propósito de estimar la huella de carbono del municipio del Tambo, provocado por las acciones del año 2020; para ello se empleó una metodología con un enfoque cuantitativo de nivel descriptivo, diseño no experimental, con las evaluaciones y análisis del municipio se concluyó que se identificó emisiones de GEI que genera consumo eléctrico, consumo de combustibles, gases refrigerantes, consumo de materiales administrativos.

Según Soto (2022), en su investigación en relación a la gestión del ambiente y desarrollo sostenible, tiene como propósito la determinación del impacto de la economía circular con el desarrollo sostenible y la gestión ambiental. La metodología empleada tuvo un enfoque cuantitativo del nivel descriptivo, diseño no experimental, y concluyó que se impulsa añadir EC en la GA para el distrito, el cual se considera una visión económica y geológica, para el alcance del DUS; se desarrolla con estrategias que se enfocan en el aspecto político, social, económico, territorial, geográfica y gestión de riesgos.

Según Reina (2018) en su tesis de maestría para desarrollar el trabajo de investigación tuvo como objetivo realizar el análisis de los intereses y valores

ambientales de la Unión Europea, y como ello influye al formularse una Economía Circular y políticas de gestión de residuos en España. Para ello usó una metodología que se orienta al marco teórico del constructivismo y con el método histórico y deductivo. Por último, concluyó que persiste el daño hacia el medio ambiente y se intensificó la importancia ambiental, por lo que se ha identificado como una problemática global en la actualidad.

Según Godoy (2019) en su tesis se propuso el objetivo de generar una base de datos en base a las distintas fuentes de emisión de gases de efecto invernadero (GEI) que provienen de la Municipalidad de Chillán Viejo. La metodología utilizada sirvió para conocer los límites institucionales de la Municipalidad. La investigación concluyó que existe la alta dependencia del combustible en la Municipalidad, así como de la electricidad por parte de los funcionarios públicos.

Según Arias (2020) en su tesis Determinación de la huella de carbono en las actividades administrativas correspondiente a la Municipalidad Distrital de Carhuamayo – Provincia de Junín, para controlar la emisión de gases de efecto invernadero – 2018 con el objetivo determinar la huella de carbono en las actividades administrativas correspondiente a la Municipalidad Distrital de Carhuamayo – Provincia de Junín durante el año 2018 con una metodología tipo de investigación es descriptiva, cuyo diseño es no experimental desarrollándose con una metodología deductivo con enfoque cuantitativo llegando a la conclusión Se realizó la determinación de la huella de carbono en las actividades administrativas correspondiente a la Municipalidad Distrital de Carhuamayo durante el año 2018, identificándose dos importantes emisiones la primera por el consumo de combustible y la segunda por el consumo de energía eléctrica.

Según Moto (2020) en su tesis de maestría se propuso como objetivo determinar el impacto del desempeño logístico sobre las emisiones de CO₂ en los países pertenecientes a la Unión Europea. Se utilizó una metodología de datos Panel, a fin de conocer los efectos individuales y según el tiempo, ya que los mínimos cuadrados ordinarios generan estimadores inconsistentes e insesgados. El autor concluyó que el desempeño logístico representa la clave para un mejor desarrollo de los países ya que, si impacta de forma negativa en las emisiones de CO₂ generaría una logística ecológica, lo que permite reducir el daño ambiental y a la vez incrementar la actividad comercial. Cáceres (2018), en la

que pretende describir cómo se comporta la huella de carbono en las organizaciones, así como describir el modelo que se implementaría para el cambio climático, la cual se enfoca en un plan de responsabilidad social empresarial de protección del medio ambiente y de reducción de emisiones de CO₂ producidas por vehículos de empresas productoras, que finalmente serían sancionadas en la Unión Europea si se exceden de los mínimos permitidos. Se concluyó que, las autoridades locales deben comprometerse mucho más a cuidar el medio ambiente y deben generar herramientas para conocer los gases efecto invernadero que se propagan hacia la atmósfera, a fin de tomar conciencia y fomentar políticas de “ciudad verde” a partir de un inventario de dichas emisiones, lo que permitiría dar una solución paulatina al cambio climático.

Por último Carrión-Prieto et al. (2017), en su investigación se plantearon el objetivo de analizar los artículos científicos que se generaron en el último siglo sobre el asunto en cuestión. Para ello, la metodología usada consistió en revisar sistemáticamente la literatura referente a la evolución del concepto de sostenibilidad, la relación que existe con la EC y los campos de acción con los que cuenta ya que, permite definir el campo de estudio, así como trazar la línea de ruta para llegar a los hallazgos. El resultado obtenido en la investigación es que la EC no es una simple “moda”, sino que representa un paradigma para la toma de acciones, y se genera a consecuencia de la evolución del concepto de sostenibilidad y su aplicabilidad en la economía, la sociedad, y el debido cuidado del ambiente en el que vivimos. Por ello, la EC es el medio para implementar un cambio integral al problema global que nos aqueja; es decir, alcanzar un desarrollo sostenible.

Además, para sustentar la presente investigación consideraremos importante incluir el análisis de bases teóricas entre las cuales la primera variable economía circular es un fenómeno recientemente definido para las industrias ecológicas. Al igual que otros modelos de desarrollo sostenible, la economía circular aborda el desacoplamiento, la eficiencia de los recursos, la eficiencia de la producción, flujos de materiales más lentos en lugar de modelos económicos lineales y una menor extracción de recursos sin reducir la actividad económica (Ari y Fikret, 2019). Además, la economía circular se establece como una etapa de desarrollo real constante que conserva y enriquece el capital real natural y potencia la

utilidad de los recursos y disminuye los amenazas o antiguas del sistema por medio de la coordinación de existencias limitadas y secuencias rotatorias o renovables (Lazarevic y Valve, 2017). Una economía circular se está fortaleciendo y recuperando por diseño y objetivos para sustentar los productos, elementos y materiales en su sumo desempeño y valor (Ari y Fikret, 2019). El diseño duradero, el mantenimiento, la reparación, la reutilización, la refabricación, la restauración y el reciclaje se identifican como las formas de lograr la economía circular (Ari y Fikret, 2019). En consecuencia, los modelos comerciales circulares deben reducir los costos, aumentar los ingresos y gestionar los riesgos, así como brindar posibilidades para que el sector financiero contribuya a una transición hacia la sostenibilidad (Corvellec et al., 2022). De igual manera según Nikolaou et al. (2021), menciona que la economía circular es un área de enfoque importante. De manera muy similar a los objetivos de desarrollo sostenible, la idea es generar beneficios económicos, sociales y ambientales. Es decir, la economía circular ofrece un marco político que está orientado al cambio de una economía que aproveche eficientemente el uso de los recursos y que no emita grandes cantidades de carbono, por consiguiente, se puede afirmar que la economía circular posee una relación estrecha con el desarrollo sostenible de manera que este tendrá impactos beneficiosos en la economía de una organización o sociedad, también mejorará el aspecto social y sobre todo se reducirá el impacto ambiental. Las organizaciones participan con un rol, fundamental en la economía circular y una gran parte de los desarrollos ocurren a nivel de empresa, incluido el importante papel de los consumidores. Los productos sostenibles, duraderos y reparables, y los nuevos servicios y productos se encuentran entre los impulsores y oportunidades importantes. La rentabilidad y la falta de información son barreras importantes tanto a nivel regional como sectorial. La economía circular puede mejorar la sostenibilidad económica, social y ambiental regional y sectorial a través, por ejemplo, de la gestión de la cadena de suministro. También para Korhonen et al. (2018), el entorno operativo de la economía circular puede promoverse a través de medidas de gobernanza como los subsidios a la investigación y el desarrollo y los impuestos, medidas comerciales como productos y servicios rentables innovados por precursores y nuevos modelos comerciales, y medidas

tecnológicas como el reciclaje de todos los materiales y el diseño del producto. La contratación pública puede promover la economía circular sectorial y regional mediante el reconocimiento de toda la cadena del producto y el ciclo de vida, la legislación y el reciclaje obligatorio de productos, componentes y materiales. Las razones que podrían llevar a las empresas a invertir en la economía circular incluyen una mejor comprensión de la sostenibilidad y el pensamiento del ciclo de vida. Para este estudio, la economía circular es un sistema económico basado en la reutilización, reducción, reciclaje y extracción de materiales de productos al final de su vida útil para lograr objetivos de desarrollo sostenible a largo plazo (Kirchherr et al., 2017). De esta manera, el sostenimiento de una economía circular sucede cuando se crea un sistema restaurativo y regenerativo por diseño. Este diseño mantiene los productos, componentes y materiales en sistemas de circuito cerrado que generan impactos positivos en la sociedad y reducen los impactos destructivos del medio ambiente como la huella de carbono (Awan et al., 2021).

La primera dimensión, Impacto social refiere al apoyo de iniciativas que buscan la inclusión social en base a un modelo de trabajo asociativo, lo que permite el apoyo para desarrollo de los proveedores que se encuentran en situación de vulnerabilidad (Kowszik y Maher, 2018, p.75). Actualmente, la sociedad enfrenta los desafíos de satisfacer las necesidades humanas y preservar la diversidad y los recursos biológicos, así como enfrentar el cambio climático. Estos aspectos han sido considerados en el campo de la sostenibilidad, que integra los impactos sociales. En el entorno de las políticas de sostenibilidad, la eficiencia de los recursos se ha propuesto como una medida clave para alcanzar la prosperidad. En particular, la economía circular es reconocida como un paradigma que permite cambios en la gestión global de los recursos y contribuye a lograr la sostenibilidad (Aguilar et al., 2021). La segunda dimensión Impacto económico, se refiere a un producto elaborado, compuesto de papel y cartón, que lo hace independiente de la fluctuación del valor del petróleo. A su vez, incrementa la eficiencia en la logística al conformarse por piezas huecas encastrables, tener el volumen necesario para su almacenamiento y traslado, y tener gran capacidad para reducirse (Kowszik y Maher, 2018, p.96). Un análisis de impacto examina el efecto de un evento en la economía en un área específica, desde un solo

vecindario hasta el mundo entero. Por lo general, mide los cambios en los ingresos comerciales, las ganancias comerciales, los salarios personales y/o los trabajos. El evento económico analizado puede incluir la implementación de una nueva política o proyecto, o puede ser simplemente la presencia de una empresa u organización. Un análisis de impacto económico se realiza comúnmente cuando existe una preocupación pública sobre los impactos potenciales de un proyecto o política propuesta (Kuo y Chang, 2021). Finalmente la tercera dimension, el impacto ambiental representa los esfuerzos previos puestos en un producto y representa un punto de referencia de lo que se puede mantener en el sistema mediante procesos de retención de valor y reciclaje. Por lo que se sugiere utilizar el valor ambiental retenido como una medida basada en el impacto para la economía circular (Melanie y Hellweg, 2019). Esto mide la parte del impacto ambiental de la producción de un material o producto que se retiene en productos y materiales recuperados de la reutilización, refabricación o reciclaje. Dado que la sustitución de materia prima juega un papel importante en términos de impactos ambientales de los sistemas del indicador impacto ambiental también da cuenta de los productos o materiales desplazados. Mientras que algunos procesos de retención de valor (es decir, reutilización, reparación, reacondicionamiento, refabricación y redistribución) mantienen el valor de un producto en el sistema, solo el valor del material se recupera en los procesos de reciclaje como se muestra en la Figura 1. Esto se tiene en cuenta al elegir el punto de sustitución en función del valor (es decir, material o producto) retenido (Melanie y Hellweg, 2019). De esta manera, se identifica el tipo y la cantidad de materia prima desplazada considerando la equivalencia funcional, las cantidades disponibles y las preferencias del. Las diferencias en los impactos ambientales durante la fase de uso pueden incluirse en la comparación para tener en cuenta las eficiencias modificadas de un producto primario retenido y uno alternativo. Se supone que el impacto ambiental excedente y cubre todo el ciclo de vida del producto desplazado. Si un producto consta de más de un material, se suman los impactos ambientales de los diferentes materiales (Zhang et al., 2022)

Figura 1. Proceso de retención de valor y reciclaje. Fuente: (Fundación EU – LAC,2018, pág.95)



Figura 1. Proceso de retención de valor y reciclaje. Fuente: (Fundación EU – LAC,2018, pág.95)

Respecto de la segunda variable referida a huella de carbono; de acuerdo con Inclam (2017) representa la totalidad los gases de efecto invernadero (GEI) emanado por consecuencias directa o indirecta de la persona, organización, evento o producto. Por ende, identifica el total de fuentes de emisiones de GEI2 y establece medidas de reducción de gran efectividad. Por tanto, al examinar la huella de carbono, se generan datos que sirve como un tipo de señalizador o indicador ambiental global de las actividades que ejecuta la entidad. Asimismo, la huella de carbono sirve como punto de referencia básico para las actividades y propuestas que reducirían el consumo de energía y el aprovechamiento de recursos y materiales que tienen un mayor comportamiento medioambiental. Por otro lado, el Ministerio de Agroindustrias (2018, p.4) indica que la Huella de Carbono es una herramienta que determina la cantidad de emisiones de gases efecto invernadero (GEI) que emite una persona, organización, evento o producto. Existen diferentes emisiones que recopilan los datos referentes a los consumos como emisiones directas, emisiones indirectas y otras emisiones indirectas. Desde un punto más crítico La huella de carbono es la acumulación

de todas las emisiones de gases de calentamiento global por las acciones de la humanidad y se expresan como emisiones de unidades de masa equivalente de dióxido de carbono, consulte el cuadro de texto. Hay evidencia masiva de que través de la quema de combustibles fósiles por parte de la humanidad, el aumento del calentamiento global afectará el clima en todo el planeta. De este cambio climático, los pobres sufrirán más y primero. Los modelos climáticos indican una vulnerabilidad particular en los trópicos, donde el suministro de alimentos ya está o estará socavado para cientos de millones de personas

Para calcular la huella de carbono de una asociación los pasos claves son: establecer las restrinjas de la organización; luego conceptualizar los límites operativos; estimar la huella de carbono y reportar el éxito logrado. La conceptualización de los límites organizacionales depende de las particularidades de la empresa y se deben considerar varios elementos, como el armazón organizacional, la localización geográfica y la determinación de las referencias. La selección de los límites operativos también es relevante porque determina qué fuentes origen serán calculados, como las emisiones directas e indirectas. Para el cálculo matemático de la huella de carbono generalmente se estima con el producto de los datos de las tareas y actividades con los factores de difusión o emisión habituales. En determinadas circunstancias, las asociaciones necesitan realizar una búsqueda de las emisiones en el tiempo transcurrido para poder detectar sus mejoras temporales y se selecciona un año base en específico (Huella de Carbono, 2019). Finalmente, las organizaciones desarrollan informes para informar a los socios internos y externos, promoviendo así acciones dirigidas a mitigar las emisiones de GEI a nivel organizacional (Ramakrishna et al., 2021). Con respecto a las emisiones directas su fuente corresponde al control de la organización. Es decir, son las emisiones liberadas in situ, se generan donde se lleva a cabo la actividad, entre las que se encuentran las emisiones del sistema de calefacción generado por la quema de combustibles fósiles, las que provienen de la combustión (calderas, hornos, autos, etc.) y son de la propiedad o del control de la entidad, y las fugas de aire acondicionado, de CH₄ en conductos, entre otros (Ministerio de Agroindustrias, 2018, p.4). Según largo et al. (2021), corroborado lo mencionado por el anterior autor las emisiones directas se producen al quemar combustible para generar energía o calor, a

través de reacciones químicas y de fugas de procesos o equipos industriales. La mayoría de las emisiones directas provienen del consumo de combustibles fósiles para energía. Una cantidad menor de emisiones directas, aproximadamente un tercio, proviene de fugas de gas natural y sistemas de petróleo, el uso de combustibles en la producción (p. ej., productos derivados del petróleo utilizados para fabricar plásticos) y reacciones químicas durante la producción de productos químicos, metales. Y las emisiones indirectas se emiten por efecto de las funciones realizadas por la entidad, pero se generan en fuentes distintas que pertenecen o son controladas por una organización diferente. Por ejemplo, la emisión que procede de la electricidad que consume una organización, pero que tienen su origen en donde se genera la electricidad, así como los vapores de terceros (Ministerio de Agroindustrias, 2018, p.4). Las emisiones indirectas son emisiones que son consecuencia de las actividades de la entidad que informa, pero ocurren en fuentes que pertenecen o están controladas por otra entidad. Ejemplo de este tipo de emisiones pueden ser la sustracción y producción de materiales, diferentes tipos de combustibles comprados, tareas relacionadas con el transporte en vehículos que no pertenecen ni están controlados por el organismo que controla, tareas relacionadas con la electricidad, eliminación de residuos, etc (Wolfram et al., 2021). Otras emisiones indirectas se considera a las emisiones de alcance 3, se generan al producirse y extraerse componentes que requiere la entidad, los viajes laborales a través de diferentes medios, la transportación de insumos, de combustible y de otros materiales, la realización de funciones logísticas por parte de terceros, así como el uso de productos o servicios externos (Ministerio de Agroindustrias, 2018, p.4). Como ejemplo de una organización y su huella de carbono, Filippone et al. (2021), propone un conjunto de elementos o materiales principales que causan las emisiones indirectas y directas en el cálculo de la huella de carbono de una organización industrial. Respecto a ello, menciona que las emisiones directas producidas por esta organización fue de 40,526 kg de CO₂-eq, emisiones indirectas de energía o electricidad consumida 72,471 kg de CO₂-e, otras emisiones indirectas 142,549 kg de CO₂-eq, energía no incluida en directa e indirecta 18,802 kg de CO₂-eq, productos comprados 34,645 kg de CO₂-eq; productos de madera 158 kg de CO₂-eq; muebles 2501 kg de CO₂-eq;

productos informáticos, electrónicos y ópticos 8699 kg de CO₂-eq; productos textiles 11,387 kg de CO₂-eq; desplazamiento de empleados 47,391 kg de CO₂-eq; cartón + papel 366 kg de CO₂-eq; y embalaje ligero 252 kg de CO₂-eq. A continuación, se muestra en la figura 2 las toneladas CO₂-e producidas por distintas industrias según el ministerio del ambiente del Perú.

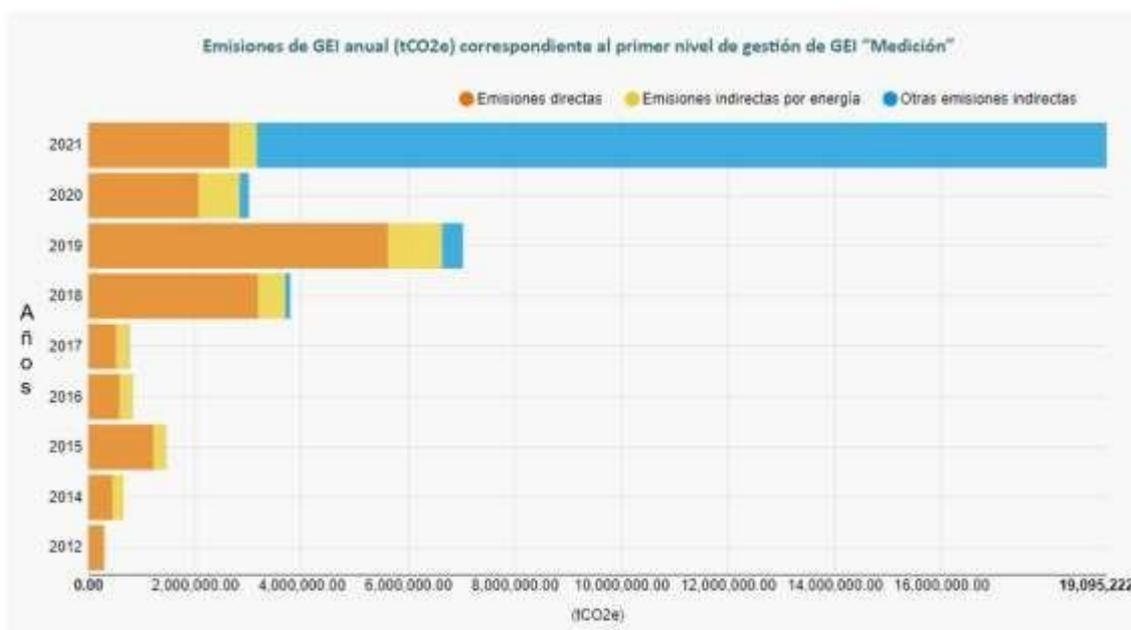


Figura 2. Emisión de GEI anual (tCO₂) correspondiente al primer nivel de gestión de GEI "Medición". Fuente: Ministerio del Ambiente, (2022), huella de carbono del Perú.

En la Figura 2 se puede apreciar los GEI de fuentes de agricultura, ganadería, pesca, explotación de minas, industrias manufactureras, suministro de electricidad, gas, vapor, suministro de agua, construcción, reparación de vehículos, actividades inmobiliarias, comunicaciones, enseñanza, salud, actividades recreativas, transporte, etc.

III. METODOLOGÍA

3.1. Tipo y diseño de investigación

3.1.1. Tipo de investigación

De acuerdo con el tipo, la investigación es aplicada, en la indagación de soluciones de los problemas. Se basan en la profundización de los conceptos con el fin de resolver problemas sociales de una población determinada (Ñaupas et al., 2018).

Se determina una investigación de nivel descriptiva – explicativa. Según Ñaupas et al. (2014), mencionan al nivel descriptivo como “principal función de especificar las propiedades, características, perfiles de una organización o cualquier fenómeno. Y explicativo al hecho que hay causalidad entre las variables e indican que este alcance se caracteriza por definir una relación causa – efecto entre sus variables.

3.1.2. Diseño de investigación

Se utilizó en la presente investigación, el diseño cuasi experimental donde se emplean circunstancias reales en las de ser capaz de puede identificar grupos aleatorios, así también manipular la variable experimental por lo que nos permite realizar comparaciones a los dos grupos de la presente investigación que parten de una condición igual. (Hernández, et al., 2018). También se consideró como una investigación transversal, donde la información fue obtenida en un solo momento de la línea del tiempo, los diseños transversales, donde los datos solo deben estar tomados en un único tiempo, de modo que permite describir las variables y poder analizar la incidencia entre las variables que se están estudiando (Hernández, et al., 2018).

3.2. Variables y operacionalización:

3.2.1 Variable independiente: Economía circular

La economía circular es un sistema económico con un enfoque en las 3R: Las definiciones que se enfocan en el uso de recursos a menudo siguen el enfoque de las 3-R: Reducir (uso mínimo de materias primas).

Reutilización (reutilización máxima de productos y componentes). Reciclar (materiales para la creación de nuevos productos). Se considera que este modelo económico hace un uso más eficiente de la energía renovable, a la par que elimina contaminantes y químicos tóxicos (Peñaloza, 2019).

3.2.2 Variable dependiente: Huella de carbono

Es la totalidad de gases de efecto invernadero emitidos por efecto directo o indirecto por un individuo, organización, evento o producto. Por lo tanto, identifica todas las fuentes de emisiones de GEI y permite establecer, teniendo en cuenta este conocimiento, unas medidas de reducción efectivas (INCLAM, 2017).

En la **Tabla 1** se muestra la matriz de operacionalización de variables, donde se parecía la definición conceptual, definición operacional, sus dimensiones de cada variable, indicadores, unidad de medida y la escala de medición

Tabla 1. Matriz de operacionalización de variables

Variable	Definición Conceptual	Definición operacional	Dimensiones	Indicadores	Unidad de medida	Escala de medición
Variable independiente: Economía circular	La economía circular es un sistema económico con un enfoque en la reducción de los residuos, reutilizando y reciclando materiales para la creación de nuevos productos. Se considera que este modelo económico hace un uso más eficiente de la energía renovable, a la par que elimina contaminantes y químicos tóxicos (Peñaloza, 2019).	Para medir el impacto de la economía circular consistió en aplicar un cuestionario de 25 preguntas a los 50 trabajadores de la Municipalidad de Taray, Cusco, 2022 que consistió en un pre test que se llevó a cabo antes de implementar las estrategias de la economía circular y un post test después de implementar las estrategias de la economía circular para luego realizar una comparación y ver resultados.	Impacto Ambiental	GESTION DE RR.SS Preguntas del 1 al 9 se medirá el impacto ambiental	Kg	Nominal
			Impacto Social	CHARLAS DE SENCIBILIZACIÓN Preguntas del 10 al 17 se medirá el impacto social	Nº de charlas	Nominal
			Impacto Económico	REDUCCIÓN DE COSTOS Preguntas del 18 al 25 se medirá el impacto económico	porcentaje	Nominal
Variable dependiente: Huella de carbono	Según Inclam (2017) es la totalidad de gases de efecto invernadero emitidos por efecto directo o indirecto por un individuo, organización, evento o producto. Por lo tanto, identifica todas las fuentes de emisiones de GEI2 y permite establecer, teniendo en cuenta este conocimiento, unas medidas de reducción efectivas. El análisis de huella de carbono proporciona como resultado un dato que puede ser utilizado como indicador ambiental global de la actividad que desarrolla la organización. La huella de carbono se configura, así como punto de referencia básico para el inicio de actuaciones de reducción de consumo de energía y para la utilización de recursos y materiales con mejor comportamiento medioambiental. (P.4)	Para calcular la huella de carbono de las actividades de la Municipalidad de Taray, Cusco, 2022 se utilizó la metodología del GHG Protocol, el cual indica realizar la delimitación del área, realizar la estructura orgánica de la organización, identificar a los trabajadores e identificar las fuentes de emisiones directas, indirectas y otras emisiones indirectas. Este cálculo se realizó antes de implementar las estrategias de la economía pre test circular y después de implementar las estrategias de la economía circular post test para luego realizar una comparación y ver los resultados	Cálculo de la huella de carbono	Listado de emisiones provenientes de la combustión de vehículos utilizados dentro de la Municipalidad	CO2eq.	Ordinal
				Listado de fuentes de emisiones indirectas por consumo de electricidad.	CO2eq.	Ordinal
			% de reducción	Emisiones de CO2 PRETEST Emisiones de CO2 POSTEST	CO2eq.	Ordinal

3.3. Población y muestra

3.3.1. Población

La población es una composición de elementos con cualidades comunes entre ellos dentro de un contexto agrupado, (Hernández et al., 2018). La población de la investigación fueron profesionales de la Municipalidad de Taray-2022; la población estuvo integrada por 50 trabajadores entre profesionales, técnicos y operativos, con las modalidades de contrato provisional, nombramiento provisional o nombramiento definitivo de la Municipalidad de Taray-2022.

3.3.2. Muestra

De acuerdo con Ñaupas, H et al. (2018), la define como una parte importante de la población de modo que mantengan las características necesarias a medir de la población. Según Gallardo (2017), cuando las muestras son pequeñas se debe tomar el total de la población para garantizar la confiabilidad en la obtención de datos. En ese contexto, la muestra estuvo integrada por 50 personales entre administrativos y operativos de la Municipalidad de Taray-2022.

3.3.3. Muestreo

Debido a que la población y muestra son iguales no fue necesario definir el tipo de muestreo.

3.4. Técnicas e instrumentos de recolección de datos

3.4.1. Técnica de recolección de datos

La técnica que se utilizó es la encuesta. El método de encuesta de recopilación de datos se utiliza para probar conceptos, reflejar la actitud de las personas, establecer el nivel de satisfacción del cliente, realizar investigaciones de segmentación y un conjunto de otros propósitos. El método de encuesta se puede utilizar tanto en estudios cuantitativos como cualitativos (Hernández y Mendoza, 2018).

3.4.2. Instrumento

En la presente investigación se contó con un cuestionario porque este es un instrumento de recogida de datos que consistente en una serie de preguntas y otras indicaciones con el fin de recopilar información de los encuestados (Hernández y Mendoza, 2018). Dicho eso en la presente investigación se contó un cuestionario que se aplicó antes y después de implementar las estrategias de la economía circular. Y para determinar la huella de carbono se usó el Protocolo de Gases de Efecto Invernadero (GHG Protocol) este es una herramienta de nivel internacional que se emplea para el cálculo y comunicación de emisiones directas e indirectas. Se aplica en la medición de gases de efecto invernadero tanto en el sector público como en el privado. Proporciona estándares que crean un terreno común para muchas certificaciones de sostenibilidad y sistemas de informes. Debido a su relevancia, los informes reciben mucha atención de las partes interesadas (clientes, inversores, etc.). El Protocolo ahora se adopta cada vez más en todo el mundo como el marco estándar para medir los riesgos y el desempeño climáticos (AEC, 2022). Para la implementación de estos instrumentos en la recolección de datos. Se realizó una validación de estos por criterio de juicio de expertos.

Tabla 2. Validez por el juicio de los expertos

Juez validador	Puntaje (%) y/o calificación
1) Estrada Ttica Erika	92
2) Alvarado Perez Karina	90
3) Mendoza Lopez Karla Luz	90

En la **Tabla 2** se muestra el porcentaje de validez del instrumento evaluado por el juicio de los expertos.

Análisis de confiabilidad del instrumento de la variable independiente

Se empleó el alfa de Cronbach, porque este análisis es una medida de consistencia interna, es decir, cuánto están estrechamente relacionados el conjunto de elementos del instrumento utilizado. Para ver si las encuestas de escala de likert son confiables.

Tabla 3. Niveles de confiabilidad del alfa de Cronbach

Puntaje alfa de Cronbach	Nivel de confiabilidad
0.0 – 0.020	Muy pobre
>0.20 – 0.40	pobre
>0.40 – 0.60	Moderado
>0.60 – 0.80	bueno
>0.8 – 1.00	Muy bueno

Extraída de Ahdika, 2017. Mejora de la Calidad, Interés, Crítico y Analítico La capacidad de pensamiento de los estudiantes a través de la aplicación de Aprendizaje basado en la investigación (RBL) en Introducción a Procesos estocásticos de la materia.

En la **Tabla 3** se puede observar el nivel de confianza según el puntaje obtenido del alfa de crombach para determinar la confiabilidad del instrumento, de acuerdo a los 5 niveles propuestos en este trabajo de investigación .

Tabla 4. Confiabilidad del instrumento utilizado de acuerdo con el alfa de Cronbach

Estadística de fiabilidad	
Alfa de Cronbach	
Pre test	0,817
Post test	0,944

Fuente: Resultados del Software IBM SPSS Statistics 26

Según la **Tabla 4** para la prueba pre test del instrumento de la variable independiente tiene un alfa de Cronbach de 0,817 por lo que el instrumento fue muy bueno según el análisis de la **Tabla 3**. Y para la prueba post test se obtuvo un alfa de 0,944, según la interpretación el instrumento es muy bueno al igual que la prueba pre test.

3.5. Procedimiento:

A continuación, en la **Figura 3** se muestra el proceso mediante 9 fases del impacto de la economía circular para la reducción de la huella de carbono en las actividades de la Municipalidad de Taray – 2022.

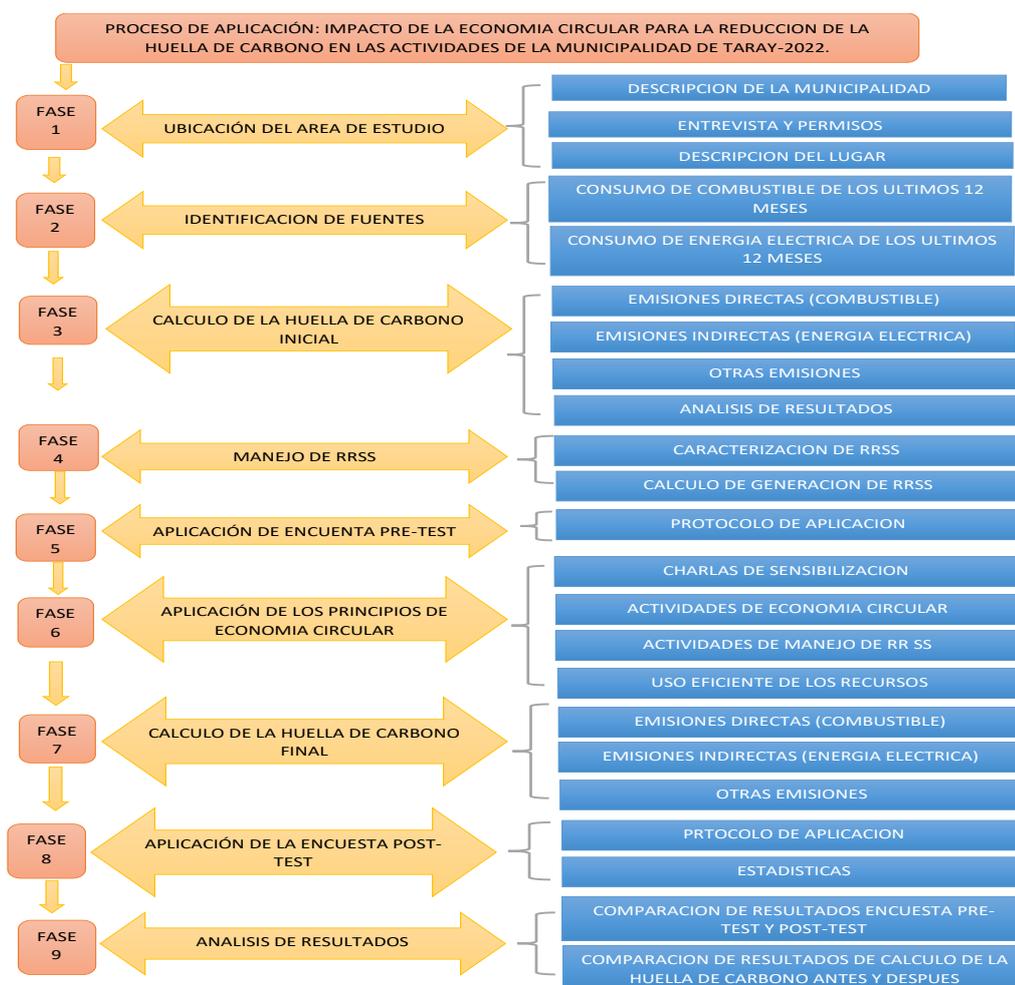


Figura 1. Etapas del Proceso de aplicación de la economía circular.

En la **Figura 3** se muestra el diagrama con los procesos considerados en la investigación, la cual está estructurada en nueve etapas.

Fase 1. Ubicación del área de estudio:

a. Delimitación del área.

Ubicación política:

- Departamento/Región : Cusco
- Provincia : Calca
- Distrito : Taray

Ubicación geográfica de la capital del distrito:

- Altitud : 3,941 m.s.n.m.
- UTM : 8513692 189503 19L
- Coordenadas : 13°25'41.95" S, 71°52'1.9" W

Límites del Distrito de Taray:

- Por el Norte : Con el Distrito de Coya y Pisac.
- Por el Sur : Con el Distrito de San Jerónimo y San Sebastián
- Por el Este : Con el Distrito de Pisac y San Salvador.
- Por el Oeste : Con el Distrito de Cusco y San Sebastián

En la **Figura 4** se muestra la imagen de la municipalidad de Taray, lugar donde se realizará el estudio. La aplicación de la economía circular para la reducción de la huella de carbono.



Figura 4. Municipalidad de Taray

En la **Figura 5** se puede apreciar cuatro mapas el cual nos indica geográficamente la ubicación de la Municipalidad de Taray, en el primer mapa del Perú se ubica a la región de Cuzco, luego en el mapa de la región de Cuzco se ubica la provincia de Calca para finalmente en el mapa de la provincia de Calca ubicar al distrito de Taray. Lugar donde se encuentra la Municipalidad.

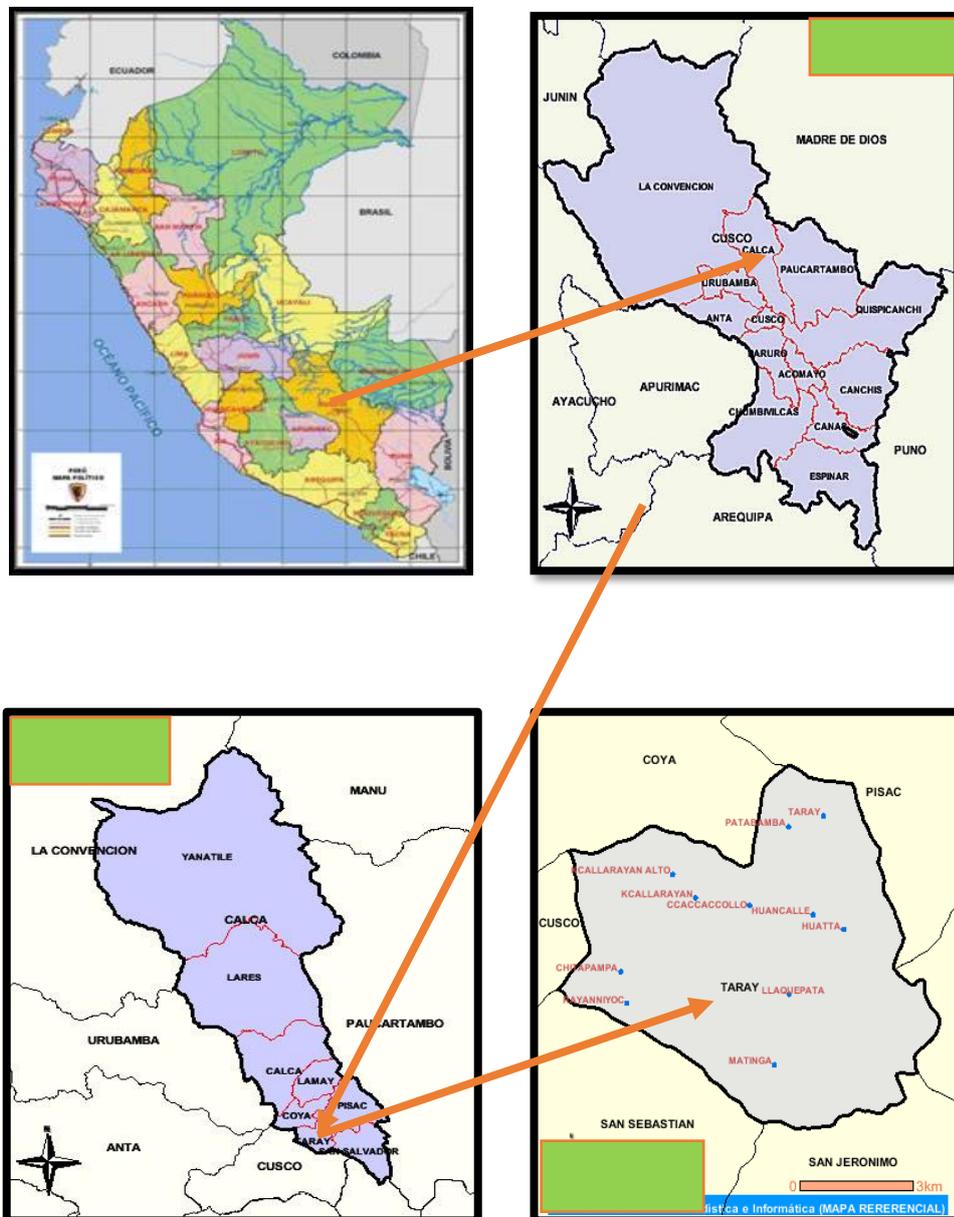


FIGURA 5. Ubicación geográfica de la Municipalidad distrital de Taray – 2022.

b. Estructura orgánica de la Municipalidad

En la **Figura 6** se aprecia la estructura orgánica de la Municipalidad de Taray. El cual está conformado por tres principales sectores: Consejo Municipal, Alcaldía y Gerencia Municipal.

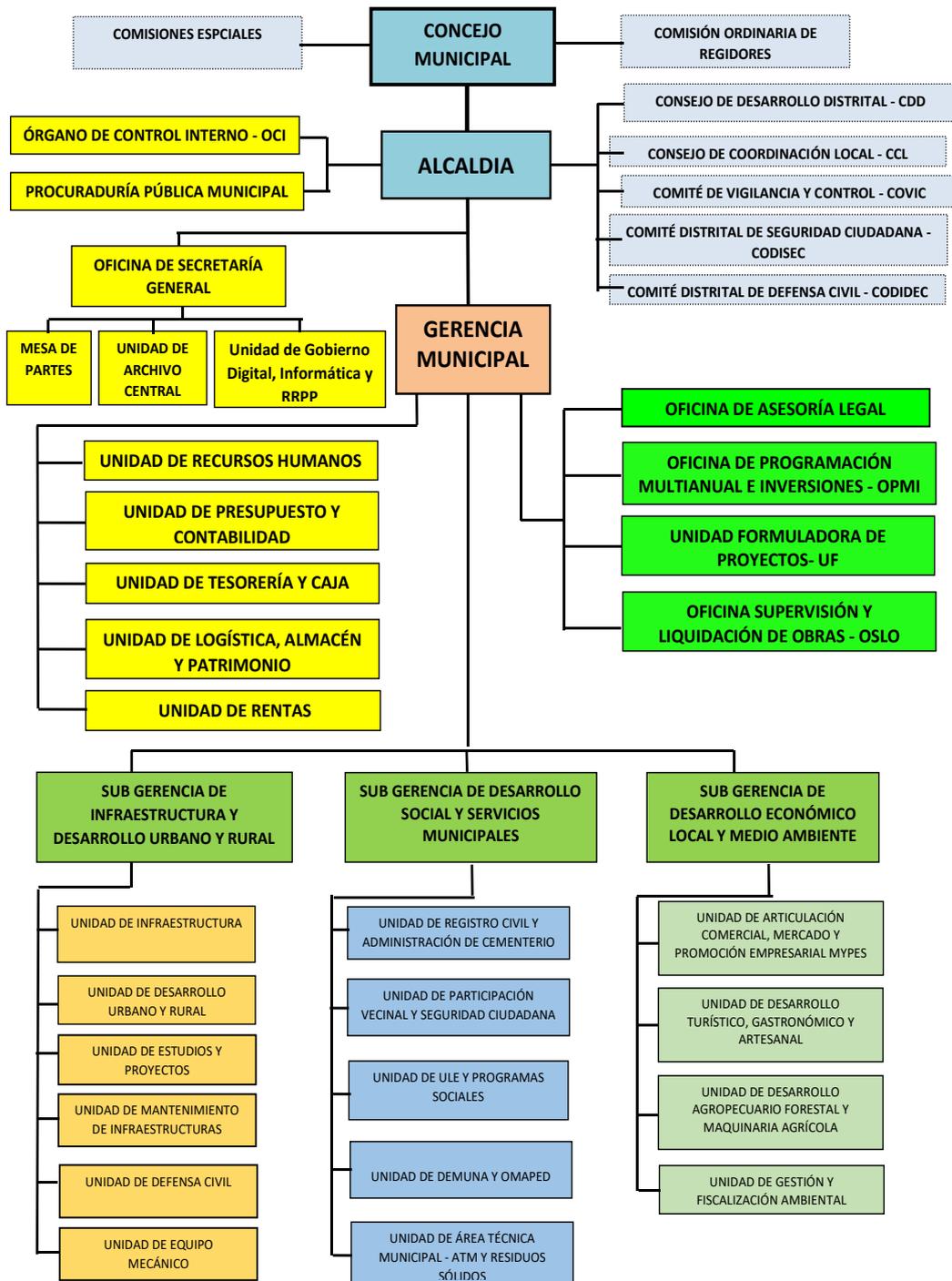


Figura 6. Estructura Orgánica de la Municipalidad de Taray – Calca.

c. Personal de la Municipalidad distrital de Taray

Dentro del régimen laboral 276

Este régimen está conformado por solo un área el cual es:

Tabla 5. Personal administrativo del régimen laboral 276

N°	Nombres y Apellidos	Cargo	régimen laboral
1	Elizabeth Dueñas Aranzabal	Registro civil -Nombrada	276
2	Patricia Jara Querar	Archivos - Nombrada	276
3	Irene Nuñez Zamalloa	Procuradora - Contratada	276 confianza

La **Tabla 5** nos muestra los nombres del personal administrativo del régimen laboral 276 de la Municipalidad de Taray. El cual está conformado por 3 personas.

Dentro del régimen laboral de contrato de Servicios administrativos N° 1057(CAS)

Esta modalidad de régimen laboral de contrato de servicios administrativos N° 1057 (CAS) está conformado por 4 careas las cuales son:

Tabla 6. Personal administrativo CAS

N°	Nombres y Apellidos	Cargo	Régimen Laboral
4	Plablo Patiño Quispe	Gerente MDT	CAS
5	Karina Ccoa Flores	SEC. General	CAS
6	Filomena Blanco Tapia	JEF. CONTB.PRES.	CAS
7	Maria Dominga Castillo Quispe	ASIST. Contabilidad	CAS
8	Iveth y. Villacorta Romero	Tesorera	CAS
9	Giovanna Cleofe Chuyucama Quispe	ASITE. Tesorería	CAS
10	Rosendo castillo Vizarreta	Logística	CAS
11	Yenina Cueto Quispe	UF	CAS
12	Isais Llanos Sisaya	Defensa Civil	CAS

13	Ana r. Cana Mamani	ASIST. Logística	CAS
14	Nils Sueldo Gracia	OPMI	CAS
15	Lucia Ochoa Guillen	Gestión por procesos	LS
16	Alixza Yuri Meza Huanca	Mesa de partes	LS
	Jesus Antonio Vega Auca	Gestión	LS
	Ruth mery rodriguez vega	Asistente documentaria	CAS

En la **Tabla 6** se puede apreciar los nombres del personal administrativo del régimen laboral CAS N°1057 de la Municipalidad de Taray. El cual el personal administrativo está conformado por 18 personas.

Tabla 7. Personal de gerencia

N°	Nombres y apellidos	Cargo	Régimen laboral
17	Fredy Yucra Huanco	Sub Ger. Inf. Urb.	LS
18	Carlos Dario Jesus Mendizabal Palacios	Jef. Sup. y Liq. Ob.	LS
19	Yessenia Gonzales Quillahuaman	Asist. de mantenimiento	LS
20	Andres Werner Ortiz Arriola	Vacaciones	CAS

En la **Tabla 7** se observa los nombres del personal administrativo del régimen laboral CAS N°1057 de la Municipalidad de Taray. El cual el personal de gerencia está conformado por 4 personas.

Tabla 8. Personal de Sub gerencia de desarrollo social

N°	Nombres y Apellidos	Cargo	Régimen Laboral
21	Walther Maqqe Guevara	Sub Gerente	CAS
22	Maximiliano Mora Matto	Resp. ULE-PVL	CAS
23	Fariza Ccoyori Sinsaya	Resp. DE ATM	CAS
24	Fresia Auca calcina	Psicologa Demuna	LS

En la **Tabla 8** se puede evidenciar los nombres del personal administrativo del régimen laboral CAS N°1057 de la Municipalidad de Taray. El cual el personal de sub gerencia está conformado por 4 personas.

Tabla 9. Personal de Sub gerencia de desarrollo económico

N°	Nombres y Apellidos	Cargo	Régimen laboral
25	Modesto Huaman Masi	Sub Gerente	CAS

En la **Tabla 9** se puede apreciar los nombres del personal administrativo del régimen laboral CAS N°1057 de la Municipalidad de Taray. El cual el personal de sub gerencia de desarrollo económico está conformado por 1 persona.

Personal contratado bajo el régimen laboral 728

Esta modalidad de régimen laboral 728 está conformado por cuatro áreas los cuales son:

Tabla 10. Personal contratado a tiempo determinado

	Nombres y Apellidos	Cargo	Régimen laboral
26	Jhon Michael Palomino Arque	GUARD. PAL.MUN.	728

La **Tabla 10** nos muestra los nombres y cargo del personal administrativo del régimen laboral bajo el régimen laboral 728. El cual el personal contratado a tiempo determinado es 1 persona.

Tabla 11. Personal de proyectos Sub gerencia de infraestructura urbana

	NOMBRES Y APELLIDOS	CARGO	REGIMEN LABORAL
27	Remy Ramos Flores	RES. DE OBRA	728
28	Saulo Cesar Huamani Quispe	ASIST. TECNICO	728
29	Cinthia Choque Palomino	TECN. ENFERMERIA	728
30	Henry Tadeo	INSPECTOR	728
32	Vicentina Cruz Huaman	TECN. ENFERMERIA	728
33	Hugo Ccolqqe Quispe	RES. DE OBRA	728

34	Victor Hugo Montalvo Flores	ASIST. TECNICO	728
35	Rony Fredy Zuniga Quispe	RES. DE OBRA	728
36	Paul Sabath Cuba Valencia	ASIST. TECNICO	728

En la **Tabla 11** se puede observar los nombres y cargo del personal administrativo del régimen laboral bajo el régimen laboral 728. El cual el personal de proyectos y sub gerencia de infraestructura urbana está conformada por 9 personas.

Tabla 12. Personal de proyectos Sub gerencia económico

	NOMBRES Y APELLIDOS	CARGO	REGIMEN LABORAL
37	Bruno Corazao Orue	RES. OBRA met.23	728
38	Ninoska Condori Borda	RES. OBRA met.23	728
39	Alex Krasa Cruz	RES. OBRA met.23	728
40	Guido Alvarado Salazar Huallpayunca	RES. OBRA met.23	728
41	Susan Katerin Villena Guzman	RES. OBRA met.22	728
42	Nector Conde Mayta	ASIST. META 005	728
43	Edwin Chambi Quispe	ASIST. META 22	728
44	Andrea Edid Zolorzano Arqque	ASIST. META 22	728

En la **Tabla 12** se puede ver los nombres y cargo del personal administrativo del régimen laboral bajo el régimen laboral 728. El cual el personal de proyectos y sub gerencia de infraestructura urbana está conformada por 9 personas.

Tabla 13. Personal de proyectos Sub gerencia social Seguridad ciudadana

	NOMBRES Y APELLIDOS	CARGO	REGIMEN LABORAL
45	Wilian Loayza Peña	JEFE SEG.CIUDADANA	728
46	Juvenal Huaman Salas	COORDINADOR SEG. CIUDADANA	728
47	Cesar Arqque Delgado	COORDINADOR SEG. CIUDADANA	728
48	Jose Felipe German Sanchez Cuba	PROMOTOR SEG. CIUDADANA	728
49	Juan Cristobal Amau Pantigozo	PROMOTOR	728

50	Jose Luis Lasteros Montalvo	SEG. CIUDADANA PROMOTOR SEG. CIUDADANA	728
----	-----------------------------	--	-----

La **Tabla 13** describe al personal que pertenece a la Sub Gerencia de Desarrollo Social y seguridad ciudadana, los mismos que se encuentran bajo el régimen 728 siendo un total de 06 personas.

Fase 2. Identificación de fuentes:

En esta fase se ha realizado la entrevista a los funcionarios de las áreas de almacén central, logística y tesorería quienes nos dieron acceso a la información que requerimos para realizar la presente investigación, del mismo modo se ha desarrollado el listado de los bienes como son los vehículos que utilizan en las actividades de la Municipalidad de Taray y locales que pertenecen a la entidad mencionada.

En la **Tabla 14** se agrupa a todos los vehículos que son utilizados para las actividades de la Municipalidad Distrital de Taray y el tipo de combustible que utilizan para su operatividad.

Tabla 14. Tipo de combustible por tipo de vehículo

	UNIDAD VEHICULAR	TIPO DE COMBUSTIBLE
1	Volquete	Diesel
2	Camioneta 1	Diesel
3	Camioneta 2	Diesel
4	Motocicleta 1	Gasolina de 90 oct
5	Motocicleta 2	Gasolina de 90 oct

- a. Medidor de acuerdo a las propiedades de la Municipalidad distrital **de taray:**

También se ha realizado la recopilación de la información de los predios que pertenecen a la Municipalidad, detalladas en la **Tabla 15** en los que se ha ubicado dos predios las cuales son la misma Municipalidad y otro predio que son los servicios higiénicos, estos predios cuentan con un

medidor de forma independiente los cuales están operativos permanentemente.

Tabla 15. Ubicaciones de los medidores de la Municipalidad

Nº DE MEDIDOR	TIPO DE MEDIDOR	UBICACIÓN	DIRECCION
607640386	Trifásico	Palacio municipal de taray	Av. Tacna s/n cusco calca taray
2019175722	Monofásico	Servicios higiénicos	C.c Ccaccacollo s/n Taray-Calca-Cusco



Figura 7. Identificación de fuentes directas e indirectas

En la **Figura 7** se muestra las imágenes donde se identificaron las fuentes directas e indirectas para realizar los cálculos respectivos.

Fase 3. Calculo de la huella de carbono

En esta fase se procedió a realizar a la Identificación de fuentes De acuerdo con la metodología utilizada los límites operacionales para el GHG Protocol está basado en el alcance 1 y alcance 2. EL Alcance 1 comprendieron las emisiones directas de GEI. Estas emisiones directas son las que provienen de la combustión de combustibles fósiles o también denominadas fuentes móviles. El alcance 2 estuvo comprendida por las emisiones indirectas de GEI. Las emisiones indirectas están relacionadas al consumo eléctrico en las instalaciones de la Municipalidad descritas en el siguiente cuadro y también denominadas fuentes fijas. Para realizar el cálculo se ha utilizado la fórmula número (1), considerando los 12 últimos meses (junio 2021 – junio 2022) por lo que el factor de emisión se obtiene así el CO₂ equivalente.

$$CO_2 eq = \text{Datos de cada elemento} * \text{Factor de emisión} \dots\dots\dots (1)$$

Donde:

- Datos de cada elemento: Valores expresados en kWh, litros
- Factor de emisión: Tipo de alcance.

Tabla 16. Factor de emisión del alcance 1.

Tipo de combustible	Factor de emisión (Kg CO ₂ eq. / galón)	Factor de emisión (tCO ₂ eq/litro)
Diesel (petróleo)	9.7	0.00256
gasolina 80,84 90	7.9	0.00209

Fuente: Ministerio de Energía y Minas (2017)

En la **Tabla 16** se muestra el factor de emisión de las fuentes directas para realizar el cálculo de la huella de carbono.

Tabla 17. Factor de emisión del alcance 2.

Tipo de combustible	Factor de emisión (Kg CO ₂ eq. / galón)	Factor de emisión (tCO ₂ eq/litro)
ELECTRICIDAD	0.615	0.000615

Fuente: Ministerio de Energía y Minas (2017)

En la **Tabla 17** se muestra el factor de emisión de las fuentes indirectas para realizar el cálculo de la huella de carbono.

Tabla 18. Determinación de emisiones directas por fechas (pre test)

Departamento: Cusco Provincia: Calca Distrito: Taray																
Determinación del Alcance 1 – Consumo de Combustible																
Unidad vehicular	Tipo de combustible	Junio 21	Julio 21	Agosto 21	Setiembre 21	Octubre 21	Noviembre 21	Diciembre 21	Enero 22	Febrero 22	Marzo 22	Abril 22	Mayo 22	Unidad		TOTAL
														GL	Lt	Lt
Volquete	Diesel	52	68	72	70	56	49	51	68	48	65	50	50	699	2646	2646
Camioneta 1	Diesel	25	20	35	35	20	18	18	15	18	25	25	20	274	1037.2	1037.2
Camioneta 2	Diesel	15	10	15	18	25	25	15	25	28	22	18	28	244	923.64	923.64
Motocicleta 1	Gasolina de 90 oct	40	45	18	30	26	35	36	35	35	42	42	40	424	1605.01	1605.01
Motocicleta 2	Gasolina de 90 oct	12	20	22	22	26	20	28	32	28	22	32	15	279	1056.13	1056.13

En la **Tabla 18** se muestra los datos de la cantidad de galones consumidos por vehículo mensualmente para calcular la huella de carbono.

Tabla 19. Determinación de emisiones indirectas por fechas pre test

Departamento: Cusco Provincia: Calca Distrito: Taray														
Determinación del Alcance 1 – Consumo de Energía Eléctrica														
N° de medidor	KW/Año	Junio 21	Julio 21	Agosto 21	Setiembre 21	Octubre 21	Noviembre 21	Diciembre 21	Enero 22	Febrero 22	Marzo 22	Abril 22	Mayo 22	TOTAL
60764038	kW	1632.	1655.	1385.2	1389.1	1390.	1312.1	1925.2	1422.0	1665.0	1728.1	1789.4	1839	19132.
6		15	1	5	2	1	1	5	2	3	6	5		74
20191757	kW	85.23	98.85	153.22	197.7	110.4	111.36	245.31	498.75	611.23	512.89	98.85	150.5	2874.3
22						7							2	8

En la **Tabla 19** se muestra los datos de cantidad de KW consumidos en la Municipalidad de Taray para realizar el cálculo de la huella de carbono.

Tabla 20. Huella de carbono de las emisiones directas

Tipo de combustible	Unidad	Total	Factor de emisión (tCO ₂ eq/litro)	tCO ₂ eq/año
Diesel	LT	4,606.84	0.00256	11.7935
Gasolina de 90 oct.	LT	2,528.65	0.00209	5.285
TOTAL				17.0785

En la **Tabla 20** se muestra la huella de carbono total expresado en toneladas equivalentes a CO₂ por año de las emisiones directas.

Tabla 21. Huella de carbono del factor emisiones indirectas

N.º de Medidor	Tipo de medidor	Unid.	Total	Factor de emisión (t CO ₂ eq/kWh)	t/CO ₂ eq/año
607640386	Trifásico	kW	19132.74	0.000615	11.766
2019175722	Monofásico	kW	2874.38	0.000615	1.77
TOTAL					13.536 CO ₂ eq/kWh

En la **Tabla 21** se muestra el factor de emisión de los gases de efecto invernadero de otras fuentes.

Para realizar estimación de las emisiones de GEI de otras fuentes: este tipo de estimación de Gases Efecto Invernadero generadas a partir del uso de papel por las actividades de la Municipalidad de Taray, para lo cual se recabo información en la oficina de almacén para verificar el ingreso del material descrito, así mismo cabe mencionar que este insumo es el más utilizado por ello se consideró para realizar este cálculo. Para ello se ha empleado el gramaje, tipo de papel utilizado con la finalidad de obtener el peso de papel, para lo cual se utilizó la fórmula 2:

$$\text{Gramaje} \left(\frac{\text{gr}}{\text{m}^2} \right) * \text{area}(\text{m}^2) = \text{peso por hoja}(\text{gr}) \dots\dots\dots (2)$$

Estos datos se han multiplicado por la cantidad total de hojas utilizadas en las actividades de la Municipalidad de Taray, así mismo fueron multiplicadas por la cantidad total de hojas utilizadas con el fin de obtener la masa total expresados en kilogramos. Realizado mediante la fórmula 3

$$\frac{\text{peso por hoja (gr)} \times \text{cantidad de hojas}}{1000} = \text{peso total (Kg)} \dots\dots\dots (3)$$

Por último, se multiplico por el factor de emisión de 0.00184 de tCO_{2eq}/Kg según (CONAMA, 2008) lo cual nos da los datos de las emisiones de GEI en toneladas de CO₂ equivalente el cual se muestra en la **Tabla 22**:

Tabla 22. Factor de emisión de GEI de otras emisiones pre test.

Tiempo	Tipo de papel	Gramaje en (g/m ²)	N° hojas	Factor de emisión GEI (tCO _{2eq} /kg)	Emisión total, de GEI (tCO _{2eq})	%
Anual	Bond A4	75	80,000	0.00184	11.04	100
Mensual	Bond A4	75	12,000	0.00184	0.17	100

En la **Tabla 22** se muestra el cálculo de la huella de carbono expresado en toneladas equivalentes a CO₂ por año.

Fase 4. Manejo de residuos sólidos

Se determinó la composición física de los residuos sólidos de la Municipalidad de Taray. Los Residuos Orgánicos estuvo conformada por: desecho de alimentos (restos de comida, cascaras, restos de frutas, y otros similares), desechos de maleza y poda (restos de flores, hojas, tallos, Grass, otros similares) y otros desechos orgánicos pueden ser el estiércol de animales menores. Los Residuos Inorgánicos fueron: el papel de color blanco, periódicos que comprende (páginas de cuaderno,

revistas, copias, etc.), el cartón tapas de cuaderno, catón corrugado, cartulinas, etc., vidrios de todo tipo de color y en el lugar que se encuentra y el plástico PET - Tereflato de polietileno comprende (botellas de bebidas, entre otros similares), PEBD - Polietileno de baja densidad comprende (empaques de alimentos, empaques de plástico de papel higiénico, empaques de detergente, empaque film), PS - Poliestireno comprende las micas, envases de yogurt, de lavavajillas etc.

Tabla 23. Caracterización de RRSS.

TIPO DE RESIDUO SOLIDO	%
Residuos Orgánicos	18,64%
Papel	41,71%
Cartón	17,06%
Vidrio	5,36%
PET - PLASTICO (1) (aceite y botellas de bebidas y agua, entre otros similares)	3,14%
PEAD - PLASTICO (2) (botellas de lácteos, shampoo, detergente líquido, suavizante)	1,49%
PVC - PLASTICO (3) (Tuberías de agua, desagüe y eléctricos)	0,39%
Bolsas plásticas de un solo uso	12,21%

En **Tabla 23** se resume el tipo de residuos sólidos que genera la Municipalidad Distrital de Taray, en la que se puede observar que el papel ocupa en mayor porcentaje, con un 41.71 %, esto se puede justificar por las mismas actividades que se desarrollan en la entidad, y en segundo lugar se observa la generación de residuos sólidos orgánicos con un 18.64%.

Fase 5. Aplicación de la encuesta Pretest:

Para poder medir la **economía circular** se realizó una encuesta antes de implementar las estrategias de economía circular para la reducción de la

huella de carbono, con preguntas que nos ayuden a recoger información sobre el impacto social, económico y ambiental



Figura 8. Aplicación de la encuesta pre test

En la **Figura 8** se puede apreciar las encuestas realizadas para calcular el impacto de la economía circular sin realizar las charlas de sensibilización

Fase 6. Implementación de los principios de la economía circular.

Charlas de sensibilización:

Estas charlas fueron impartidas a todos los trabajadores de la Municipalidad de Taray, quienes fueron sensibilizados en diferentes horarios según la disponibilidad de cada área, por medio de la información digital, e información física (trípticos, afiches, volantes), el cual se ha hecho llegar una vez brindada la información. Estas charlas de sensibilización tuvieron el propósito de hacer conocer los temas del impacto de la economía circular y su relación con la huella de carbono antes descritos, así como mejorar la perspectiva que se tiene frente al medio ambiente. Por otro lado, se tuvo la masiva participación del personal lo cual ha generado que por lo menos más del 50% haya podido retener la información compartida. Así mismo el personal pudo recordar la importancia de las 3 Rs (reciclar, reusar y reducir), el cual debe ser aplicado en el manejo de los residuos generados por las actividades de la Municipalidad. Para esta

actividad se desarrolló diversas diapositivas, un programa de protocolo de la charla de sensibilización cada sesión de 45 minutos.

El proceso de sensibilización en la Municipalidad fue permanente, aprovechando momentos en el que el personal disponía de tiempo, también se realizó en pequeñas reuniones de 15 minutos de forma virtual para no interrumpir las labores propias de cada trabajador.



Figura 9. Charlas de sensibilización.

En la **Figura 9** se muestra las diferentes charlas de sensibilización que se dio al personal de la municipalidad.

Por otro lado, los principios aplicados en la economía circular fue **reciclar**, para esta actividad se ha realizado el seguimiento al uso de papel que cada oficina utiliza en el transcurso de sus actividades, de lo cual se ha tomado como línea base el cálculo de la huella de carbono, el mismo que esta descrito en gráficos antes, también se ha considerado tomar este insumo ya que es el más utilizado en la Municipalidad. En la caracterización de los residuos sólidos se ha evidenciado que el papel bond no es utilizado por ambas caras, por lo que fue necesario impartir el tema de la reutilización de este insumo, por lo que fue necesario sensibilizar en la reutilización del papel como parte de las estrategias de la economía circular en una organización.



Figura 10. Principio de Reciclar

En la **Figura 10** se muestra las imágenes donde se les indicaba como deben llevar a cabo el proceso de reciclar.

El otro principio es **reducir** para ello en las charlas de sensibilización se ha propuesto el uso adecuado de la energía eléctrica, con la finalidad de

reducir costos altos por los que se paga este servicio, pues también se verifico que en cada oficina existe hasta más de dos hervidores, impresoras entre otros, por lo que se instó a la utilización de un solo artefacto según la necesidad considerando las siguientes actividades: Apagado obligatorio al termino de las actividades, uso adecuado de las maquinas laptop, computadoras e impresoras, mantenimiento a las instalaciones eléctricas, Desconexión de cargadores que se encuentran sin uso, pero conectado a los tomacorrientes y estabilizadores.

Para el desarrollo de estas actividades se ha hecho un seguimiento a cada área, en la producción del principal insumo utilizado que es el papel bond, y se instado que se utilice por ambas caras siendo este un principio importante dentro de la economía circular.



Figura 11. Principio de reducir

En la **Figura 11** se muestra las imágenes del levantamiento de datos sobre los residuos para inculcar en las charlas de sensibilización como pueden estos disminuir.

Respecto al uso de **combustible** la Municipalidad usa dos tipos; el Diesel y gasolina de 90 oct. Para el tiempo de prueba se ha sugerido que el

combustible debe ser dotado según el kilometraje de cada vehículo, puesto que hasta la fecha se hacía un cálculo no específico. Por lo que se ha recomendado lo siguiente. **Mantener la velocidad** conducir manteniendo la velocidad se sabe que si se conduce más rápido este se traduce en la energía consumida Si conduces rápido, por lo que se ha considerado realizar una pequeña charla con los conductores de los vehículos para dar a conocer reforzar el conocimiento que de por si como expertos, por lo que se recomienda realiza el uso adecuado en cuanto a la velocidad considerando que en una autopista no se debe exceder los 100 Km/h. esto nos permitirá ahorrar y cuidar el medio ambiente. **Uso de neumáticos adecuados:** Se ha recomendado utilizar neumáticos que tengan baja resistencia a rodar, lo cual permiten realizar el trabajo sin mucho esfuerzo presentan poco desgaste, ya que estos permiten la optimización del combustible. **No dejar el motor encendido,** se ha evidenciado que los conductores realizan paradas largas donde el motor se mantiene encendido, por lo que esta acción debe ser corregida por parte de los conductores esto hace de que se consuma entre 0,5 y 0,7 litros por cada hora así mismo desgastan el motor y el aceite del lubricante; por ello es necesario corregir esta acción y se ha reforzado el conocimiento de los conductores. **Mantenimiento de los vehículos,** en este punto se ha recomendado realizar de forma periódica el mantenimiento de los vehículos, pues al funcionar de forma no correcta, podrían ocurrir diversas fallas que ocasionan el quemado del combustible, por ejemplo, se recomienda sustituir un filtro de aire cada 30 mil Km de recorrido, así como los frenos alineación y los neumáticos.

Principio de **reparar,** Para esta acción se ha visto por conveniente realizar un inventario de bienes que se encuentra en desuso puesto que en algún momento se han malogrado considerándose lo siguiente:

Tabla 24. Inventario de bienes en desuso.

OFICINA	BIEN	OBSERVACIÓN
Gerencia de desarrollo social	03 impresoras	02 totalmente deteriorados 01 puesto en funcionamiento
	01 laptop	Puesto en funcionamiento
	01 computadora	Totalmente deteriorado
Gerencia de desarrollo económico	01 fotocopiadora	Totalmente deteriorado
	01 impresora	Puesto en funcionamiento
Gerencia de infraestructura	02 impresoras	01 puesto en funcionamiento 01 antigua y deteriorada
	02 computadoras	Totalmente deterioradas

En la **Tabla 24** se describen los equipos encontrados en funcionamiento dos impresoras, de lo cual también se reduce el gasto de adquirir un nuevo equipo, pues en esta acción estamos poniendo en práctica el principio de la reparación.

En el principio de **Renovar** se ha observado que en las oficinas se encuentran en uso equipos con 10 años de antigüedad sobre todo en las impresoras, las cuales requieren el insumo de tóner como para ser recargados, sin embargo el costo alto de este insumo y su poca duración hace de que estos equipos requieran mayor costo para su funcionamiento, por lo que se ha sugerido la renovación de equipos actualizados que tengan más funciones múltiples y además sean duraderos los cuales también se han evidenciado en equipos de cómputo antiguos, esta acción será desarrollada a largo plazo, puesto que en la administración pública los presupuestos son ínfimos.

El principio de **Manejo de residuos sólidos** en páginas anteriores se ha realizado una pequeña caracterización de la generación de los residuos sólidos, ya que se ha observado que los residuos sólidos son desechados de forma no seleccionada, los cuales son acopiados en contenedores instalados por el personal de limpieza de la Municipalidad, estos residuos

han sido seleccionados de forma semanal inicialmente, donde se ha visto que el papel es uno de los residuos más desechados.

Para ello se ha instalado tachos con distintivos para la selección de residuos sólidos partiendo principalmente de los orgánicos e inorgánicos, durante el proceso de sensibilización se puso hincapié en este tema, puesto que es uno de los puntos por los que la economía circular debe partir.



Figura 12. Manejo de residuos sólidos

En la **Figura 12** se muestra la elaboración de un tacho para reciclar las botellas el cual permitira la reducción de los residuos sólidos.

Fase 7. Cálculo de la huella de carbono después de la aplicación de los principios de economía circular:

Una vez realizada el proceso de sensibilización, se procedió a realizar el cálculo de la huella de carbono con la misma metodología del GHG Protocol, con la finalidad de evidenciar si se obtuvo cambios después de la aplicación de principios y estrategias de la economía circular, para tener una información que nos ayude a realizar una comparación concreta y específica se ha tomado la información mensual del mes de junio como un antes y el mes de julio como un después.

Tales resultados se pueden observar en los siguientes cuadros.

Las fases 7, 8 y 9 están comprendidos en los resultados del presente trabajo de investigación.

3.6. Método de análisis de datos

- Se usó el Excel, para las tablas pertinentes.
- Se realizó la tabulación de cada resultado
- Se aplicó el sistema SPSS para los análisis descriptivos e inferenciales.

El análisis de datos partió del análisis descriptivo donde se puede conocer las medias, el límite máximo y mínimo para poder utilizar las tablas de frecuencia que permitan conocer las variables a partir de un análisis de comparación. Luego se realizó el análisis inferencial, donde se hizo la prueba de normalidad de los datos para poder determinar qué tipo de prueba utilizar paramétrica o no paramétrica. La prueba para métrica que se usó para muestras relacionadas es el *T de Student* y no paramétrica Wilcoxon un pre test y post test. Luego se realizó la contrastación de las hipótesis.

3.7. Aspectos éticos

Para el estudio se ha respetado y seguido los lineamientos ofrecidos por la UCV. Así mismo, se aplicó conocimientos propios, secundarios y de terceros, para la seguridad del dato recogido, finalmente se solicitó la autorización al alcalde del municipio del distrito de Taray para la aplicación del instrumento de investigación. Para mayor confiabilidad se describió con un registro de fotos sobre las charlas.

IV. RESULTADOS

4.1. Para el objetivo específico 1: Impacto Ambiental

Tabla 25. Análisis descriptivo de la sumatoria de puntajes obtenidos para el instrumento del impacto ambiental

	N	Mínimo	Máximo	Media	Desv. Estándar
Pre Test	50	18	38	26,66	4,231
Post Test	50	33	45	40,22	3,638

Fuente: Resultados del Software IBM SPSS Statistics 26

Según la **Tabla 25** la sumatoria mínima de los puntajes para el impacto ambiental antes de implementar la economía circular fue de 18 y el máximo fue de 38 puntos con un puntaje promedio de 26,66. Además para la prueba post test el mínimo fue de 33 y el puntaje máximo de 45 puntos con un promedio de 40,22, según esta prueba es evidente de que aumentó el puntaje en relación con favorable en el factor ambiental después de realizar las charlas.

Para la prueba de normalidad se realizó con Shapiro – Wilk, ya que es el método más apropiado para tamaños de muestra pequeños menores o iguales a 50 muestras (Prabhaker et al., 2019).

Para indicar la normalidad se plantea las siguientes hipótesis:

H0: Los datos de los resultados tienen distribución normal.

H1: Los datos de los resultados no tienen distribución normal.

Se dio conclusiones de acuerdo con el siguiente planteamiento de la significancia.

Si la Significancia es mayor 0.05, Se procede a aceptar la hipótesis nula (H0). Si la Significancia es menor o igual a 0.05, Se procede a aceptar la hipótesis alterna (H1).

Tabla 26. Prueba de normalidad pre test – post test impacto ambiental

Shapiro-Wilk			
	Estadístico	gl	Sig.
Pre Test – Post test	0,938	10	0,528

Fuente: Resultados del Software IBM SPSS Statistics 26

De acuerdo con la **Tabla 26** se obtuvo una significancia de 0,528 y de acuerdo con la interpretación se acepta la hipótesis nula, por lo que tienen una distribución normal y esto se evidencia claramente en la **Figura 23** donde se obtiene una campana de Gauss normal.

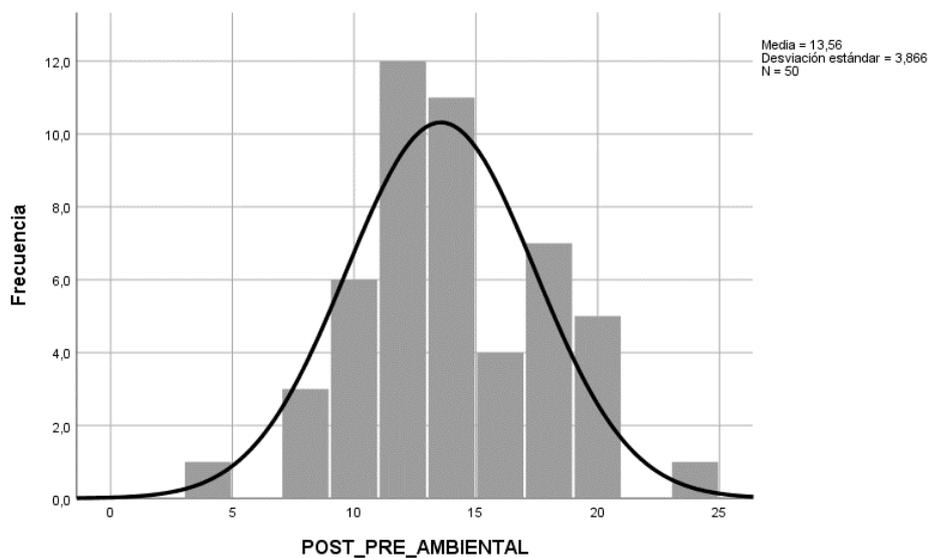


Figura 13. Grafica de normalidad del impacto ambiental. Fuente: Resultados del Software IBM SPSS Statistics 26

En la **Figura 13** se muestra la gráfica de normalidad de los datos pre test y post test de los datos del impacto ambiental.

Para la **contrastación de hipótesis** de acuerdo con la anterior prueba de normalidad se utilizó una prueba paramétrica por lo que todos los datos son distribuciones normales. Se aplicó la prueba paramétrica del T –

Student para muestras relacionadas entre sí en este caso la relación fue de un pre test y post test, con un nivel de significancia (α) 0.05. Donde la interpretación se dará de acuerdo con el siguiente planteamiento: Si el valor de la significancia (α) es mayor a 0.05, se procede a aceptar la hipótesis nula (H_0). Si la significancia (α) es menor o igual a 0.05, se procede a aceptar la hipótesis alterna (H_1).

H_0 : La economía circular no influye en el aspecto ambiental de la Municipalidad de Taray, Cusco, 2022.

H_1 : La economía circular si influye en el aspecto ambiental de la Municipalidad de Taray, Cusco, 2022.

Tabla 27. Prueba de *T de Student* pre test – post test impacto ambiental

	Desv iación n	Desv. Error promedi o	95% De intervalo de confianza de la diferencia		t	gl	Sig. (bilat eral)
			Inferior	Superior			
Pre Test - Post Test	3,866	,547	-14,659	-12,461	24,8 02	4 9	,000

Fuente: Resultados del Software IBM SPSS 26

En la **Tabla 27** se evidencia la prueba de *T de Student* para la contratación de hipótesis del objetivo específico 1, donde se obtuvo una significancia de 0.00 siendo este menor a 0.05 por lo que se rechaza la hipótesis nula y se acepta la hipótesis alterna indicando que la economía circular si influye en el aspecto ambiental de la Municipalidad de Taray, Cusco, 2022.

4.2. Objetivo específico 2: Impacto Social

Tabla 28. Análisis descriptivo los puntajes obtenidos para el impacto social

	N	Mínimo	Máximo	Media	Desv. Estándar
Pre Test	50	15	33	24,04	15
Post Test	50	32	40	37,82	2,585

Fuente: Resultados del Software IBM SPSS Statistics 26.

De acuerdo con la **Tabla 28** el puntaje mínimo para el impacto ambiental fue de 15 antes de aplicar la economía circular en la Municipalidad de Taray con un máximo de 32 y un promedio de 24,04 puntos. Y una vez realizados la charla de sensibilización este puntaje aumento en relación con favorable con un puntaje mínimo de 32 y con un máximo de 40 con un promedio de 37,82 puntos.

Tabla 29. Prueba de normalidad pre test – post test impacto social

	Shapiro-Wilk		
	Estadístico	gl	Sig.
Pre Test – Post test	0,977	50	0,429

Fuente: Resultados del Software IBM SPSS Statistics 26

Según la **Tabla 29** se pudo encontrar una significancia del 0.429 y como este es mayor a 0.05 se acepta la hipótesis nula. Siendo una distribución normal. Conjuntamente se puede evidenciar esta distribución con la gráfica donde se aprecia la campana de Gauss con una distribución normal.

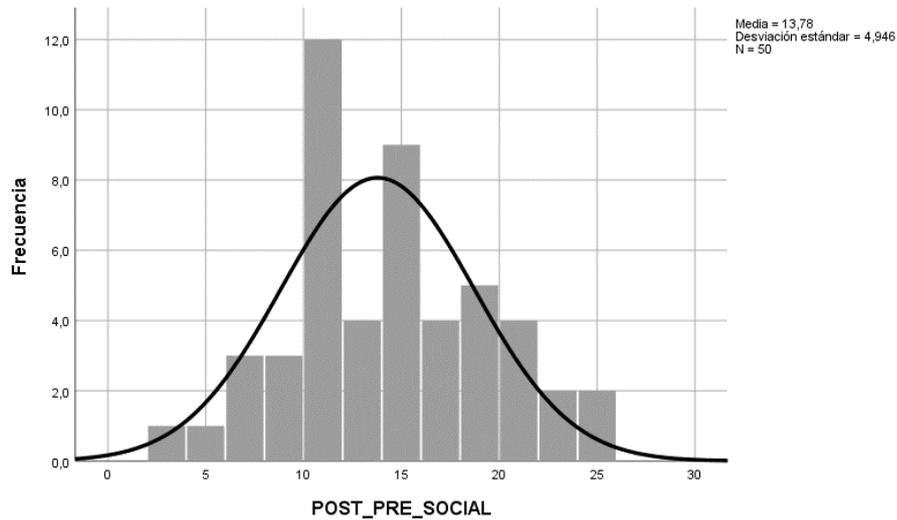


Figura 14. Grafica de normalidad del impacto social. Fuente: Resultados del Software IBM SPSS Statistics 26

En la **Figura 14** se muestra la gráfica de normalidad de los datos pre test y post test de los datos del impacto social.

Para la contrastación de la hipótesis se utilizó las siguientes hipótesis.

Ho: La economía circular no repercute en el aspecto social de la Municipalidad de Taray, Cusco, 2022

H1: La economía circular si repercute en el aspecto social de la Municipalidad de Taray, Cusco, 2022.

Tabla 30. Prueba de *T de Student* pre test – post test impacto social

	Desv. Error	Desv. Error promedio	95% De intervalo de confianza de la diferencia		t	Sig. (bilateral)
			Inferior	Superior		
Pre Test - Post Test	4,946	,699	-15,186	-12,374	19,701	,000

Fuente: Resultados del Software IBM SPSS 26

Según la **Tabla 30**, se puede observar que la significancia es de 0 este valor es menor a 0,05. Por lo que se procede a rechazar la hipótesis nula y se acepta la hipótesis alterna indicando esta que la economía circular si repercute en el aspecto social de la Municipalidad de Taray, Cusco, 2022.

4.3. Objetivo específico 3: Impacto Económico

Tabla 31. Análisis descriptivo del puntaje obtenido del impacto económico.

	N	Mínimo	Máximo	Media	Desv. Estándar
Pre Test	50	14	34	24,32	5,608
Post Test	50	32	40	38,20	2,587

Fuente: Resultados del Software IBM SPSS Statistics 26.

De acuerdo con los resultados descriptivos de la **Tabla 31** se deduce que el puntaje mínimo fue de 14 y máximo de 34 con un promedio de 24,32 puntos y todos estos puntajes antes de aplicar la economía circular. Y con la realización de las charlas de sensibilización de acuerdo con la implementación de la economía circular estos puntajes aumentan con un puntaje mínimo de 32, máximo de 40 con un promedio de 38,20 puntos.

Tabla 32. Prueba de normalidad pre test – post test impacto económico

	Shapiro-Wilk		
	Estadístico	gl	Sig.
Pre Test –			
Post test	,964	50	,132

Fuente: Resultados del Software IBM SPSS Statistics 26

Según la **Tabla 32** la significancia fue de 0,132 por lo que este es mayor a 0.05 aceptando la hipótesis nula, por lo que representa una distribución normal.

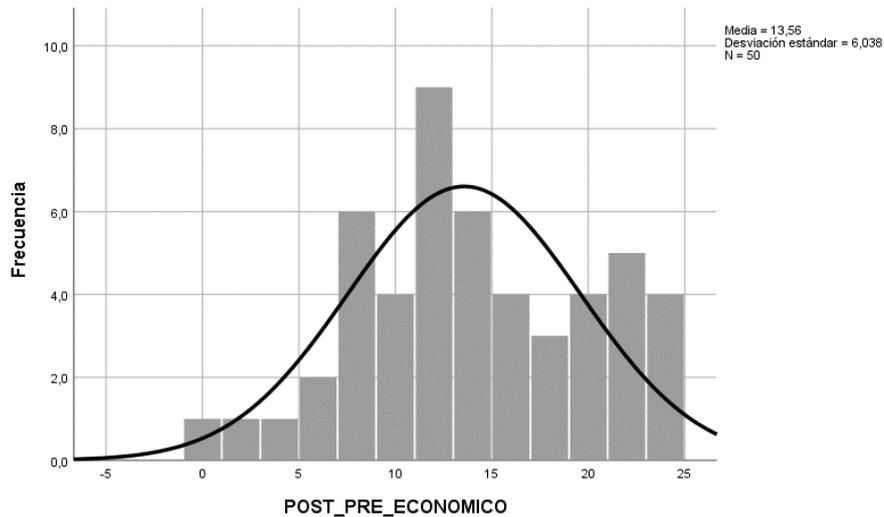


Figura 15. Grafica de normalidad del impacto economico. Fuente: Resultados del Software IBM SPSS Statistics 26

En la **Figura 15** se muestra la gráfica de normalidad de los datos pre test y post test de los datos del impacto económico.

Ho: La economía circular no contribuye en el aspecto económico de la Municipalidad de Taray, Cusco, 2022.

H1: La economía circular si contribuye en el aspecto económico de la Municipalidad de Taray, Cusco, 2022

Tabla 33. Prueba de *T de Student* pre test – post test impacto económico

	Desviación	Desv. Error	95% De intervalo de confianza de la diferencia		t	gl	Sig. (bilateral)
	acción	promedio	Inferior	Superior			
Pre-Test - Pos-Test	5,833	0,825	-15,538	-12,222	16,826	49	0,000

Fuente: Resultados del Software IBM SPSS 26

Según la **Tabla 33** se puede evidenciar que la significancia fue de 0.0 siendo este menor a 0.05 por lo que se rechaza la hipótesis nula y se acepta la hipótesis alterna indicando este que la economía circular si contribuye en el aspecto económico de la Municipalidad de Taray, Cusco, 2022.

4.4. Para el objetivo específico 4

Cálculo de la huella de carbono respecto al mes de junio-2022.

Tabla 34. Emisiones indirectas mes de JUNIO-2022

Nº DE MEDIDOR	TIPO DE MEDIDOR	UNID	TOTAL, MENSUAL	FACTOR DE EMISION (t CO2eq/kWh)	t/CO2 eq
607640386	TRIFASICO	kW	1839	0.000615	1.13
201917572 2	MONOFASICO	kW	198	0.000615	0.12
TOTAL					1.25 CO2eq/kWh

En la **Tabla 34** se puede apreciar que para el mes de junio después de realizar las charlas de sensibilización se obtuvo 1.25 CO2eq/kWh de huella de carbono con respecto a las fuentes directas.

Tabla 35. Emisiones directas mes de JUNIO-2022

TIPO DE COMBUSTIBLE	UNID	TOTAL	FACTOR DE EMISION (tCO2eq/litro)	tCO2eq
DIESEL	LT	378.55	0.00256	0.97
GASOLINA DE 90 OCT.	LT	208.20	0.00209	0.44
TOTAL				1.41

En la **Tabla 35** de muestra la huella de carbono en toneladas equivalentes a CO2 de las emisiones directas del mes de junio.

Cálculo de la huella de carbono respecto al mes de JULIO-2022.

Tabla 36. Cálculo de Emisiones indirectas JULIO-2022

Nº DE MEDIDOR	TIPO DE MEDIDOR	UNIDAD	TOTAL, MENSUAL	FACTOR DE EMISION (t CO2eq/kWh)		
				t/CO2 eq		
607640386	TRIFASICO	kW	1549	0.000615	0.95	
201917572 2	MONOFASICO	kW	189	0.000615	0.12	
TOTAL					1.07	CO2eq/kWh

En la **Tabla 36** se puede observar que en el mes de julio el cálculo de la huella de carbono de fuentes indirectas fue de 1.07 CO2eq/kwh con respecto al uso de la energía eléctrica.

Tabla 37. Consumo de Emisiones directas JULIO

COMBUSTIBLE CORRESPONDIENTE AL MES DE JULIO-2022					
Unidad vehicular	tipo de combustible	Jul-22	UNIDAD		TOTAL
			GL	LT	
Volquete	Diesel	45	45	130.3	130.3
Camioneta 1	Diesel	14	14	52.9	52.9
Camioneta 2	Diesel	14	14	52.9	52.9
Motocicleta 1	gasolina de 90 oct	35	35	132.4	132.4
Motocicleta 2	gasolina de 90 oct	10	10	37.6	37.6

En la **Tabla 37** se puede observar los datos para el cálculo de la huella de carbono donde se muestra la cantidad de galones consumidos en el mes de julio.

Tabla 38. Cálculo de la huella de carbono de las Emisiones directas
JULIO

TIPO DE COMBUSTIBLE	UNID	TOTAL	FACTOR DE EMISION (tCO ₂ eq/litro)	tCO ₂ eq/litro
DIESEL	LT	236.10	0.00256	0.6
GASOLINA DE 90 OCT.	LT	170.00	0.00209	0.35
TOTAL				0.95

En la **Tabla 38** se aprecia el cálculo de huella desarrollado de fuentes indirectas para el mes de julio, se evidencia que es un 0.95 tCO₂eq/litro.

Cálculo de la huella de carbono de otras fuentes:

Tabla 39. Emisiones de otras fuentes JULIO

JULIO	Tipo de papel	Gramaje (g/m ²)	N° hojas	Factor de emisión GEI (tCO ₂ eq/kg)	Emisión GEI (tCO ₂ eq)	Emisión total, de GEI (tCO ₂ eq)	%
MENSUAL	Bond A4	75	7,500	0.00184	1.3	1.3	100

En la **Tabla 39** se ha desarrollado el cálculo del consumo del papel bond para el mes de julio-2022, siendo un total de 1.3 tCO₂eq.

Tabla 40. Generación de RRSS por día.

Fuente	Generación de Residuos Sólidos (Kg)							Promedio Individual	GPE (Kg/Establecimiento/día)
	11/07/22 Día	12/07/22 Día	13/07/22 Día	14/07/22 Día	15/07/22 Día	16/07/22 Día	17/07/22 Día		
	0	2	3	4	5	6	7		

Municipalidad					7.5	6.5	5.9		
ad distrital	0.00	5.32	4.89	5.21	1	2	4	5.06	5.06
de Taray									

En la **Tabla 40** se evidencia que la Municipalidad Distrital de Taray, semanalmente genera un aproximado de 5.06 kg de residuos sólidos. En ese entender se ha previsto realizar la selección de residuos sólidos. Con el objetivo de poner en práctica continua este buen hábito. Para lo cual se ha realizado la instalación de contenedores de residuos sólidos orgánicos e inorgánicos, así como la señalización que indique la simbología del cuidado del medio ambiente entre otros.

Tabla 41. Residuos sólidos después de la implementación de las estrategias y principios de la economía circular.

FUENTE	Del 14-07-2022 al 27-07-2022						Promedio Individual	GPE (Kg/Establecimiento/día)
	14/07/22	15/07/22	18/07/22	25/07/22	26/07/22	27/07/22		
	Día 1	Día 2	Día 3	Día 4	Día 5	Día 6		
MUNICIPALIDAD DISTRICTAL DE TARAY	4.1	4.32	3.62	4.1	3.6	3.29	3.84	3.84

En la **Tabla 41** se observa que se ha realizado el cálculo de la generación de residuos sólidos en la última semana del mes de julio-2022 con un promedio individual de 3.84 kg/día, a comparación de la primera semana del mismo mes que era de un 5.06 kg/día.

4.5. Para el objetivo específico 5

Análisis de datos comparación de resultados.

Determinación del porcentaje o nivel de reducción de la huella de carbono

Tabla 42. Comparación de los cálculos de huella de carbono antes y después

Toneladas-CO ₂ equivalente			
Emisiones	Cálculo inicial total	Calculo junio-2022	Cálculo Julio-2022
Directas	18,076	1.25	1.07 = 0.18
Indirectas	13,54	1.41	0.95 = 0.46
Otras fuentes	11,04	1.66	1.3 = 0.36
Total	41,66	4.32	3.32 = 23.14

En la **Tabla 42** se muestra las comparaciones de la huella de carbono con respecto al mes de junio y julio donde las emisiones directas tienen una disminución de 0,18 toneladas de CO₂ equivalente con las charlas de sensibilización y para las emisiones indirectas la diferencia fue de 0,46 toneladas de CO₂ equivalente y finalmente se puede apreciar la diferencia de otras fuentes de emisión de 0,36 toneladas de CO₂ equivalente. Gracias a las charlas de sensibilización estas emisiones disminuyeron en 23.14 %.

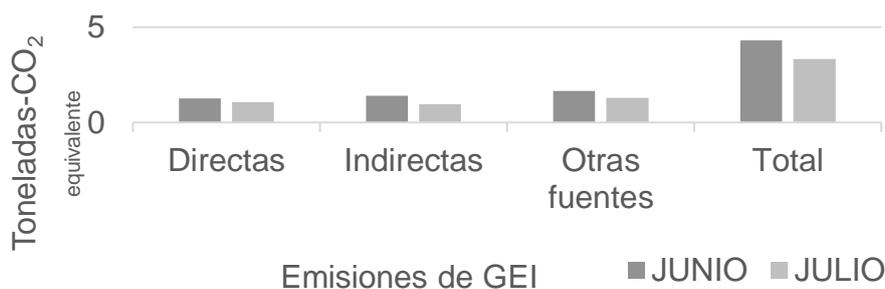


Figura 16. Huella de carbono del mes de JUNIO y JULIO de diferentes fuentes

Comparación del antes y después de la huella de carbono de la Municipalidad de Taray

Según los resultados de la **Figura 16** son evidentes, con la implementación de las charlas de sensibilización se pudo reducir la huella de carbono de la Municipalidad de Taray 2022. Tal como se aprecia en la imagen. Gracias a los esfuerzos realizados por parte de nosotras en la Municipalidad y sobre todo por parte de los trabajadores se puede lograr esta disminución de cifras es por ello que fue muy importante la colaboración de todos en conjunto.

4.6. Para el objetivo general

Ho: El impacto de la economía circular no incide en la reducción de huella de carbono en la Municipalidad de Taray, Cusco, 2022.

H1: El impacto de la economía circular incide en la reducción de huella de carbono en la Municipalidad de Taray, Cusco, 2022.

Tabla 43. Prueba de *T de Student* pre test – post test impacto ambiental

	Desv. iación	Desv. Error promedio	95% De intervalo de confianza de la diferencia		t	gl	Sig. (bilateral)
	n	o	Inferior	Superior			
Pre Test - Post Test	11,21	1,585	-44,406	-38,034	25,999	49	,000

Fuente: Resultados del Software IBM SPSS 26

De acuerdo con la prueba de T de Student en la **Tabla 43** se puede apreciar que la significancia fue de 0.00 siendo este menor a 0.05 por lo que se rechaza la hipótesis nula y se acepta la hipótesis alterna. La

economía circular si repercute en los factores ambientales y esta es contrastado con la reducción de la huella de carbono establecida en la **Figura 15** entonces el impacto de la economía circular incide en la reducción de huella de carbono en la Municipalidad de Taray, Cusco, 2022.

La economía circular y su influencia sobre los factores ambiental, social y económico

A continuación, se detalla el **análisis descriptivo** de acuerdo con los puntajes obtenidos del instrumento aplicado según la escala de Likert para las dimensiones de la economía circular impacto social, impacto ambiental e impacto económico.

Tabla 44. Frecuencia de la escala de Likert

	Frecuencia	
	PRETEST	POSTEST
Totalmente en desacuerdo	109	0
En desacuerdo	352	10
Indiferente	229	3
De acuerdo	39	364
Totalmente de acuerdo	4	823

Fuente: Resultados del Software IBM SPSS Statistics 26

En la **Tabla 44** se puede apreciar la frecuencia un antes y después de aplicar las estrategias de la economía circular donde claramente hay una ventaja después de realizar las charlas de sensibilización en las ponderaciones.

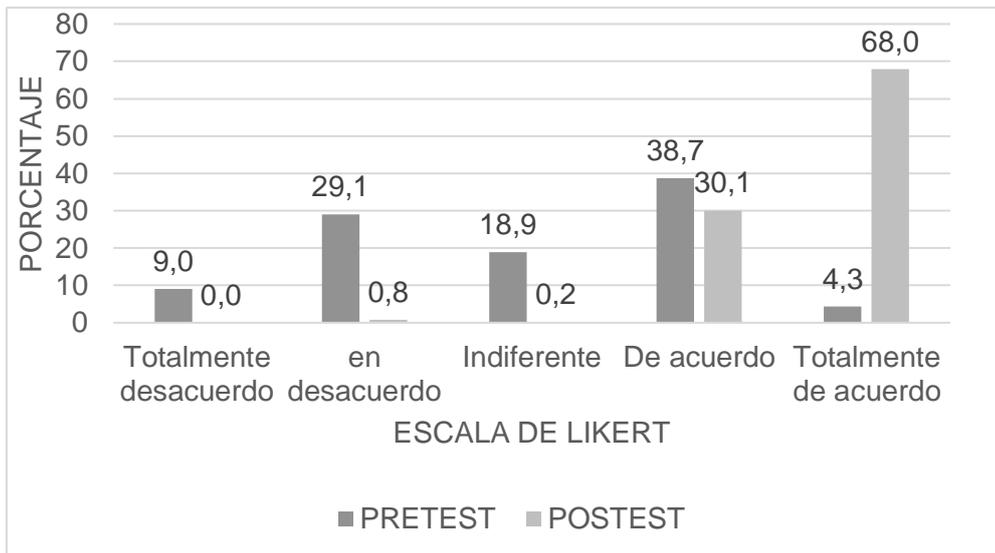


Figura 17. Grafico de barras en porcentajes de acuerdo a la escla de likert

En la **Figura 17** se visualiza claramente el nivel de totalmente de acuerdo hubo mayor incidencia después de las charlas de sensibilización

V. DISCUSIÓN

Para el primer objetivo específico según la hipótesis la economía circular si influye en el aspecto social de la Municipalidad de Taray, cusco - 2022. De acuerdo a los resultados la implementación de la economía circular si mejoró el aspecto ambiental, del mismo modo complementando lo que indica Cáceres (2018), que las autoridades locales deben comprometerse mucho más a cuidar el medio ambiente y deben generar herramientas para conocer los gases efecto invernadero que se propagan hacia la atmosfera, a fin de tomar conciencia y fomentar políticas de ciudad verde a partir de un inventario de dichas emisiones, lo que permitiría dar una solución paulatina al cambio climático. De la misma forma Carrión-Prieto et al. (2017), indicaron que la Economía circular es el medio para implementar un cambio integral al problema global que nos aqueja; es decir, alcanzar un desarrollo sostenible cuidando el medio ambiente mediante las estrategias de la economía circular. Por último, Van et al. (2021), mencionaron que la economía circular es un factor importante como uso para la reducción de la huella de carbono en el aspecto ambiental, ya que esta contempla muchos aspectos positivos sin embargo no se aplica de forma efectiva en las organizaciones, debido a una mala gestión ambiental. Además, las evaluaciones ambientales disponibles cuantifican los productos y ofertas circulares reales y las ganancias de desempeño ambiental que podrían proporcionar en una economía circular.

Para el objetivo específico 2: de igual manera de acuerdo con la contrastación de hipótesis la economía circular si repercute en el aspecto economico de la Municipalidad de Taray, Cusco, 2022. Este resultado es respaldado por Mies y Oro (2021), donde mencionan que la aceptación de la economía circular en el sector industrial lleva resultados positivos a nivel social para la industria. Esto proporcionará el equilibrio y la armonía adecuada en los diversos eslabones de la industria a largo plazo en la sostenibilidad. Además, Padilla et al. (2020), sostienen que la economía circular tiene un impacto positivo en el aspecto social de una sociedad o empresa esta implementación de la economía circular puede afectar a la sociedad y destaca la importancia de la dimensión social en los dominios de la EC y una comunidad de formulación de políticas lo que podría

ayudar a impulsar la EC hacia un desarrollo sostenible. Finalmente, Avellan et al. (2022), menciona que los principios de la economía circular aplicados a los tratamientos de aguas residuales tienen potencial para abordar el desarrollo ambiental, social y económico.

Para el objetivo específico 3: determinar cómo la economía circular contribuye en el aspecto ambiental de la Municipalidad de Taray, Cusco, 2022. De acuerdo con la contrastación de hipótesis se puede encontrar que la economía circular si influye en el aspecto económico de la Municipalidad de Taray, Cusco, 2022. Según Balanay et al. (2022), mencionó que la aceptación de la economía circular en el sector industrial produjo que la economía creciera favorablemente para la industria gracias a los conceptos de economía circular como la de reutilización, optimización de recursos que hicieron mejorar la economía de estas industrias. Del mismo modo Husgafvel et al. (2022), indican que las empresas juegan un papel importante en la economía circular y una gran parte de los desarrollos económicos ocurren a nivel de empresa, incluido el importante papel de los consumidores. Ari y Yikmaz (2019), sostienen que la economía circular tiene un impacto positivo en el crecimiento económico en las organizaciones

Respecto al cuarto objetivo el cálculo de la huella de carbono inicial y final en las actividades de la Municipalidad de Taray, Cusco, 2022. Se realizó la identificación de emisiones directas e indirectas para realizar el cálculo respectivo. En estas las emisiones indirectas se consideraron las que están relacionadas al consumo eléctrico de las instalaciones de la Municipalidad denominadas como fuentes fijas, y las emisiones directas de gases de efecto invernadero fueron las que provienen de la combustión de combustibles fósiles o también denominadas fuentes móviles. De ello se realizó el respectivo cálculo de CO₂ equivalente con un total de 41,66 toneladas de CO₂ equivalente siendo las emisiones directas con mayor porcentaje de emisión de CO₂ eq según los resultados. Esto es apoyado por Ayala y Cordero (2021), de igual manera realizaron el cálculo de la huella de carbono e identificaron la fuente con mayor emisión de GEI en la Municipalidad Distrital del Tambo durante el 2020 y fueron

las emisiones directas con un 58% del total. Este resultado comparado a este trabajo de investigación es casi similar ya que se obtuvo un 43% con respecto al total siendo las emisiones directas con más emisiones de gases de CO₂. Godoy (2019), de igual forma apoya que si existe alta dependencia del combustible en la Municipalidad siendo estas las fuentes con mayor emisión de CO₂. En este contexto Randonjic y Tomapa (2018), del mismo modo revelaron nuevos hallazgos sobre la relevancia de la determinación de huella de carbono para las empresas de telecomunicaciones para reconsiderar sus planes de eficiencia y sostenibilidad energética.

Con lo que respecta al quinto objetivo que es la determinación del porcentaje de mejora o nivel de reducción de la huella de carbono con la implementación de las estrategias de la economía circular se determinó que para el mes de junio del 2022 el CO₂ equivalente en toneladas fue de 4.32 y una vez realizado esta implementación este resultado disminuyó a 3.32 de CO₂ equivalente. Y de acuerdo con la aplicación de la fórmula correspondiente claramente hay una disminución de esta huella de carbono cuando se implementó la economía circular en un 23.14 %. Y esto es apoyado por Alcázar y Sierra (2021), donde menciona que la economía circular es un factor importante como uso para la reducción de la huella de carbono, ya que esta contempla muchos aspectos positivos sin embargo no se aplica de forma efectiva en las organizaciones. En el presente trabajo si se logró aplicar de la mejor forma la economía circular ya que sus resultados demuestran la disminución de la huella de carbono. Según Bherwani et al. (2022), mencionan que la integración de las estrategias de economía circular a través de componentes estratificados de diseño, consumo y reciclaje puede reducir la huella de carbono. De igual manera Gómez et al. (2022), complementan lo dicho que para reducir las emisiones de GEI es necesario la implementación de un sistema más eficiente que se origina en base a los principios de la economía circular. De acuerdo con los antecedentes y a los resultados del presente trabajo se deduce que la creciente población y el aumento del consumo de materiales, la presión sobre el medio ambiente está lejos de ser sostenible. La economía circular es un concepto que sugiere que es posible reducir la presión sobre el medio ambiente sin limitar la economía. Esto

se puede lograr recuperando el valor presente en un producto al final de su vida útil y recircularlo en la organización a través, por ejemplo, de la reutilización y el reciclaje como ya se mencionó. No es sorprendente que el concepto haya recibido mucha atención en los últimos años gracias a los cambios climáticos que están en aumento.

Para el objetivo general según la contratación de las hipótesis el impacto de la economía circular si incide en la reducción de huella de carbono en la Municipalidad de Taray, Cusco, 2022. De ello se infiere que la implementación de la economía circular si mejoró la reducción de la huella de carbono, La economía circular se anuncia como una solución para aumentar el crecimiento económico y reducir el impacto ambiental. Se argumenta que retener el valor de los productos, componentes y materiales mediante el fomento de la reutilización, la restauración y la re fabricación, aumenta la eficiencia de los recursos. Sin embargo, las evaluaciones ambientales publicadas que estiman el impacto real de estos llamados resultados circulares no son concluyentes. Este trabajo presenta los resultados de la aplicación de la economía circular en la Municipalidad de Taray. Era evidente la falta de estudios sobre economía circular en esta organización. Complementando con lo que indica Fang et al. (2017), que la estrategia de economía circular es efectiva para lograr una transición de ciudades con bajas emisiones de carbono mediante un mejor reciclaje de residuos y una simbiosis natural, reduciendo así los niveles de huella de carbono de la ciudad de Guiyang en un determinado tiempo. Asimismo, Wang et al. (2019), indica que, la aplicación de la economía circular mediante un modelo de ciclo de vida en base a emisiones de carbono permite reducir la huella de carbono del parque industrial energético, la cual se vio reflejado en un 28.81%. Por último, Mesa et al. (2020), mencionan que la economía circular mediante varias estrategias las cuales son, reutilización, reparación, restauración, re manufactura y la readaptación, conllevan a una mayor circularidad y valor a lo largo del ciclo de vida, lo cual permite reducir la huella de carbono en la industria manufacturera.

VI. CONCLUSIONES

La economía circular si contribuye en el aspecto ambiental de la Municipalidad de Taray, Cusco, 2022. De acuerdo con la contrastación de hipótesis con una confiabilidad del 95% y una significancia menor a 0.05.

La economía circular si influye en el aspecto social de la Municipalidad de Taray, Cusco, 2022. De acuerdo con la contrastación de la hipótesis con una confiabilidad del 95% y una significancia menor a 0.05.

La economía circular si repercute en el aspecto económico de la Municipalidad de Taray, Cusco, 2022. De acuerdo con la contrastación de la hipótesis con una confiabilidad del 95% y una significancia menor a 0.05.

Se realizó el cálculo respectivo de la huella de carbono inicial y final de las actividades de la Municipalidad de Taray, Cusco, 2022. De acuerdo con el GHG PROTOCOL donde se realizó la localización del área, la identificación de la estructura orgánica y las emisiones directas e indirectas de la Municipalidad. Este cálculo se realizó con la implementación de las estrategias de la economía circular y sin la implementación de estas estrategias.

Se comparó los resultados obtenidos del cálculo de la huella de carbono con la implementación y sin la implementación de las estrategias de la economía circular (pre test y post test) de lo cual se obtuvo un total de 41,66 CO₂ equivalente en toneladas para los meses donde no hubo ningún tipo de sensibilización y para el mes de junio del 2022 el CO₂ equivalente en toneladas fue de 4.32 y una vez realizado esta sensibilización este resultado disminuyó a 3.32 de CO₂ equivalente. Y de acuerdo con la aplicación de la fórmula de disminución porcentual hubo una disminución de esta huella de carbono cuando se implementó la economía circular, para lo cual se pudo obtener un porcentaje de reducción de la huella de carbono de un 23.14%.

La economía circular si incide en la reducción de huella de carbono en la Municipalidad de Taray, Cusco, 2022. Esto quiere decir que la implementación de la economía circular para este estudio que es reciclar, mantener la velocidad,

uso de neumáticos adecuados, no dejar el motor encendido de los vehículos, mantenimiento de los vehículos, etc. sí mejoraron la reducción de la huella de carbono. Se logró reducir un 13% de emisiones directas e indirectas en comparación a antes de aplicar las estrategias y principios de la economía circular.

VII. RECOMENDACIONES

- Las estimaciones y el cálculo de la huella de carbono se deben basar no solo en fuentes directas e indirectas, sino también en otras fuentes que podrían estar generando más gases de efecto invernadero, se debe hacer el uso de las metodologías para conocer las estimaciones adecuadas de la huella de carbono.
- Para realizar el cálculo de la huella de carbono la estratificación de la población por áreas, sectores entre otros puede mejorar los resultados e intervenciones para posibles investigaciones futuras.
- Realizar talleres de inducción promoviendo la reducción de la huella de carbono, así como las estrategias y principios de la economía circular en capacitaciones prácticas.
- Implementar o mejorar políticas ambientales relacionadas a la economía circular para la reducción de la huella de carbono, en entidades a todo nivel, incorporando estrategias que se adecuen a la realidad de cada sector y población a mediano y largo plazo.
- Fortalecer el instrumento agregando más preguntas al cuestionario para uniformizar criterios y obtener mejores resultados.
- Realizar el seguimiento permanente de las estimaciones de la huella de carbono, para la mejora de las estrategias de reducción de la misma, con el fin de mostrar resultados óptimos.
- Ampliar los estudios expuestos realizando investigaciones sobre principios y estrategias actuales de economía circular.
- Incorporar otras variables relacionadas a la presente, para futuras investigaciones.

REFERENCIAS

ARIAS LORENZO y DAYANA MEYLIN. Determinación de la huella de carbono en las actividades administrativas correspondiente a la Municipalidad Distrital de Carhuamayo – Provincia de Junín, para controlar la emisión de gases de efecto invernadero - 2018. Cerro de pasco, 2020.

AEC. GHG PROTOCOL. 2022. Disponible en: <https://www.aec.es/web/guest/centro-conocimiento/ghg-protocol>.

AGUILAR, HERNÁNDEZ GLENN A., DIAS RODRIGUES JOÃO F. y TUKKER, ARNOLD. Impactos macroeconómicos, sociales y ambientales de una economía circular hasta 2050: un metanálisis de estudios prospectivos. *Scencedirect*, 2021. Vol. 278.

AHDIKA A. Mejora de la Calidad, Interés, Crítico y Analítico La capacidad de pensamiento de los estudiantes a través de la aplicación de Aprendizaje basado en la investigación (RBL) en Introducción a Procesos estocásticos de la materia. 2017.

ALCÁZAR, JURADO VANNESA y SIERRA LEÓN, ZOILA VANESSA. Propuesta para lineamientos de acción para promover la economía circular en el distrito de Surco. *Universidad ESAN. Lima - Perú*, 2021.

ARI, IZZET y FIKRET, YIKMAZ RIZA. Reverdecimiento de la industria en un mundo con limitaciones de recursos y medio ambiente. *Scencedirect*, 2019, págs. 53-68.

AYALA JUNCO, JHOSELIN NIKOLL y CORDERO CUADROS, ZULMA. Estimación de la Huella de Carbono de la Municipalidad Distrital de Tambo-Provincia La Mar-Región de Ayacucho, 2021.

AVELLÁN, T. et al. Ejemplos de varios sistemas de tratamiento de aguas residuales., *Circular Economy and Sustainability: 2022, Volume 2: Environmental Engineering*.

AWAN, USAMA, SROUFE, ROBERTO y SHAHBAZ, MUHAMMAD. Industria 4.0 y economía circular: una revisión de la literatura y recomendaciones para futuras investigaciones. *Business Strategy and the Environment*, 2021, Vol. 30, págs. 2038 - 2060.

BALANAY, RAQUEL M., VARELA, ROWENA P. y HALOG, ANTHONY B. Capítulo 25 - Economía circular para la sostenibilidad de la industria maderera: el caso de la región de Caraga, Filipinas. *Circular Economy and Sustainability*. 2022, Volume 2, págs. 447 - 462.

BHERWANI, HEMANT, et al. Aplicación del marco de economía circular para reducir los impactos del cambio climático: un estudio de caso de la India sobre la evaluación del nexo entre la huella de carbono y la huella de materiales, *Energy Nexus*, 2022, Vol. 5.

CÁCERES, QUEVEDO ARMANDO. La responsabilidad social y la huella de carbono en las organizaciones. *Revista estrategia organizacional*, 2018, págs. 43 - 49

CARO, DARIO. Huella de Carbono. *Encyclopedia of Ecology Sciencedirect*, 2019, págs. 252-257.

CARRIÓN PRIETO, PAULA, et al. Vibrational and thermal studies of essential oils derived from *Cistus ladanifer* and *Erica arborea* shrubs. *Natural Product Communications*, 2017, Vol. 12.

CORVELLEC, HERVÉ, STOWELL, ALISON F. y JOHANSSON, NILS. Críticas a la economía circular . *Journal of Industrial Ecology*, 2022, Vol. 26, págs. 421 - 432.

DAVIS, STEVEN J., et al. Las emisiones se recuperan de la pandemia de COVID-19. *Nature Climate Change* , 2022, Vol. 12, 4 págs. 412 - 414.

ESPALIAT, M. Economía circular y sostenibilidad. CreateSpacear y sostenibilidad: el pasado, el presente y las direcciones. *Springer*, 2017.

FILIPPONE, GUILLERMO, SANCHO, ROCÍO y LABELLA, SEBASTIÁN. Determinación de la Huella de Carbono 2019 de una Escuela de Diseño, 2021.

GÓMEZ-PRADO, ROMINA, y et al. Economía Circular para la Reducción de Residuos y Huella de Carbono. *Saltdor*, 2022, págs. 139 - 159.

GODOY GARAY, DAVID ANDRÉS. Medición de la huella de carbono de la Municipalidad de chillán viejo, región de Ñuble. *Chillan : s.n*, 2019.

GUEVARA CASTAÑO, EDILBERTO. Análisis y propuesta para el dinamismo de incentivos económicos que promuevan la economía circular en materia de residuos sólidos en Colombia. *Colombia : s.n.*, 2020.

GALLARDO ECHENIQUE, ELIANA ESTHE. Metodología de la Investigación: manual autoformativo interactivo. *S.L. : Universidad continental*, 2017.

HERNÁNDEZ SAMPIERI, R y MENDOZA TORRES, C. Metodología de la investigación: Las rutas cuantitativa , cualitativa y mixta. *S.L. : Mc Graw Hill Education*, 2018.

HUSGAFVEL, R., et al. Capítulo 33 : Perspectivas de la empresa sobre el desarrollo de la economía circular sostenible en las regiones de Karelia del Sur y Kymenlaakso y en el sector editorial en Finlandia. *Circular Economy and Sustainability*, 2022, págs. 619 - 649.

INCLAM. 2017. Informe huella de carbono. 2017.

KIRCHHERR, JULIAN, REIKE, DENISE y HEKKERT, MARKO. Conceptualización de la economía circular: un análisis de 114 definiciones. *Resources, Conservation and Recycling*, 2017. Vol. 127, págs. 221 - 232

KIRCHHERR, JULIAN, REIKE, DENISE y HEKKERT, MARKO. Conceptualización de la economía circular: un análisis de 114 definiciones, 2017.

KORHONEN, JOUNI, HONKASALO, ANTERO y SEPPÄLÄ, JYRI. *Economía circular: el concepto y sus limitaciones*. *Ecological Economics*, 2018, Vol. 143, págs. 37 - 46.

KOWSZYK, YANINA y MAHER, RAJIV . *Estudios de casos de Economía circular e integración de los Objetivos de desarrollo sostenible en estrategias empresariales en la UE y ALC. S.I. : Fundación EU-LAC*, 2018.

Kuo, Lopin y Chang, Bao-Guang. 2021. Los factores que afectan la información de la economía circular y su impacto en la sostenibilidad económica corporativa: evidencia de China. *Sciencedirect*, 2021, Vol. 27, págs. 986-997.

L., PEÑALOZA. *Economía circular: una nueva propuesta para el Perú*. Publicaciones económicas. Retrieved. PERÚ : s.n., 2019.

LAZAREVIC, DAVID y VALVE, HELENA. Narrando las expectativas para la economía circular: Hacia una transición europea común y cuestionada. *Energy Research & Social Science*, 2017, Vol. 31, págs. 60 - 69.

LARGO, YIN, et al. Emisiones mensuales directas e indirectas de gases de efecto invernadero del consumo de los hogares en las principales ciudades japonesas. *Scientific Data*, 2021, Vol. 8.

MELANIE, HAUPT y HELLWEG, STEFANIE. Midiendo la sostenibilidad ambiental de una economía circular. *Sciencedirect*, 2019, Vol. 1,2.

MINISTERIO DE AGROINDUSTRIA PROVINCIA DE BUENOS AIRES. Manual de Aplicación de la Huella de Carbono. *Buenos Aires* : s.n., 2018.

MOTO CHAGALA, ALMA GUADALUPE. *Aplicación de la economía circular: el impacto de la logística verde en las emisiones de CO2 en la UE*. veracruz : s.n., 2022.

MUTHU, SUBRAMANIAN SENTHILKANNAN. 2020. Procesamiento de textiles y emisiones de gases de efecto invernadero : métodos para calcular la huella de

carbono de los productos textiles. *Assessing the Environmental Impact of Textiles and the Clothing Supply Chain*, 2020 págs. 57-75.

NIKOLAOU, IOANNIS E., JONES, NIKOLETA y STEFANAKIS, ALEXANDROS. *Economía circular*, 2021

ÑAUPAS, HUMBERTO, et al., *Metodología de la investigación*. Bogota : *Édiciones de la U*, 2014.

ORGANIZACION DE LAS NACIONES UNIDAS. *Objetivo 13: Adoptar medidas urgentes para combatir el cambio climático y sus efectos*, 2020.

PARK, DA-IN. Desarrollo y Validación de un Cuestionario de Conocimientos, Actitudes y Prácticas sobre el COVID-19 (KAP COVID-19). *Nt J Environ Res Public Health*, 2021 Vol. 18.

RAMAKRISHNA, SEERAM, et al. Materiales bajos en carbono: Génesis, pensamientos, estudio de caso y perspectivas. *Circular Economy and Sustainability*, 2021 Vol. 2, págs. 649 - 664 .

RADONJIČ, GREGOR y TOMPA, SAŠA. Cálculo de la huella de carbono en las empresas de telecomunicaciones – La importancia y relevancia de las emisiones de gases de efecto invernadero de alcance. *Renewable and Sustainable Energy Reviews*, 2018, Vol. 98, pág. 361 375.

REINA ACOSTA, LIZETH NATALIA. *Economía circular en España: siguiendo la identidad ambiental europea*. España : s.n. 2018.

SOTELO, I. Consecuencias de la falta de resultados de la Evaluación de Impacto Ambiental: la quiebra de la Unidad del Derecho (Estudio de caso). *Observatorio Medioambiental*. 2021.

SOTO VELÁSQUEZ, MARÍA ELENA. *Economía circular y su impacto en la gestión ambiental y el desarrollo urbano sostenible del distrito de La Molina*, 2021. Lima : s.n. 2022.

SUCASAIRE, PILCO JORGE. Orientaciones para la selección y el cálculo del tamaño de la muestra en investigación. *Jorge Sucasaire Pilco. Lima : s.n., 2022.*

WOLFRAM, PABLO, et al. Fijar el precio de las emisiones indirectas acelera la transición baja en carbono del sector de vehículos ligeros de EE. UU. *Comunicaciones de la naturaleza, 2021.*

ZHANG, ZHEN, et al. Impactos ambientales de los residuos peligrosos y estrategias de gestión para conciliar economía circular y ecosostenibilidad. *Science of The Total Environment, 2022, Vol. 807, pág. 17.*

ANEXOS

Anexo 1: Matriz de consistencia

IMPACTO DE LA ECONOMÍA CIRCULAR PARA LA REDUCCIÓN DE LA HUELLA DE CARBONO EN LAS ACTIVIDADES DE LA MUNICIPALIDAD DE TARAY-2022

Problema	Objetivos	Hipótesis	Variables	Dimensiones	Indicadores	Método
<p>Problema general</p> <p>¿De qué manera el impacto de la economía circular incide, en la reducción de huella de carbono en la Municipalidad de Taray, Cusco, 2022?</p>	<p>Objetivo general</p> <p>Determinar de qué manera el impacto de la economía circular incide en la reducción de huella de carbono en la Municipalidad de Taray, Cusco, 2022.</p>	<p>Hipótesis general</p> <p>El impacto de la economía circular incide en la reducción de huella de carbono en la Municipalidad de Taray, Cusco, 2022.</p>	Economía circular	Ámbito Ambiental	Gestión de RR.SS	Tipo Aplicada
				Ámbito social	Charlas de sensibilización	Enfoque Cuantitativo
				Ámbito económico	Reducción de costos	Diseño Cuasi – Experimental
<p>Problemas específicos</p> <p>1. ¿Cómo el impacto de la economía circular contribuye en el aspecto ambiental en la Municipalidad de Taray, Cusco - 2022?</p> <p>2. ¿De qué manera el impacto de la economía circular influye en el aspecto social en la Municipalidad de Taray, Cusco – 2022?</p> <p>3. ¿De qué forma el impacto de la economía circular repercute en el aspecto económico en la Municipalidad de Taray, Cusco - 2022?</p> <p>4. ¿Cuánto es el cálculo de la huella de carbono inicial y final en las actividades de la Municipalidad de Taray, Cusco, 2022?</p> <p>5. ¿Cuál es el nivel de mejora o nivel de reducción de la huella de carbono con la implementación de las estrategias de la economía circular en la Municipalidad de Taray, Cusco2022?</p>	<p>Objetivos específicos</p> <p>1. Establecer cómo la economía circular contribuye en el aspecto ambiental de la Municipalidad de Taray, Cusco, 2022</p> <p>2. Determinar cómo la economía circular influye en el aspecto social de la Municipalidad de Taray, Cusco, 2022</p> <p>3. Evaluar de qué forma la economía circular repercute en el aspecto económico de la Municipalidad de Taray, Cusco, 2022.</p> <p>4. Calcular la huella de carbono inicial y final en las actividades de la Municipalidad de Taray, Cusco, 2022.</p> <p>5. Determinar el porcentaje de mejora o nivel de la reducción de la huella de carbono con la implementación de las estrategias de la economía circular en la Municipalidad de Taray, Cusco-2022.</p>	<p>Hipótesis específicas</p> <p>1.La economía circular contribuye en el aspecto ambiental de la Municipalidad de Taray, cusco - 2022.</p> <p>2.La economía circular influye en el aspecto social de la Municipalidad de Taray, cusco - 2022.</p> <p>3.la economía circular repercute en el aspecto económico de la Municipalidad de Taray, cusco - 2022</p> <p>4.El cálculo de la huella de carbono inicial y final evidencia las emisiones de efecto invernadero emitidas en las actividades de la Municipalidad Distrital de Taray Cusco, 2022.</p> <p>5.Las estrategias de la economía circular reducen la huella de carbono en la Municipalidad de Taray, Cusco2022.</p>	Huella de carbono	Cálculo de la huella de Carbono	listado de fuentes directas	Nivel o alcance Descriptiva-explicativo
		listado de fuentes indirectas			Muestra 50	
				% de reducción	Cuestionario de las estrategias de la economía circular	Técnica Observación directa Cuestionario
						Instrumento Ficha de cotejo
						Metodología GHG Protocol

Anexo 2: Matriz Operacionalización

Variable	Definición Conceptual	Definición operacional	Dimensiones	Indicadores	Unidad de medida	Escala de medición
Variable independiente: Economía circular	La economía circular es un sistema económico con un enfoque en la reducción de los residuos, reutilizando y reciclando materiales para la creación de nuevos productos. Se considera que este modelo económico hace un uso más eficiente de la energía renovable, a la par que elimina contaminantes y químicos tóxicos (Peñaloza, 2019).	Para medir el impacto de la economía circular consistió en aplicar un cuestionario de 25 preguntas a los 50 trabajadores de la Municipalidad de Taray, Cusco, 2022 que consistió en un pre test que se llevó a cabo antes de implementar las estrategias de la economía circular y un post test después de implementar las estrategias de la economía circular para luego realizar una comparación y ver resultados.	Impacto Ambiental	GESTIÓN DE RR.SS Preguntas del 1 al 9 se medirá el impacto ambiental	kg	Nominal
			Impacto Social	CHARLAS DE SENCIBILIZACIÓN Preguntas del 10 al 17 se medirá el impacto social	Nº de charlas	Nominal
			Impacto Económico	REDUCCIÓN DE COSTOS Preguntas del 18 al 25 se medirá el impacto económico	porcentaje	Nominal
Variable dependiente: Huella de carbono	Según Inclam (2017) es la totalidad de gases de efecto invernadero emitidos por efecto directo o indirecto por un individuo, organización, evento o producto. Por lo tanto, identifica todas las fuentes de emisiones de GEI2 y permite establecer, teniendo en cuenta este conocimiento, unas medidas de reducción efectivas. El análisis de huella de carbono proporciona como resultado un dato que puede ser utilizado como indicador ambiental global de la	Para calcular la huella de carbono de las actividades de la Municipalidad de Taray, Cusco, 2022 se utilizó la metodología del GHG Protocol, el cual indica realizar la delimitación del área, realizar la estructura orgánica de la organización, identificar a los trabajadores e identificar las fuentes de emisiones directas, indirectas y otras emisiones indirectas. Este cálculo se realizó antes de implementar las estrategias de la economía pre test circular y después de implementar las estrategias de la economía	Cálculo de la huella de carbono	Listado de emisiones provenientes de la combustión de vehículos utilizados dentro de la Municipalidad	CO2eq.	Ordinal
				Listado de fuentes de emisiones indirectas por consumo de electricidad.	CO2eq.	Ordinal

<p>actividad que desarrolla la organización. La huella de carbono se configura, así como punto de referencia básico para el inicio de actuaciones de reducción de consumo de energía y para la utilización de recursos y materiales con mejor comportamiento medioambiental. (P.4)</p>	<p>circular post test para luego realizar una comparación y ver los resultados</p>		Emisiones de CO2 PRETEST	CO2eq.	Ordinal
		% de reducción	Emisiones de CO2 POSTEST		



**DOCUMENTOS PARA VALIDAR LOS INSTRUMENTOS DE MEDICIÓN A TRAVÉS DE
JUICIO DE EXPERTOS
CARTA DE PRESENTACIÓN**

Señor: Dr.

Presente

Asunto: VALIDACIÓN DE INSTRUMENTOS A TRAVÉS DE JUICIO DE EXPERTOS.

No es muy grato comunicarnos con usted para expresarle nuestros saludos y asimismo, hacer de su conocimiento que siendo estudiantes del taller de tesis de la escuela de Ingeniería Ambiental la UCV, en la sede de Ate Vitarte, sección 130 requiero validar los instrumentos con los cuales recogeré la información necesaria para poder desarrollar la investigación.

El título del proyecto de investigación es: ***“Impacto de la economía circular para la reducción de la huella de carbono en las actividades de la Municipalidad de Taray-2022”*** y siendo imprescindible contar con la aprobación de docentes especializados para poder aplicar los instrumentos en mención, he considerado conveniente recurrir a usted, ante su connotada experiencia en tema de psicología, educación y/o investigación.

El expediente de validación, que le hago llegar contiene lo siguiente:

- Carta de presentación.
- Definiciones conceptuales de las variables y dimensiones.
- Matriz de operacionalización de las variables.
- Certificado de validez de contenido de los instrumentos.
- Protocolo de evaluación del instrumento.

Expresándole mis sentimientos de respeto y consideración, me despido de usted, no sin antes agradecerle por la atención que dispense a la presente.

Atentamente.

LIDIA HUILLCA CAMERO

ANGELICA VERGARA CUSIHUALLPA



ANEXO 2. CUESTIONARIO DE ENCUESTA (PRE TEST Y POST TEST)

Código:

Fecha:

INSTRUCCIONES: Señor funcionario de la Municipalidad Distrital de Taray-Cusco. solicitamos su colaboración respondiendo el siguiente cuestionario, sus respuestas serán confidenciales y anónimas, y el uso de las mismas es con propósitos estadísticos, por lo que puede responder con toda confianza.

Agradecemos su participación.

D/SD/N°	ÍTEMS	Puntuación Likert					
		Totalmente en	En desacuerdo	Indiferente no	De acuerdo	Totalmente de	
Ambiental <ul style="list-style-type: none"> • Recolección • Clasificación • Transformación • Valorización 	01	En la Municipalidad observa usted una adecuada recolección de residuos solidos					
	02	Según su percepción los funcionarios de la Municipalidad muestran importancia en la clasificación de los residuos sólidos.					
	03	Considera usted que la transformación de residuos sólidos se considera como una herramienta necesaria para avanzar hacia una economía circular más sostenible					
	04	Cree usted que se pueda lograr beneficios ambientales, económicos y sociales realizando la adecuada valorización de los residuos sólidos.					
	05	La recolección es un servicio público que comprende la colecta de residuos sólidos en el lugar donde se generan y su traslado hasta su disposición final.					
	06	Es importante poner en práctica la clasificación de los residuos sólidos en la Municipalidad Distrital de Taray.					
	07	Usted cree que sería un gran aporte promover la transformación de residuos sólidos en la Municipalidad Distrital de Taray.					



	08	La valorización de residuos sólidos es sumamente beneficiosa para nuestro planeta debido a que este ayuda a la reducción de los residuos sólidos.					
	09	Reciclar es reutilizar.					
<p style="text-align: center;">Social</p> <ul style="list-style-type: none"> • Trabajo participativo • Conciencia ambiental • Participación ambiental 	10	Se debe incluir actividades como las charlas de sensibilización en materia de conciencia ambiental en la Municipalidad.					
	11	La capacitaciones o sensibilizaciones del trabajo participativo mejora las actitudes ambientales.					
	12	Los funcionarios de la Municipalidad Distrital de Taray, aceptan con agrado las campañas de sensibilización para mejorar las actitudes hacia la conciencia ambiental.					
	13	La participación ambiental impacta de forma significativa en el desarrollo de buenas prácticas ambientales.					
	14	Usted se siente motivado (a) para ser partícipe de las actividades ambientales desarrolladas en la Municipalidad Distrital de Taray.					
	15	El trabajo participativo ayuda a lograr objetivos, metas y propuestas ambientales en la Municipalidad Distrital de Taray.					
	16	Una actitud ante la vida que se preocupa por la conservación del medio ambiente y la mejora de este, se refiere a la conciencia ambiental.					
	17	La participación ambiental consiste en la toma de decisiones sobre asuntos que afectan a la calidad ambiental.					
<p style="text-align: center;">Económico</p> <ul style="list-style-type: none"> • Reducción de costos • Producción de bajas cantidades • Eficiencia en el uso de recursos 	18	La reducción de costos puede aportar ventajas en las actividades de la Municipalidad Distrital de Taray					
	19	Está usted de acuerdo poner en práctica la reducción de costos de energía eléctrica para optimizar gastos					
	20	La producción de bajas cantidades de residuos sólidos municipales aporta al cuidado del medio ambiente.					
	21	Es necesario aplicar una estrategia que permita lograr la eficiencia en el uso de recursos.					
	22	Usted cree que la reducción de costos en la Municipalidad Distrital de Taray, es una prioridad importante para aprovechar las ventajas de esta iniciativa.					



23	El uso eficiente de recursos genera beneficios económicos sociales y ambientales en la Municipalidad.					
24	Eficiencia en el uso de recursos es: "hacer más con menos"					
25	Considera usted una prioridad, que, en la Municipalidad Distrital de Taray, se implemente la iniciativa de producción de bajas cantidades de residuos solidos					



ANEXO 4. FICHA DE REGISTRO

Determinación Huella de Carbono				
IMPACTO DE LA ECONOMIA CIRCULAR PARA LA REDUCCION DE LA HUELLA DE CARBONO EN LAS ACTIVIDADES DE LA MUNICIPALIDAD DE Taray-2022				
Objetivo N° 01: Determinar de qué manera el impacto de la economía circular se relaciona con la reducción de huella de carbono en la Municipalidad de Taray, Cuzco, 2022.				
Ubicación: Departamento: Cusco Provincia: Calca Distrito: Taray				
Organización: Municipalidad Distrital de Taray.				
Responsables: Lidia Huillca Camero Angelica Vergara Cusihuallpa.				
Fecha: 21-06-2022				
Alcance I: Tipo de Emisiones metodología GHG PROTOCOL				
Tipo de Emisiones	Unidades	Tipo de Recurso	Tipo o Uso	Generación tCO_{2eq}
Alcance I				
Emisión Directa de GEI	Volquete de la Municipalidad	petróleo	Transporte de residuos solidos	
Alcance II: Calculo Huella de Carbono metodología GHG PROTOCOL				
Espacios/instalaciones	Fecha	Energía eléctrica consumida (Wh)	Generación tCO_{2eq}	
Alcance III: Calculo Huella de Carbono metodología GHG PROTOCOL				
Recursos logísticos	Unidades	Cantidad	Generación tCO_{2eq}	



ALCANCE 1	Desplazamientos en vehículos
	Consumo de combustibles fósiles
	Fugas de los equipos de climatización y /o refrigeración
ALCANCE 2	Consumo eléctrico ¹

FORMULA PARA EL CALCULO DE HUELLA DE CARBONO

HUELLA DE CARBONO=DATO/ACTIVIDAD X FACTOR DE EMSION

Fuente: metodología GHG PROTOCOL.

Observaciones:

Opinión de aplicabilidad: **Aplicable []** **Aplicable después de**
corregir [] **No aplicable []**

Apellidos y nombres del juez validador Dr. / Mg:

.....

DNI:.....

Especialidad del

Validador:.....

.....

Firma del experto informante
Especialidad

Lima 14 de junio del 2022

¹**Pertinencia:** El ítem corresponde al concepto teórico formulado.
²**Relevancia:** El ítem es apropiado para representar al componente o dimensión específica del constructo
³**Claridad:** Se entiende sin dificultad alguna el enunciado del ítem, es conciso, exacto y directo

Nota: Suficiencia, se dice suficiencia cuando los ítems planteados son suficientes para medir la dimensión



ANEXO 5. Mosaico de fotos del proceso de capacitación



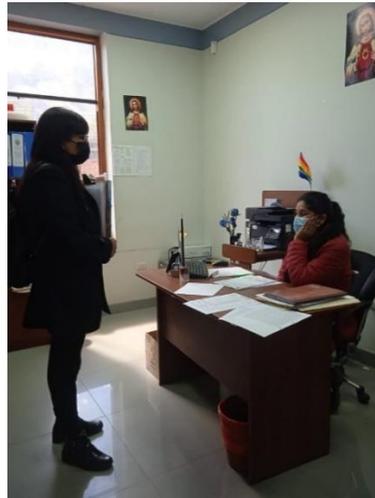
Emisión indirecta



Encuesta



Emisión directa



Encuesta



Capacitación

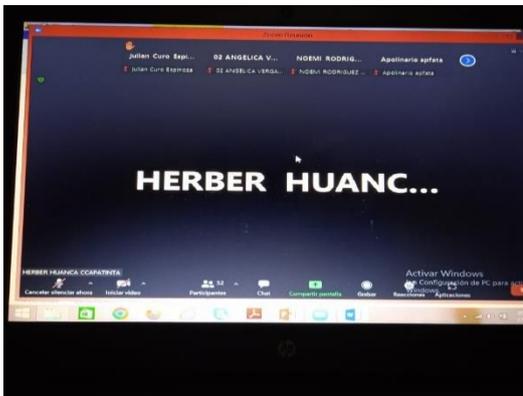


Recojo de RR SS

Traslado de la RR SS



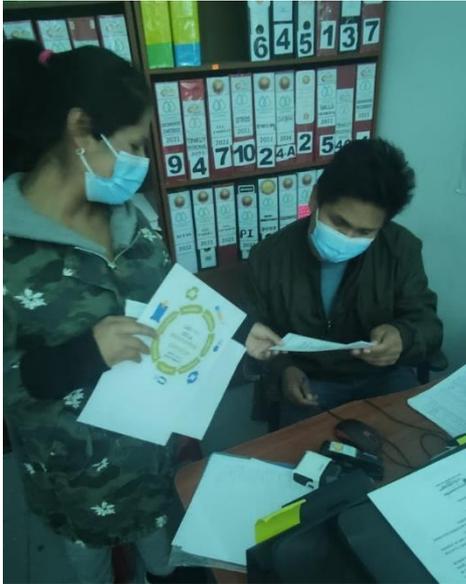
Recojo de RR SS



Charla de sensibilización virtual



Caracterización de RRSS



Charlas personalizadas



charlas personalizadas



Charla de sensibilización virtual
RR SS



Señalización para recolección de





Señalización para recolección de RR SS

Recogo de RR SS



seleccion de RR SS

Traslado de la RR SS



seleccion de RR SS



ANEXO 6. Material audiovisual para la capacitación



Figura donde se puede apreciar un resumen lógico sobre el reciclaje.



Afiche para la diferenciación de los residuos de inorgánicos



RESIDUOS ORGANICOS



Afiche para la diferenciación de los residuos orgánicos

ECONOMIA CIRCULAR Y LA REDUCCIÓN DE LA HUELLA DE CARBONO

COLABORA CON EL MEDIO AMBIENTE

AHORRO ENERGÉTICO EN CASA

- Usa bombillas LED.
- Desenchufa los equipos eléctricos y electrónicos que no utilizas.
- Evita usar el aire acondicionado.

USA LA TECNOLOGÍA EFICIENTEMENTE

- Si eliminas 30 correos puedes ahorrar 200 W.
- Utiliza las opciones de tu smartphone para ahorrar energía.

COMPRA Y CONSUME RESPONSABLEMENTE

- Elige electrodomésticos con Sellos de alta eficiencia energética (A+).
- Compra productos locales "kilómetros 0".
- Evita comprar y utilizar plásticos de un solo uso.

TRANSPORTATE CON CONCIENCIA

- La movilidad sostenible como las bicicletas son tu mejor opción.
- La movilidad compartida también es una alternativa.

REDUCE, REUTILIZA Y RECICLA

- Reduce tu consumo de papel, agua y combustible.
- Reutiliza materiales que aún sean aprovechables.
- Recicla tu smartphone y equipos electrónicos.

Tríptico para la repartición a los personales de trabajo de la Municipalidad de Taray

¿QUÉ ES LA ECONOMÍA CIRCULAR?

La economía circular es un sistema que busca aprovechar los recursos para reducir, reciclar y reutilizar todo aquello que se desecha y darle una segunda vida.

LAS 7 Rs DE LA economía circular

TAMBIEN...

permite aprovechar los recursos para darles otra vida y devolverlos al mercado con una forma nueva. Este innovador modelo, aboga por los materiales biodegradables y que la fabricación de los productos sea lo menos invasiva posible, con el fin de que no contaminen. El objetivo final es que, cuando haya que desecharlos porque no se puedan reutilizar, se reciclen de una manera respetuosa con el medioambiente.

ECONOMÍA LINEAL Y ECONOMÍA CIRCULAR

BENEFICIOS DE LA ECONOMÍA CIRCULAR:

- Protección del medio ambiente.
- Mejora de la seguridad de suministros de materias primas.
- Generación de riqueza y empleo.
- Beneficia la economía local.
- Estimula la innovación y la competitividad.
- Favorece nuevos modelos de negocio.
- Ahorro en los costes de fabricación y los costos y en los productos de consumo.
- Consumo mas responsable.

BENEFICIOS DE IMPLANTAR LA ECONOMÍA CIRCULAR

Para la Comisión Europea, la implementación de la Economía Circular otorga los siguientes beneficios:

- Fomento de la sostenibilidad y la competitividad a largo plazo.
- Preservación de los recursos, incluidos algunos que son cada vez más escasos.
- Reducción de las emisiones de gases de efecto invernadero.
- Ahorro de costes para las industrias europeas.
- Nuevas oportunidades de negocio.
- Creación de una nueva generación de empresas europeas innovadoras y eficientes en el uso de recursos.
- Ahorro de hasta 80% para los negocios europeos gracias a la creación de mejores estándares y a la prevención.

Tríptico para la repartición a los personales de trabajo de la Municipalidad de Taray



ANEXO 7. Validación de instrumentos



VALIDACIÓN DE INSTRUMENTO

1. DATOS GENERALES

- 1.1 Apellidos y Nombres: Dc. Karla Luz Mendoz lopez
- 1.2 Especialidad: Doctora en ciencias ambientales
- 1.3 Nombre del instrumento motivo de evaluación: Impacto de la economía circular para la reducción de la huella de carbono en las actividades de la Municipalidad de Taray-2022
- 1.4 Nombre del instrumento: cuestionario
- 1.5 Autor(A) de Instrumento: Huilca Camero Lidia – Vergara Cusihualpa Angelica

2. ASPECTOS DE VALIDACIÓN

CRITERIOS	INDICADORES	INACEPTABLE						MINIMAMENTE ACEPTABLE			ACEPTABLE			
		40	45	50	55	60	65	70	75	80	85	90	95	100
1. CLARIDAD	Esta formulado con lenguaje comprensible.												X	
2. OBJETIVIDAD	Esta adecuado a las leyes y principios científicos.												X	
3. ACTUALIDAD	Esta adecuado a los objetivos y las necesidades reales de la investigación.												X	
4. ORGANIZACIÓN	Existe una organización lónica												X	
5. SUFICIENCIA	Toma en cuenta los aspectos metodológicos esenciales												X	
6. INTENCIONALIDAD	Esta adecuado para valorar las variables de la Hipótesis.												X	
7. CONSISTENCIA	Se respalda en fundamentos técnicos y/o científicos.												X	
8. COHERENCIA	Existe coherencia entre los problemas objetivos, hipótesis, variables e indicadores.												X	
9. METODOLOGÍA	La estrategia responde una metodología y diseño aplicados para lograr probar las hipótesis.												X	
10. PERTINENCIA	El instrumento muestra la relación entre los componentes de la investigación y su adecuación al Método												X	

3. OPINIÓN DE APLICABILIDAD

- 3.1 El Instrumento cumple si cumple con los Requisitos para su aplicación
- 3.2 El Instrumento no cumple con los requisitos para su aplicacion

SI

4. PROMEDIO DE VALORACIÓN

90 %



Karla Luz Mendosa López
DOCTORA EN CIENCIAS AMBIENTALES
CIP: 122149

lima 14 de junio del 2022

FIRMA DEL EXPERTO INFORMANTE



VALIDACIÓN DE INSTRUMENTO

1. DATOS GENERALES

- 1.1 Apellidos y Nombres: Mg. Erika Estrada Tica
- 1.2 Especialidad: Ing Agrónomo con especialidad en gestión ambiental
- 1.3 Nombre del instrumento motivo de evaluación: Impacto de la economía circular para la reducción de la huella de carbono en las actividades de la Municipalidad de Taray-2022
- 1.4 Nombre del instrument: cuestionario
- 1.5 Autor(A) de Instrumento: Huilca Camero Lidia – Vergara Cusihualpa Angelica

2. ASPECTOS DE VALIDACIÓN

CRITERIOS	INDICADORES	INACEPTABLE						MINIMAMENTE ACEPTABLE			ACEPTABLE			
		40	45	50	55	60	65	70	75	80	85	90	95	100
1. CLARIDAD	Esta formulado con lenguaje comprensible.												X	
2. OBJETIVIDAD	Esta adecuado a las leyes y principios científicos.											X		
3. ACTUALIDAD	Esta adecuado a los objetivos y las necesidades reales de la investigación.										X			
4. ORGANIZACIÓN	Existe una organización lógica.											X		
5. SUFICIENCIA	Toma en cuenta los aspectos metodológicos esenciales										X			
6. INTENCIONALIDAD	Esta adecuado para valorar las variables de la Hipótesis.										X			
7. CONSISTENCIA	Se respalda en fundamentos técnicos y/o científicos.										X			
8. COHERENCIA	Existe coherencia entre los problemas objetivos, hipótesis, variables e indicadores.											X		
9. METODOLOGÍA	La estrategia responde una metodología y diseño aplicados para lograr probar las hipótesis.										X			
10. PERTINENCIA	El instrumento muestra la relación entre los componentes de la investigación y su adecuación al Método												X	

3. OPINIÓN DE APLICABILIDAD

- 3.1 El Instrumento cumple si cumple con los Requisitos para su aplicación
- 3.2 El Instrumento no cumple con los requisitos para su aplicacion

SI

4. PROMEDIO DE VALORACIÓN

92 %



Erika Estrada Tica
INGENIERA AGRÓNOMA
C.I.F. N° 71847

FIRMA DEL EXPERTO INFORMATE



VALIDACIÓN DE INSTRUMENTO

DATOS GENERALES

Apellidos y Nombre: Mg. Karina Alvarado Perez

Cargo o institución donde labora: DTP_UCV

Nombre del instrumento motivo de evaluación: Impacto de la economía circular para la reducción de la huella de carbono en las actividades de la Municipalidad de Cocona-2022

Autor(A) de Instrumento

17. ASPECTOS DE VALIDACIÓN

CRITERIOS	INDICADORES	INACEPTABLE					MÍNIMAMENTE ACEPTABLE				ACEPTABLE			
		40	45	50	55	60	65	70	75	80	85	90	95	100
1. CLARIDAD	Esta formulado con lenguaje comprensible.											X		
2. OBJETIVIDAD	Esta adecuado a las leyes y principios científicos.											X		
3. ACTUALIDAD	Esta adecuado a los objetivos y las necesidades reales de la investigación.											X		
4. ORGANIZACIÓN	Existe una organización lógica.											X		
5. SUSTENCIA	Toma en cuenta los aspectos metodológicos esenciales											X		
6. INTENCIONALIDAD	Esta adecuado para valorar las variables de la Hipótesis.											X		
7. CONSISTENCIA	Se respalda en fundamentos técnicos y/o científicos.											X		
8. COHERENCIA	Existe coherencia entre los problemas objetivos, hipótesis, variables e indicadores.											X		
9. METODOLOGÍA	La estrategia responde una metodología y diseño aplicados para lograr probar las hipótesis.											X		
10. PERTINENCIA	El instrumento muestra la relación entre los componentes de la investigación y su adecuación al Método Científico.											X		

18. OPINIÓN DE APLICABILIDAD

- El Instrumento cumple con los Requisitos para su aplicación
- El Instrumento no cumple con

SI

Los requisitos para su aplicación

--

19. PROMEDIO DE VALORACIÓN:

90%

FIRMA DEL EXPERTO INFORMANTE
Mg. Karina Alvarado Perez
CIP-253917



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

**FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA AMBIENTAL**

Declaratoria de Autenticidad del Asesor

Yo, ORDOÑEZ GALVEZ JUAN JULIO, docente de la FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA de la escuela profesional de INGENIERÍA AMBIENTAL de la UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO SAC - LIMA ATE, asesor de Tesis titulada: "Impacto de la economía circular para la reducción de la huella de carbono en las actividades de la Municipalidad de Taray-2022", cuyos autores son VERGARA CUSIHUALLPA ANGELICA, HUILLCA CAMERO LIDIA, constato que la investigación tiene un índice de similitud de 23.00%, verificable en el reporte de originalidad del programa Turnitin, el cual ha sido realizado sin filtros, ni exclusiones.

He revisado dicho reporte y concluyo que cada una de las coincidencias detectadas no constituyen plagio. A mi leal saber y entender la Tesis cumple con todas las normas para el uso de citas y referencias establecidas por la Universidad César Vallejo.

En tal sentido, asumo la responsabilidad que corresponda ante cualquier falsedad, ocultamiento u omisión tanto de los documentos como de información aportada, por lo cual me someto a lo dispuesto en las normas académicas vigentes de la Universidad César Vallejo.

LIMA, 07 de Setiembre del 2022

Apellidos y Nombres del Asesor:	Firma
ORDOÑEZ GALVEZ JUAN JULIO DNI: 08447308 ORCID: 0000-0002-3419-7361	Firmado electrónicamente por: JORDONEZ02 el 24- 09-2022 12:33:40

Código documento Trilce: TRI - 0427139